

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Дороги

Мы помогаем строить будущее...



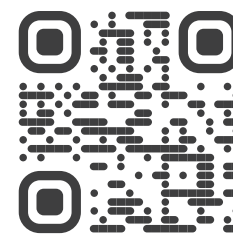
МИРАСТРОЙ

г. Москва, Комсомольский пр.,
дом 32 корпус 2
E-mail: info@mirastroy.ru
тел.: +7 (495) 481 87 77

УКРЕПЛЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ДОРОЖНОГО ОСНОВАНИЯ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ

- СТРОИТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
- УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ
- СТРОИТЕЛЬСТВО ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ
- УХОД ЗА БЕТОНОМ
- НАРЕЗКА И ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ШВОВ
- АРЕНДА БЕТОНОУКЛАДЧИКОВ С ЭКИПАЖЕМ

78



Monitron

Безопасность и спокойствие за три шага

Мы разработали полностью
автоматизированную
систему мониторинга
деформаций

Заранее узнавайте об
уязвимых местах вашего
объекта, чтобы предотвратить
потенциальную аварию

 СДЕЛАНО
В РОССИИ

[01]

Геодезический
мониторинг
ежеминутно



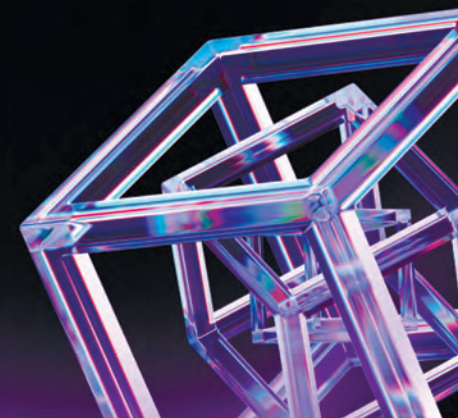
[02]

Цифровой
двойник



[03]

Аналитика
искусственным
интеллектом





15-Й СЕЗОН ОТКРЫТ!

Этим номером мы открываем наш печатный сезон — 2025.

В текущем выпуске мы подводим итоги прошедшего года и обозначаем перспективные задачи, намеченные Министерством транспорта РФ и Росавтодором. Прежде всего — это новый национальный проект «Инфраструктура для жизни», включающий в себя три федеральных: «Развитие федеральной дорожной сети», «Региональная и местная дорожная сеть» и «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства».

Продвижение геополитических интересов России на Восток и развитие месторождений в Заполярье создают весомые предпосылки для развития транспортной инфраструктуры, в связи с чем одним из современных трендов транспортной отрасли сегодня становится развитие Арктической зоны и Дальнего Востока. Именно поэтому данной теме посвящен целый цикл авторских материалов, подготовленных известными экспертами, учеными и практиками.

Не обошлось в этом номере и без юбилеев. Так, 215 лет отметил в декабре старейший транспортный вуз страны — Петербургский государственный университет путей сообщения, более скромную дату — 20-летие со дня основания — отмечает в этом году другая питерская организация — АО «Петербургские дороги», а в январе отметил 50-летний юбилей заместитель генерального директора АО «Институт «Трансэкопроект» Павел Лебедев. Наш журнал не мог оставить такие радостные события без внимания.

Мы горячо поздравляем юбиляров с праздничными датами, желаем дальнейшего развития и новых больших достижений!

Также хотим отметить, что в этом году 15-летие отмечает и наш журнал. Насколько мы выросли и набрали профессиональный «вес», судить вам, уважаемые читатели.

По сложившейся уже традиции первый номер года мы делаем спаренным с другим нашим изданием — «Подземные горизонты», с материалами которого можно познакомиться, просто перевернув выпуск, который вы сейчас держите в руках. Мы желаем вам приятного чтения — и до новых встреч на страницах следующих номеров!

*С уважением и наилучшими
пожеланиями,
главный редактор
Регина Фомина
и весь творческий коллектив*



СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
для дорожного строительства

Нетканые иглопробивные материалы
(ширина полотна до 2 м):

- биоматы иглопробивные (БТ-СО, БТ-ВХЗ, БТ-ВУЗ, БТ-ВПС, БТ-ВМП);
- биоматы прошивные;
- биоматы армированные полиэфирной/полипропиленовой сеткой;
- биоматы по техзаданию заказчика (БТ-Арнит, БМТС, БМТСК, БМТ, БМТК).

Области применения продукции:

- дорожное строительство (укрепление и озеленение грунтовой поверхности откосов, насыпей автомобильных и железных дорог);
- нефтегазодобывающая отрасль (быстрое восстановление нарушенного почвенно-растительного слоя трасс нефте- и газопроводов);
- благоустройство и озеленение (озеленение территорий, защита и укрепление склонов, карьеров от процессов эрозии).

г. Смоленск

Тел. +7 (4812) 31-04-74

www.eko-len.ru



Бипрон

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЭЛЕКТРОЗАЩИТЫ

1998 г. — работа над созданием системы заземления, которая обеспечит отличную защиту электрооборудования в любых климатических и грунтовых условиях, будет максимально простой в установке и обслуживании и без вреда окружающей среде.

2002 г. — установлены заземляющие устройства из солевых электродов «Бипрон» на промышленных объектах в Республике Саха (Якутия), которые показывают безупречные показатели сопротивления и являются референцией этой продукции.

2007 г. — презентация электролитического (солевого, химического) заземления «Бипрон»™, в том числе минерального активатора грунта «MAF2000» с гелеобразователем, в основе которой мировой опыт эффективной электрозащиты, последние достижения электротехники в России и собственные разработки компании, не имеющие аналогов.

НАШИ КЛИЕНТЫ — компании, для которых важно не только грамотное устройство заземления и молниезащиты на своих объектах, но и оптимизация затрат на монтаж и дальнейшее обслуживание. Это крупные предприятия электроэнергетики и нефтегазовой отрасли. Наше сотрудничество успешно и благотворно развивается.

РЕКОМЕНДУЕМ И ВАМ – ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!

**МЫ СОЗДАЕМ ТО, ЧТО РАБОТАЕТ!
ЛУЧШЕЕ, КАЧЕСТВЕННО, С РЕПУТАЦИЕЙ!**

2012–2017 гг. — разработка и испытание новых видов продукции: молниеприемные мачты (на оттяжках, треногах и в грунт); шкафы управления и защиты; новые модели анодов «Бипрон» для ЭХЗ. Перенос производственной базы в ближнее Подмосковье.

2018–2020 гг. — опытно-промышленные испытания солевых ЗУ в структурах РЖД и ФСК ЕЭС (Росатом), введены в эксплуатацию новые производственные цеха.

2021–2024 гг. — разработка и запуск в промышленное производство новых продуктов: изолированного молниеприемника «Бипрон_ПРОinso», изолированного молниеводного кабеля «Вольт-Блок-19» (импортозамещение), токопроводящих смазок «Контакт-МАКС».



www.npo-bipron.ru

+7 (800) 550-49-44

+7 (906) 722-25-50

(WhatsApp, Telegram)

E-mail: sales@npo-bipron.ru

www.npo-bipron.ru

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

Генеральный директор
Полина Богданова
post@techinform-press.ru

Издатель
ООО «Медиа Группа «Техинформ»

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Регина Фомина
info@techinform-press.ru

Заместитель главного редактора
Дмитрий Карпов
karpovdb@list.ru

Редактор, арт-директор
Лидия Шундалова
art@techinform-press.ru

Руководитель службы информации
Людмила Ковалевич
kovalevichi@mail.ru

Корректор
Ольга Капполь

Московское представительство
Тел. +7 (931) 256-95-56

Адрес редакции:
192283, г. Санкт-Петербург,
ул. Будапештская, д.97, к.2, лит. А,
пом. 9Н
Тел.: (812) 905-94-36,
+7-931-256--95-77,
+7-921-973-76-44
office@techinform-press.ru
www.techinform-press.ru

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

Сертификаты и лицензии
на рекламируемую продукцию
и услуги обеспечиваются
рекламодателем.

Любое использование
опубликованных материалов
допускается только
с разрешения редакции.

Подписку на журнал
можно оформить
по телефону
+7 (931) 256-95-77
и на сайте
www.techinform-press.ru



«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»
№123 февраль/2025

Главный информационный партнер

саморегулируемой организации
некоммерческого партнерства
межрегионального объединения
дорожников «Союздорстрой»

В НОМЕРЕ:

УПРАВЛЕНИЕ& ЭКОНОМИКА

- 6 **А. П. Удовиченко.** Что
они ни делают, не идут дела
- 10 Дорожные инновации —
задача государственной
важности

СОБЫТИЯ & МНЕНИЯ

- 12 Нам дороги эти
позабыть нельзя
- 16 Победа, которая
пришла по рельсам
- 18 ПГУПС: главная задача —
подготовка инженера нового
типа (интервью
с О. С. Валинским)

ЮБИЛЕЙ



- 22 АО «Петербургские дороги»:
работы по развитию
транспортной инфраструктуры
(интервью с Ю. А. Орленко)
- 25 АО «Институт
«Трансэкопроект»
от инженерной мысли — к
совершенным проектным
решениям (интервью
с П. О. Лебедевым)

РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

- 28 Ученые и практики
об освоении Арктики
- 32 Судьбу Арктики решают
кадры (круглый стол)
- 36 Мероприятия по повышению
устойчивости автомобильной
дороги Р-297 «Амур»,
расположенной на территории
распространения многолет-
немерзлых грунтов (ММГ)
- 39 **Н. Ф. Селезнев.** Тоннели
или мосты: что выгоднее
строить через особо крупные
водные преграды?

- 42 **Ш. Н. Валиев, И. С. Шатилов.**
Рациональные конструктивно-
технологические решения
транспортных сооружений
для условий арктической зоны
РФ
- 46 **М. В. Королев.**
Геомеханические изыскания
для строительства
транспортных сооружений
в криолитозоне

- 51 **А. Н. Симутин, А. В. Дейнеко.**
«Мониторинг»: новые
возможности контроля
стабильности сооружений
в суровых климатических
условиях

- 54 **В. В. Тимонов, В. С. Банин,
Н. В. Харитонов.** О борьбе с
деградацией
многолетнемерзлых грунтов
основания насыпи земляного
полотна на Дальнем Востоке

- 60 **В. И. Недолужко.** Российские
комплексы мониторинга
параметров внешней среды
(ООО «Комплексы мониторинга»)

- 62 **О. А. Гулевич.** О состоянии
дороги расскажет «ГРОТ»
(ООО «Таймер»)
- 66 **Н. А. Устьян.** Применение
геоматериалов при
транспортном строительстве в
зоне многолетней мерзлоты

МАТЕРИАЛЫ & ТЕХНОЛОГИИ

- 72 Радик Яруллин
об инновационной
геомембране для дорожной
отрасли (АО «Полиматиз»)
- 78 Укрепление земляного
полотна и дорожного
основания на слабых грунтах
(ООО «МИРАСТРОЙ»)
- 82 Материалы «Кибит» —
новый дорожный хит



ЭКСПЕРТНАЯ КОЛЛЕГИЯ:

М. Я. БЛИНКИН,
ординарный профессор НИУ «Высшая школа
экономики», к.т.н., директор Института эконо-
мики транспорта и транспортной политики
НИУ «Высшая школа экономики»,
председатель Общественного Совета
Минтранса России

А. И. ВАСИЛЬЕВ,
д.т.н., академик РАТ, профессор кафедры
«Мосты, тоннели и строительные конструкции»
МАДИ, директор по науке ООО «НИИ МИГС»

И. В. ДЕМЬЯНУШКО,
д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Строй-
тельная механика» МАДИ (ГТУ),
Заслуженный деятель науки и техники РФ

С. И. ДУБИНА,
к.т.н., доцент, руководитель внедрения
инновационных разработок в дорожное хозяй-
ство АО «Энерготекс», главный
специалист проектного института
«ГИПРОСТРОЙМОСТ», член комитета
по транспорту и строительству
Государственной думы Федерального
собрания Российской Федерации, член Междуна-
родного общества механики
грунтов и геотехнического строительства

В. Ю. КАЗАРЯН,
генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ»,
доктор транспорта, действительный член
Инженерной академии Армении,
председатель совета Балашихинской
торгово-промышленной палаты, член
совета ТПП МО

И. Е. КОЛЮШЕВ,
Заслуженный строитель РФ,
технический директор АО «Институт
Гипростроймост –Санкт-Петербург»

Ю. Г. ЛАЗАРЕВ,
д.т.н., профессор, директор
инженерно-строительного института
Высшей школы промышленно-гражданского
и дорожного строительства

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

Ю. В. НОВАК,
заместитель генерального директора
АО ЦНИИТС по научной работе, к.т.н.,
Почетный транспортный строитель РФ,
доцент, член ТК 465, НОПРИЗ

М.А. ПОКАТАЕВ,
первый заместитель директора
АО «Главная дорога»

В. Н. СМЕРНОВ,
д.т.н., профессор кафедры «Мосты»
ФГБОУ ВО ПГУПС Императора
Александра I

С. Ю. ТЕН,
депутат Государственной думы
Федерального собрания
Российской Федерации

В. В. УШАКОВ
д.т.н., профессор, проректор по научной работе
МАДИ (ГТУ), заведующий
кафедрой «Строительство
и эксплуатация дорог» МАДИ,
Заслуженный работник высшей школы РФ

Л. А. ХВОИНСКИЙ,
к.т.н., генеральный директор СРО НП МОД
«СОЮЗДОРОСТРОЙ»

С. В. ЧИЖОВ,
к.т.н., заведующий кафедрой «Мосты» ФГБОУ
ВО ПГУПС Императора Александра I

Установочный тираж 10 тыс. экз.
Цена свободная. Заказ №
Подписано в печать 21.02.2025
Отпечатано в типографии «Эталон»,
198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева,
д. 2, лит. АУ
www.etalon.press.ru



ЧТО ОНИ НИ ДЕЛАЮТ, НЕ ИДУТ ДЕЛА

А. П. УДОВИЧЕНКО,
почетный дорожник России

ВМЕСТЕ С ЧИТАТЕЛЕМ АВТОР ПЫТАЕТСЯ НАЙТИ ОТВЕТ НА ВОПРОС, ПОЧЕМУ ВСЕ МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ДОПОЛНЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ «НОВОГО» ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КОДЕКСА РФ И СВЯЗАННЫХ С НИМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ НЕ ДАЛИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. В ТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДНИХ 20 ЛЕТ, ПОСЛЕ ТОГО КАК БЫЛ ПРИНЯТ ЭТОТ ДОКУМЕНТ, ПРОЕКТНОЕ ДЕЛО В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ ПРОДОЛЖАЕТ ДЕГРАДИРОВАТЬ, А ОТРАСЛЕВАЯ НАУКА — ФУНДАМЕНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА — ПРАКТИЧЕСКИ СОШЛА НА НЕТ.

В декабре 2024 года исполнилось 20 лет Градостроительному кодексу РФ (ГрК РФ). Старый Градкодекс, принятый в 1998 году, был отменен без объяснения причин. В комментариях к ГрК РФ указано: «...Появление современного Градостроительного кодекса РФ связано с несколькими ключевыми факторами:

1. Старые советские нормы и правила, регулирующие градостроительную деятельность, уже не отвечали новым экономическим и социальным реалиям.

2. Возникла потребность в создании единого, комплексного документа.

3. Появилась необходимость учета международного опыта, что позволило внедрить передовые практики и стандарты в российское законодательство».

Необходимость учитывать эти ключевые факторы должна была привести к тому, что ГрК РФ окажется «единым комплексным документом», в котором «старые советские нормы и правила» отменены, зарубежные «передовые практики и стандарты» внедрены. Тем не менее даже после многочисленных дополнений и оптимизаций в процессе двадцатилетнего использования (более 160 раз) практика показывает, что с отменой старых советских норм и правил поторопились, зарубежные передовые практики в российских условиях (постсоциализм) не работают, а ГрК РФ даже в таком, реформированном, виде тормозит развитие строительной, в том числе дорожной, отрасли.

В процессе применения выяснилось, что ГрК РФ и дополнительно разработанные нормативные документы ориентированы, прежде всего, на жилищные и гражданские объекты и не учитывают особенностей разработки проектной документации для строительства промышленных и линейных объектов (в том числе автомобильных дорог). При самоустранении государства от технического регулирования отрасли в условиях рынка это способствует деградации проектного дела: развалу ведущих отраслевых проектных институтов, ликвидации отраслевой науки.

ГрК РФ совершенно не учитывает международный опыт и опыт промышленного и инфраструктурного строительства в СССР, с его введением была отменена предпроектная стадия (при разработке проектной документации), главная задача которой — обеспечение технологического, экономического и социального обоснования необходимости и возможности строительства объекта. Из технологического процесса разработки проектной документации исключены институт типового проектирования и государственная отраслевая экспертиза, которая обеспечивала высокое качество проекта за счет глубокого знания особенностей и проблем отраслевых объектов.

Отраслевая экспертиза была одним из средств разработки и проведения в жизнь технической политики конкретной подотрасли: дорожной, железнодорожной, ги-

дротехнического строительства и др. На самых разных уровнях профессиональное сообщество и даже Счетная палата РФ неоднократно требовали восстановления предпроектной документации в строительстве в полном объеме, особенно для линейных объектов — объектов транспортной инфраструктуры, где предпроектные проработки имеют решающее значение для обеспечения экономической эффективности объекта. Тем не менее их требования не были услышаны ни в Минэкономразвития, ни в Минрегионе, ни в Минстрое. Дополнения и изменения, вносившиеся в ГрК РФ в части возврата предпроектной стадии и типового проектирования, носят формальный характер, например:

1. В 2016 году представители Минстроя РФ на совещаниях и в прессе неоднократно заявляли, что предпроектная стадия будет восстановлена. И вот выходит постановление Правительства Российской Федерации от 12.05.2017 № 563 «О порядке и об основаниях заключения контрактов, предметом которых является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов...», которое действительно предусматривает необходимость разработки обоснования инвестиций. Однако есть важные детали:

■ разработка обоснования инвестиций предусмотрена не для всех объектов, а только для тех, контракты на выполнение которых предусматривают «...одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объекта...»;

■ в приложении к данному постановлению приведены требования к составу и содержанию обоснования инвестиций. Обоснование инвестиций, выполненное в соответствии с данным постановлением, фактически является декларацией о намерениях, а не технико-экономическим обоснованием целесообразности и возможности строительства объекта.

Формально предпроектная стадия — обоснование инвестиций — восстановлена, но по факту — нет. Многомиллиардные потери бюджета из-за отсутствия технико-экономического обоснования строительства объектов продолжают до сих пор.

2. Восстановление института типового проектирования предполагается следующим образом: в соответствии с Федеральным законом от 01.07.2021 № 275-ФЗ в ГрК РФ внесены следующие изменения:

«5) статью 48.2 изложить в следующей редакции: «1. Проектная документация, получившая положительное заключение государственной экспертизы проектной документации и использованная при строительстве... может быть признана типовой проектной документацией в порядке, установленном Правительством Российской Федерации»;

6) в статье 49: в части 5.1 слова «экономически эффективной проектной документации повторного использования» заменить словами «типовой проектной документации».

Как квалифицировать такие попытки восстановления института типового проектирования? Профанация — такой вот глубинный смысл его возвращения по ГрК РФ. Такой подход к восстановлению института позволяет сделать вывод о том, что действующий ГрК РФ игнорирует особенности проектирования объектов промышленности, гидротехнических сооружений и линейных объектов магистрального транспорта, а его разработчики плохо информированы о возможностях унифицированных технологий строительства, задачах и достоинствах типового проектирования. В основе последнего лежит не повторное использование утвержденной проектной документации (хотя такой метод тоже имеет право на жизнь, например для индивидуального жилищного строительства), а метод разработки проектной документации для строительства объекта с использованием типовых проектов, типовых конструктивных элементов, типовых проектных решений.

Следует отметить, что институт типового проектирования является частью методики скоростного поточно-конвейерного производства архитектурно-строительной проектной документации, разработанной американским архитектором Альбертом Каном и внедренной им в советском индустриальном строительстве в первые пятилетки. С использованием этой технологии (а значит, и с типовым проектированием) в 1929–1933 гг. Альберт Кан организовал разработку и выполнил проектирование 550 объектов: тракторных, автомобильных и литейных заводов, сталелитейных, кузнечных цехов, прокатных станов и др.

Необходимо отметить, что в СССР развитию проектно-сметного дела в строительстве уделялось много внимания на самом высоком уровне: с периодичностью один раз в 3–5 лет выходили постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР об улучшении (совершенствовании) проектного дела. В них представлен подробный анализ состояния и проблем проектного дела в строительной отрасли, изложены вопросы и задачи, которые министерства и ведомства должны были решить для улучшения проектно-сметного дела. Так, например, постановлением Совета Министров СССР от 28.05.1969 №390 «Об улучшении проектно-сметного дела» было определено:

«2. Министерством и ведомствам СССР разработать и утвердить в 1969–1970 годах основные технические направления в проектировании предприятий соответствующих отраслей... составлять... комплексные

тематические планы научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по созданию новых, прогрессивных технологических процессов. <...>

25. Обязать Госстрой СССР с участием министерств и ведомств... а также пересмотреть состав и объем проектных материалов в целях значительного их сокращения как при разработке технических проектов, так и рабочих чертежей».

Пункт 25 актуален и для нашего времени, поскольку, если тогда, в 1970–1980 гг., объем проектной документации на строительство (реконструкцию) автодороги второй категории протяженностью 12–15 км составлял 12–15 томов (книг) плюс 3–5 папок чертежей, то сегодня объем проектной документации на такой же объект составит 150–170 томов (книг).

О неоправданно завышенном объеме проектной документации неоднократно упоминалось в прессе, на конференциях, совещаниях, говорили об этом и специалисты Главгосэкспертизы (см. статью А. А. Пономарева «Проектная документация: оптимизация требований к составу и содержанию разделов» // «Вестник государственной экспертизы» №04/2017), но никаких конкретных действий не предпринималось.

В статье 2 ГрК РФ указан один из основных принципов — обеспечение устойчивого развития строительной отрасли, в других статьях предполагается обеспечить устойчивое развитие отрасли с целью сэкономить государственный бюджет за счет использования рыночных механизмов и минимизации государственного регулирования, для чего предстоит создать институт саморегулирования строительной отрасли (глава 6.1 ГрК РФ). В комментариях к главе 6.1 указано: «Этот относительно новый правовой институт пришел на смену лицензированию видов строительной деятельности... с целью снижения объема государственного регулирования в градостроительной деятельности и эффективной активизации предпринимательства в этой области».

Безусловно признавая принципиальную полезность и, может быть, даже необходимость саморегулирования в торговле, адвокатуре, производстве товаров народного потребления, следует отметить: насильственное внедрение сверху саморегулирования в строительстве и непродуманное (ускоренное и необоснованное) самоустранение государства от регулирования привели к дестабилизации строительной отрасли, технологическому отставанию от развитых государств, в том числе вследствие разрушения отраслевой науки, и к значительным потерям государственного бюджета.

С целью повысить эффективность деятельности саморегулируемых организаций (СРО) и с учетом особен-

ностей внедрения неолиберальных зарубежных практик в постсоциалистическую экономическую систему, следовало бы вводить саморегулирование в строительстве с соблюдением регионально-отраслевого принципа создания СРО при условии безусловного исключения коммерциализации саморегулирования и с четким распределением прав, обязанностей и ответственности между СРО и государством за результаты и развитие строительной отрасли.

Государство ставит цели и задачи, определяющие развитие отрасли, устанавливает методы их достижения и при необходимости направляет соответствующие инвестиции. Саморегулируемые организации разрабатывают внутренние стандарты, регулируют деятельность своих членов с помощью рыночных механизмов и институтов.

В 2016 году на заседании Госсовета Президент РФ оценил деятельность института саморегулирования в строительной отрасли: «...Сейчас в его рядах 502 структуры. Они должны были обеспечивать качество, надежность и безопасность инженерных изысканий, проектирования и самого строительства. Но эти цели остались только на бумаге...» К сожалению, та оценка деятельности СРО в значительной мере актуальна и в декабре 2024 года (когда писалась данная статья).

Вышеперечисленные проблемы, как и другие, возникшие после ввода в действие ГрК РФ и сдерживающие поступательное развитие строительной (в том числе дорожной) отрасли, очень подробно изложены в «Рабочих материалах ко второму заседанию рабочей группы Государственного совета (версия от 26.02.2016)» и, вероятно, рассмотрены Госсоветом.

По состоянию на декабрь 2024 года можно констатировать, что к двадцатилетнему юбилею ГрК РФ мы подошли практически с теми же проблемами, которые были обозначены в 2016 году, и, следовательно, «основные проблемы, требующие приоритетного решения в краткосрочном периоде» (п. 6.1), и «проблемы, требующие стратегических решений» (п. 6.2), обозначенные в этих материалах, не решены. Следовательно, вопрос развития строительной отрасли должен быть снова рассмотрен Госсоветом, а для подготовки материалов к Госсовету создана рабочая группа, куда бы вошли специалисты — представители всех подотраслей строительной отрасли.

Подводя итог юбилейному отчету, озаглавленному словами из знаменитой песни «Остров невезения» в исполнении Андрея Миронова, хочется закончить цитатой из нее же: «Им бы понедельники взять и отменить», потому что для исправления ситуации в строительной отрасли нужны кардинальные меры.



II Всероссийский конгресс

ДОРОГИ//МОСТЫ БЛАГОУСТРОЙСТВО 13-14 МАРТА

организатор



генеральные партнеры



информационные партнеры



отраслевой медиа-партнер



8 (812) 981-41-05

+7 (950) 024-79-07

rb-congress@mail.ru | www.rb-congress.ru

г. Уфа



ДОРОЖНЫЕ ИННОВАЦИИ — ЗАДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВАЖНОСТИ

Подготовил Алексей ВЕЛИЧКОВ

УЖЕ В 11-Й РАЗ НА ПЛОЩАДКЕ МОСКОВСКОГО АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (МАДИ) СОСТОЯЛАСЬ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ».

Совместно с МАДИ организаторами конференции выступили Ассоциация бетонных дорог и СРО «СОЮЗДОРСТРОЙ» при поддержке Федерального дорожного агентства и госкомпании «Российские автомобильные дороги».

Не возникает сомнений, что инновации — это двигатель прогресса, и дорожная отрасль здесь не является исключением. В ближайшее время в нашей стране необходимо построить более 50 автодорожных обходов населенных пунктов, дальнейшее развитие должны получить международные транспортные коридоры «Север — Юг» и «Восток — Запад», продолжится строительство скоростных дорог. Самое же главное — это приведение в нормативное состояние федеральной, региональной и местной дорожных сетей, для чего выделены внушительные средства, которые чрезвычайно важно эффективно использовать. Безусловно, применение инновационных технологий, современных материалов, увеличение срока службы автомобильных дорог и снижение эксплуатационных затрат позволят успешно решить поставленную задачу.

МАДИ стал традиционной площадкой для конференции, где, по словам завкафедрой «Строительство и эксплуатация дорог», президента Ассоциации бетонных дорог Виктора Ушакова, можно увидеть, что за эти годы наработано, какие технологии прошли испытания, какие материалы можно использовать оптимальнее. Важные факторы — внедрение и оценка эффективности данных разработок. Поэтому все разделы конференции полезны для ее участников.

Как отметил ректор МАДИ Артем Ажгиревич, одна из ключевых задач дорожной отрасли России — создание безопасных качественных дорог с использованием инновационных технологий и материалов. С целью решить ее введены национальные проекты «Инфраструктура для жизни» и «Эффективная транспортная система». Три федеральных проекта, входящих в нацпроект «Инфраструктура для жизни», непосредственно связаны с дорожным строительством: «Развитие федеральной дорожной сети», «Региональная и местная дорожная сеть», «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства». Разработаны они с учетом опыта нацпроекта



«Безопасные качественные дороги», в реализации которого активно принимали участие сотрудники МАДИ.

По данным и. о. директора департамента государственной политики в области дорожного хозяйства Министерства транспорта РФ Антона Козлова, в целом автодорожное хозяйство России — это 1,5 млн км дорог и около 3,2 трлн рублей консолидированного фонда от всех дорожных фондов России, что составляет 5–7% общих затрат всех уровней и бюджетов нашей страны. Это доказывает важность автодорог для экономики, для жизни, для повседневных нужд и потребностей России и всех ее граждан. И такое большое хозяйство требует бережного к себе отношения и поддержания в нормативном состоянии.

Характерным примером могут служить автодороги протяженностью 64 тыс. км, находящиеся в ведении Росавтодора. Если межремонтный цикл составляет 12 лет, срок между капитальными ремонтами — 24 года, то, для того чтобы дороги находились в нормативном состоянии, надо ремонтировать не менее 2,5 тыс. км каждый год. Чем больше межремонтный срок, тем меньше объем работ, необходимый для поддержания дорожной сети, как единого объекта, в нормативном состоянии. Поэтому любые мероприятия, связанные с увеличением ремонтного срока, чрезвычайно важны.

Заместитель начальника управления научно-технических исследований, информационных технологий и хозяйственного обеспечения Росавтодора Георгий Гончаров обратил внимание на то, что вопросы, которые рассматриваются в рамках конференции, находят свое отражение в реализации дорожных проектов, на практике и представляют большой научный интерес. Те решения, которые здесь обсуждаются, имеют в том числе инновационный характер.

Важно и то, что в последнее время Росавтодор совместно с МАДИ и Ассоциацией цементобетонных дорог активно развивают нормативно-техническую документацию, в том числе в части жестких дорожных

конструкций. Уже в ближайшее время планируется появление еще одного ГОСТа, регламентирующего порядок выполнения работ по их проектированию. По жестким дорожным одеждам предстоит уточнить расчеты, которые делались ранее. Подобная задача на текущий год уже поставлена.

По утверждению генерального директора СРО «СОЮЗДОРСТРОЙ» Леонида Хвоинского, для увеличения межремонтных сроков требуются:

- использование более долговечных и устойчивых к нагрузкам материалов при строительстве и ремонте дорог;
- внедрение инновационных технологий, которые могут увеличить прочность и долговечность дорожного покрытия;
- развитие системы мониторинга, которая позволит своевременно выявлять проблемы и проводить профилактические меры до того, как дороги выйдут из строя;
- разработка более эффективных проектных решений с учетом реальных условий эксплуатации, включая нагрузку от транспорта, климатические условия и учет расходов на весь период жизненного цикла дороги;
- обучение работников дорожной отрасли новым методам и технологиям, что позволит улучшить качество выполнения работ;
- внедрение новых стандартов с учетом модернизации дорожной инфраструктуры и развития новых проектов.

Для увеличения сроков службы автодорог необходимо расширенное применение цементобетона. В связи с этим целесообразно включать в техническое задание на разработку проектной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт требования об обязательном сравнении вариантов конструкции жестких и нежестких дорожных одежд на базе экономического обоснования на период жизненного цикла.

По мнению представителя компании «Магистраль двух столиц» Александра Савина, уровень докладов на конференции был не только высокий, но и полезный в практическом плане. Очень интересным показался, в частности, опыт коллег по строительству и содержанию цементобетонных дорог, прежде всего в Казахстане, где условия эксплуатации близки к российским.

Проректор по научной работе СибАДИ Виктория Кузнецова отметила, что вопросы, поднимавшиеся в рамках конференции, актуальны для развития дорожной отрасли, имеют практическую значимость как для вузов, образовательных организаций, так и для тех предприятий, которые эксплуатируют дорожную технику, строят дороги, ремонтируют их, занимаются содержанием асфальтобетонных и цементобетонных покрытий.

Фото Николая Кушниренко

НАМ ДОРОГИ ЭТИ ПОЗАБЫТЬ НЕЛЬЗЯ

Подготовил Алексей ВЕЛИЧКОВ

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ) СТАЛ МЕСТОМ ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕТЬЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ И ВЫСТАВКИ «ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ. ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВО».

Организатором мероприятия, состоявшегося 23 января, выступила Ассоциация «Р.О.С.АСФАЛЬТ» при поддержке и участии Правительства РФ, Министерства транспорта РФ, Федерального дорожного агентства (Росавтодор), Министерства промышленности и торговли РФ, Государственной Думы РФ, Ассоциации «Росспецмаш», а также профильных институтов и учреждений.

Участники конференции были едины в своей оценке: в рамках выполнения в 2018–2024 гг. нацпроекта «Безопасные качественные дороги» дорожная отрасль России добилась значимых результатов. Доля автодорог регионального назначения, соответствующих нормативным требованиям, достигла 54%, а в городских агломерациях возросла до 85%. За этот период построено, реконструировано и приведено в нормативное состояние 166 тыс. км дорог и 1 млрд м² покрытия. Свою квалификацию повысили 18 тыс. специалистов по 36 программам. В 56 городах страны реализованы мероприятия по внедрению ИТС.

По оценке правительства России и Президента РФ, нацпроект «Безопасные качественные дороги» можно отнести к одному из самых эффективных за последние шесть лет. Неудивительно, что уровень комфорта российских дорог вырос с 44 до 85%.

Однако перед отечественными дорожниками поставлены не менее масштабные задачи. Речь идет о реализации национального проекта «Инфраструктура для жизни» согласно указу Президента РФ от 07.05.2024 №309 «О национальных целях развития на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Согласно документу, к 2030 году предстоит привести в нормативное состояние: не менее 85% федеральных дорог, опорной сети и дорог крупнейших агломераций; не менее 60% региональных и межмуниципальных дорог; снизить показатель смертности в результате ДТП в 1,5 раза к 2030 году (по сравнению с 2023-м) и в 2 раза к 2036 году. При этом планируется построить более 50 обходов насе-



ленных пунктов и 113 объектов протяженностью около 1400 км. Все это делается для повышения мобильности и комфорта проживания граждан.

Чтобы воплотить задуманное, по утверждению руководителя Росавтодора Романа Новикова, потребуется около 400 млн т асфальтобетона, 125 млн м³ щебня, 397 млн м³ песка, 10 млн т битумных материалов, 349 млн м² геосинтетики, 23 млн пог. м барьерных ограждений, 14 млн м³ бетонных изделий и 4,7 млн м² изделий из железобетона, 2 млн т металлоизделий, 1,7 млн т металлоконструкций.

Сегодня, как никогда прежде, становится актуальным технологический суверенитет России, который даст возможность серьезно снизить зависимость от импортных поставок и стимулировать развитие выпуска важнейших видов продукции отечественными изготовителями.

Совершенно очевидно, что в условиях жесточайших санкций на поставку современной специальной техники, перспективных технологий и материалов дорожно-строительной отрасли России приходится последовательно решать поставленные задачи, опираясь на поддержку государства.

Как отметил в своем выступлении глава Росавтодора Роман Новиков, в настоящее время российские компании вполне успешно справляются с производством важнейших видов стройматериалов, таких как инертные материалы, битумные вяжущие, металлоконструкции и др. В этом сегменте наш рынок может уверенно отказаться от импортных поставок. Освоен выпуск геосинтетических материалов и многих образцов лабораторного оборудования.

Позитивные перемены претерпел процесс выпуска специальных машин. По данным ФАУ «РОСДОРНИИ», парк дорожно-строительной техники в стране превышает 51 тыс. единиц, на 54,7% из них стоит обозначение «Сделано в России». По словам заместителя директора Департамента строительства Правительства РФ Григория Волкова, эта цифра будет расти.

Как считает заместитель директора Ассоциации «Росспецмаш» Вячеслав Пронин, необоснованно высокая ключевая ставка Банка России, уменьшающаяся покупательная способность заказчиков и агрессивное давление зарубежных поставщиков не смогли остановить российские предприятия в реализации перспективных инвестиционных проектов и создании новых образцов техники.

Ярким доказательством тому стала развернутая экспозиция, на которой демонстрировалось отечественное оборудование и стройматериалы последнего поколения. Внимание специалистов привлекли двухвальцовые катки DM-7,7-VD и RV-13 DD, термос-бункер для литого асфальта «Бастион ЛА-04», мини-погрузчик «Шмель 1060», оборудование для геотехнического мониторинга, лабораторный смеситель «Инфратест», битумные материалы, «умное» табло и дорожные видеокamеры, эластомерные модификаторы, нефтяные пластификаторы для ПБВ и другие экспонаты.

По данным начальника Управления научно-технических исследований и информационных технологий Росавтодора Сергея Гошовца, сегодня наиболее востребованной техникой в дорожном комплексе страны являются 7800 комбинированных дорожных машин, 2900 самосвалов, 1600 автогрейдеров, 700 единиц автотранспорта, оснащенного кранами-манипуляторами, 600 поливомоечных машин, 500 бортовых грузовых автомобилей и 400 автокранов. Так что для российских заводов открылись широкие перспективы для плодотворной работы.

Для повышения качественных характеристик отечественной дорожно-строительной техники в 2024 году Росавтодор сформировал рабочую группу. Результатом ее деятельности стала организация 15 ФКУ, участие 30 подрядных организаций, 9 компаний — произ-



водителей техники, 6 видов техники (12 единиц). Также провели опытную эксплуатацию и дни качества на объектах федеральной сети для тестирования ДСТ в реальных условиях.

Дни качества стали своеобразной платформой для диалога подрядчиков и производителей, реального обмена опытом и обсуждения возможностей оборудования.

По мнению Сергея Гошовца, требуется активно расширять выпуск тех моделей спецтехники, которые ныне не производятся в России, чтобы обеспечить дорожно-строительный комплекс высококласными и эффективными машинами отечественного производства. К таким образцам можно отнести асфальтоукладчик «Десна 2100», который способен выполнять укладку различных видов асфальтобетонных смесей шириной от 2,5 до 13 м и толщиной от 30 до 300 мм. Планы выпуска этой модели, которая уже приобретает подрядами организациями, в 2025 году составит 36 единиц, в 2026-м — 55, в 2027-м — 100. Заслуживают внимания перспективная дорожная фреза с шириной снятия покрытия 1,3 м и глубиной до 200 мм, а также новые модели асфальтоукладчиков DM-10-VD и DM-13-SP. К 2027 году планируется наладить выпуск 700 таких машин в год.





По мнению президента Ассоциации «Р.О.С.АСФАЛЬТ» Николая Быстрова, импортозамещению в нашей стране мешает целый ряд причин. Во-первых, непоследовательная политика Центробанка, настолько поднявшего кредитную ставку, что это негативно сказалось на всех производителях промышленной продукции в стране, в том числе дорожно-строительной техники.

Во-вторых, наше государство достаточно вяло защищает отечественный рынок от демпинга зарубежных производителей специальной техники, прежде всего китайской.

В-третьих, существуют недостатки в нормативном регулировании. В частности, в техническом регламенте Таможенного союза 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» имеется перечень документов, регламентирующий поставку той или иной продукции. Например, чтобы продать снегокат, в обязательном порядке требуется его сертификация, в то время как для поставки заказчику бульдозера или другой подобной машины достаточно предоставить декларацию фирмы-изготовителя. Это приводит к тому, что бывший в употреблении бульдозер после несложного косметического ремонта реализуют как новый. Как долго он прослужит — неизвестно.

Резюме: государство должно гораздо активнее поддерживать отечественного производителя и защищать наш рынок от иностранной экспансии.

Фото автора и Николая Кушниренко

КОМПЗИТ-ЭКСПО

Семнадцатая международная специализированная выставка

25 - 27 марта 2025

Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильоны 1, 5, 8 (зал 2)

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства композитных материалов, компоненты: смолы, добавки, термопластики, углеродное волокно и т.д.
- Наполнители и модификаторы
- Стеклопластик, углепластик, графитопластик, базальтопластик, базальтовые волокна, древесно-полимерный композит (ДПК) и т.д.
- Полуфабрикаты (препреги)
- Промышленные (готовые) изделия из композитных материалов
- Технологии производства композитных материалов со специальными и заданными свойствами
- Оборудование и технологическая оснастка для производства композитных материалов
- Инструмент для обработки композитных материалов
- Измерительное и испытательное оборудование
- Сертификация, технический регламент
- Компьютерное моделирование
- Утилизация

Специальный раздел выставки:

КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ

Информационная поддержка:

Параллельно проводится выставка:

ПОЛИУРЕТАНЭКС

Учредитель: АО «Международная специализированная выставка»

Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»

Россия, Москва, Варшавское шоссе, дом 118, корпус 1, помещение 1/5

Телефоны: 8 800 333-78-25, 8 (495) 137-78-25

E-mail: info@composite-expo.ru | Сайт: www.composite-expo.ru

YouTube youtube.com/user/compoexporussia @compoexporussia

Организатор:

Мир-Экспо

Telegram-канал «Композиты» @osopro

4-6 марта 2025 г. г. Екатеринбург

УРАЛЬСКИЙ ПУТЬ ~ 2025

7-я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

СОВРЕМЕННЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН: ЩЕБЕНЬ, БИТУМ, ТЕХНОЛОГИИ

Регистрация на сайте УральскийПуть.рф



✉ info@уральскийпуть.рф

📞 8-922-03-75-322

При поддержке:

Организаторы:

ПОБЕДА, КОТОРАЯ ПРИШЛА ПО РЕЛЬСАМ

Подготовил Дмитрий КАРПОВ



ДО КОНЦА МАЯ ЗАПЛАНИРОВАНА РАБОТА ВЫСТАВКИ, КОТОРАЯ ОТКРЫЛАСЬ 22 ЯНВАРЯ НА ОДНОЙ ИЗ ПЛОЩАДОК ЦЕНТРАЛЬНОГО МУЗЕЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА — МУЗЕЕ МОСТОВ — ПОД НАЗВАНИЕМ «ДОРОГА ПОБЕДЫ ИВАНА ЗУБКОВА». ЭТОТ ИСТОРИКО-ДОКУМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПРОХОДИТ В РАМКАХ МЕРОПРИЯТИЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ 80-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ. ОН ПОДГОТОВЛЕН ФГБУК «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РФ» СОВМЕСТНО С АРХИВАМИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И МОСКВЫ, АО «МЕТРОСТРОЙ СЕВЕРНОЙ СТОЛИЦЫ», АО «МОСМЕТРОСТРОЙ», ИСТОРИКАМИ, ИССЛЕДОВАТЕЛЯМИ И РОДСТВЕННИКАМИ ГЕРОЯ-МЕТРОСТРОЕВЦА.

Цель выставки — рассказать, какой ценой удалось отстоять город на Неве его защитникам, через личный вклад в оборону Ленинграда выдающегося специалиста в области транспортного строительства Ивана Георгиевича Зубкова. Связанные с его именем события, происходившие в ходе битвы за Ленинград, свидетельствуют о героизме и несомненном таланте лучших представителей советской транспортной отрасли, которые в кратчайшие сроки в боевых условиях реализовывали уникальные инженерные проекты.

Почтить память героя обороны Ленинграда накануне открытия выставки собрались представители органов власти Северной столицы, метростроевцы разных поколений, представители СМИ и общественности. Перед собравшимися выступили председатель архивного комитета Санкт-Петербурга Петр Тищенко, начальник ГУП «Петербургский метрополитен» Евгений Козин, глава муниципального образования «Автово» Илья Шамаков. Собираясь семейной истории Зубковых Мурат Валиев рассказал о малоизвестных фактах семейной жизни прославленного инженера.

Вот как прокомментировал одну из славных страниц битвы за Ленинград директор Центрального музея железнодорожного транспорта России Владимир Мителенко: «Тема Дороги Победы и ее героев требует особого, пристального внимания специалистов, историков и широкой общественности. Отрадно, что наш проект стремительно развивается: пополняется артефактами, а главное — обретает новых партнеров и продолжит ра-

боту на площадках не только в Санкт-Петербурге, но и в Ленинградской области, других городах страны».

Сотрудники музея рассказали, что в ходе подготовки проекта появилось много новых интересных сведений и документов. Они приоткрыли неизвестные ранее страницы биографии и гибели героя обороны Ленинграда. В их числе — написанная собственноручно автобиография Ивана Георгиевича Зубкова, рассекреченные документы, оригиналы газет, фотографии времен Великой Отечественной войны. Все эти уникальные артефакты довоенного и военного периодов теперь заняли достойное место в экспозиции.

На презентации выставки был продемонстрирован документальный фильм «Путь открыт». В ленте, снятой в 1943 году Ленинградской студией кинохроники, запе-



чатлены уникальные кадры прибытия первого поезда с Большой земли на полуразрушенный Финляндский вокзал 7 февраля 1943 года. Среди выступающих на митинге, организованном на вокзальном перроне, есть и Иван Георгиевич Зубков. Этот правдивый фильм о первых днях после прорыва блокады хранится в Российском государственном архиве кинофотофонодокументов в Москве.

Кроме этого, в специальном зале музея представлены предметы и костюмы героев художественного фильма «Коридор бессмертия». В 2019 году кинолента была создана АНО «Творческая студия «Стелла». В картине рассказывается о малоизвестных фактах строительства и эксплуатации Дороги Победы.

Все экспонаты, представленные на выставке, так или иначе связаны с ее главной фигурой — Иваном Георгиевичем Зубковым. Свой след в истории Ленинграда он оставил еще до войны, когда в январе 1941 года под его руководством в Северной столице началось строительство метро. Открытие движения поездов на первой линии планировалось на 7 ноября 1942 года. Но осуществиться этим планам было не суждено: спустя шесть месяцев после начала стройку пришлось остановить в связи с войной.

Коллектив Ленметростроя в кратчайшие сроки сумел переориентироваться и наладить работу по строительству ключевых военных объектов. Под руководством Ивана Зубкова метростроевцы принимали участие в сооружении оборонительных укреплений на Пулковских высотах, на Карельском перешейке, под Лугой и Кингисепом, укладывали подъездные пути линии Войбокало — Кобона — Коса, возводили портовые сооружения на Ладожском озере.

Главным вкладом Зубкова в оборону города на Неве стало строительство легендарной железнодорожной линии Поляны — Шлиссельбург. После успешного проведения 12–18 января 1943 года войсками Волховского

и Ленинградского фронтов операции «Искра», блокада Ленинграда была прорвана. Появилась возможность связать Ленинград с Большой землей надежным транспортным сообщением.

Государственный комитет обороны принял постановление начать сооружение железной дороги длиной 33 км по освобожденному побережью Ладоги от станции Поляны до станции Шлиссельбург.

Строительные работы начались 19 января. В ходе расчистки маршрута предстоящей трассы было обнаружено 1730 мин, 7 неразорвавшихся бомб и 52 артиллерийских снарядов. Сооружение магистрали велось в сильный мороз в условиях бездорожья и под регулярными вражескими артиллерийскими обстрелами.

2 февраля было окончено строительство деревянного низководного моста на сваях через Неву, а уже 5 февраля по возведенной в кратчайшие сроки дороге началось движение составов. По ней в окруженный Ленинград прошел первый поезд с продовольствием, а потом еще почти год доставлялись грузы с Большой земли.

Железнодорожники окрестили временную железную дорогу Шлиссельбургской трассой, Шлиссельбургской магистралью и «коридором смерти», потому что в ряде мест она проходила всего в 5–6 км от линии фронта.

За время существования этой магистрали в осажденный город было перевезено 75% военного снаряжения и продовольствия. Только за апрель 1943 года по этой ветке за день проходило до 30 поездов. Они доставляли в Ленинград еду и боеприпасы, а назад вывозили продукцию военных заводов и эвакуировали жителей города. Эта железная дорога помогла сохранить десятки тысяч человеческих жизней, пережить блокаду и полностью разгромить армию «Север» в январе 1944 года.

Построенные под руководством Ивана Зубкова объекты военного назначения до нашего времени не дошли. Но благодаря ему и коллективу метростроевцев, как и сотням тысяч других защитников Ленинграда, город удалось отстоять. А метро, первые объекты которого еще до войны заложил Ленметрострой под началом Ивана Зубкова, было запущено через 10 лет после Победы и развивается до сегодняшнего дня.

Корреспондент фронтовых газет в группе писателей при Политуправлении Ленинградского фронта Виссарион Саянов, обращаясь к руководителям строительства «Дороги Победы» в 1943 году, так оценил их работу: «Величайшей скромности ваши люди и величайшего подвига. Не расстраивайтесь, что о вас мало пишут. Победа придет. И придет она по вашим рельсам».

И она пришла. 27 января 1944 года Ленинград был полностью освобожден от фашистской блокады. Этот день вошел в историю как День Ленинградской Победы.



ПГУПС: ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА — ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРА НОВОГО ТИПА

2 ДЕКАБРЯ 2024 ГОДА ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I ОТМЕТИЛ 215 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ. НАЧАЛО ИСТОРИИ ЗНАМЕНИТОГО ВУЗА БЫЛО ПОЛОЖЕНО 2 ДЕКАБРЯ 1809 ГОДА МАНИФЕСТОМ АЛЕКСАНДРА I ОБ УЧРЕЖДЕНИИ ИНСТИТУТА КОРПУСА ИНЖЕНЕРОВ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ. ОН СТАЛ ПЕРВЫМ В РОССИИ ВЫСШИМ ТРАНСПОРТНЫМ УЧЕБНЫМ ЗАВЕДЕНИЕМ.

В связи с юбилеем ректор Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I Олег Валинский дал интервью для нашего журнала.

— **Олег Сергеевич, полтора года назад вы вступили в должность ректора ПГУПС. Расскажите о своем опыте становления в транспортной отрасли, который позволил накопить необходимые для столь ответственного поста компетенции.**

— Транспортная отрасль — первая и единственная в моей трудовой биографии. Пришел я в вуз с определенным багажом практических знаний, управленческим опытом. Образование у меня отраслевое: окончил техникум железнодорожного транспорта, затем Ленинградский институт железнодорожного транспорта

(ПГУПС). На второй день после защиты диплома в институте меня назначили начальником Санкт-Петербургской дирекции грузовой и коммерческой работы. Затем работал начальником отделения, заместителем начальника железной дороги, начальником дороги, вице-президентом ОАО «РЖД». В университет перешел с должности заместителя генерального директора ОАО «РЖД» — начальника Дирекции тяги.

— **Недавно университет отметил свое 215-летие. Какие деловые мероприятия прошли в рамках празднования юбилея?**

— В дни празднования своего дня рождения (2 декабря 2024 года) вуз стал площадкой Бетанкуровского международного инженерного форума. В программе — лекции топ-менеджеров транспортной отрасли, конференции,

выездные заседания, студенческие научно-практические семинары, молодежный бизнес-инкубатор. И конечно, во время форума поднимались вопросы, связанные с транспортным образованием и инновациями на транспорте.

Центральным событием стала панельная дискуссия, на которой вместе с руководителем Федерального агентства железнодорожного транспорта Александром Сахаровым, генеральным директором ООО «ВСМ Две Столицы» Олегом Тони, представителями наших промышленных партнеров в лице ОАО «РЖД» и АО «Трансмашхолдинга» мы обсуждали вопросы, связанные с реализацией проекта высокоскоростной магистрали Санкт-Петербург — Москва, — от проектирования до эксплуатации, от путевого развития до обеспечения кадрами.

— **Какое место занимает сегодня ПГУПС в образовательной сфере?**

— Очень достойное. По результатам 2024 года в итоговый рейтинг вузов стран БРИКС вошли 600 учебных заведений, и ПГУПС расположился в интервальной группе 251–300, став единственным представителем среди образовательных организаций отрасли.

Наш университет вошел и в XV ежегодный Национальный рейтинг университетов за 2024 год. Среди 378 университетов страны — 29 национальных исследовательских университетов и центров, 10 федеральных, 33 опорных, а также 144 университета, участвующих в программе «Приоритет-2030». ПГУПС улучшил свои позиции по сравнению с прошлым годом и попал в топ-100 рейтинга, заняв 98-ю позицию.

— **Насколько современной можно назвать учебно-материальную базу университета?**

— Учебные аудитории и лаборатории университета оснащены всем необходимым для учебного процесса оборудованием. Так, в прошлом году мы открыли уникальный киберполигон, где можно смоделировать типовые инфраструктуры различных организаций (государственных, финансовых, объектов критической информационной инфраструктуры, телекома и других отраслей). Теперь наши студенты отрабатывают навыки выявления компьютерных атак, расследования инцидентов информационной безопасности, оценки защищенности внутреннего и внешнего информационных периметров организации.

Дополнительные возможности для закупки современного оборудования дает нам участие в федеральных образовательных программах «Приоритет-2030» и «Передовые инженерные школы» (ПИШ).

Лаборатории ПИШ стали, безусловно, визитной карточкой университета. Они открылись в начале этого учебного года и включают студенческие технопарки с мультимедийным конференц-залом и учебной лабораторией «Электромагнитная совместимость», фаблаб с лабораторией прототипирования, оборудование паяльных станций, станки, 3D-принтер для изготовления опытных образцов своих разработок. К процессу обучения в ПИШ привлечены промышленные партнеры вуза: ОАО «РЖД», АО «Трансмашхолдинг», АО «НИИАС», АО «НИИП им. В. В. Тихомирова» и ГУП «Петербургский метрополитен», они же содействуют техническому оснащению образовательных пространств.

Ко Дню науки мы приурочили открытие еще двух научно-образовательных центров — передовых технологий сварки и металлографического исследования — в рамках реализации стратегических проектов программы «Приоритет-2030» стали и сплавов. Здесь будут проводиться научные работы по совершенствованию технологии контактной сварки рельсов, внедрению прогрессивной технологии сварки на объектах железнодорожной инфраструктуры, а также по внедрению современных технологий исследования структуры и свойств металлов и сплавов, применяемых на транспорте. Подчеркну, что в этих новых пространствах ведется работа, актуальная в целом для отрасли и государства, направленная на развитие экономики страны и достижение технического и технологического суверенитета России.

— **Как организована производственная практика для студентов?**

— Вуз активно развивает отношения со своими промышленными партнерами. Например, летом прошлого года заключено соглашение с АО «Концерн «Океан-прибор». Являясь транспортным вузом, ПГУПС имеет широкие возможности подготовки специалистов для разных отраслей промышленности. Кроме совместной деятельности соглашение подразумевает прием студентов-целевиков от концерна. В прошлом году мы приняли студентов на факультет «Экономика и менеджмент». Сейчас соглашение типовое, но в дальнейшем не исключена разработка специальных обучающих авторских программ для более узкой специализации.

Октябрьской дороге нужны высококвалифицированные специалисты со свежими идеями, способные предложить пути решения актуальных технических и технологических задач. Для решения этой задачи год назад открылся первый в сети ОАО «РЖД» студенческий бизнес-инкубатор, где эксперты и студенты работают над проектами в коворкинг-центре. Цель проекта — вовлечь студентов и аспирантов университета в практическую



деятельность магистрали и ускорить реализацию разработанных молодежью инновационных бизнес-проектов. Значительный производственный опыт студенты набирают за время летнего трудового сезона: в ПГУПС действует 24 студенческих отряда. Каждый студент выбирает себе работу по душе, в соответствии с будущей специальностью или пробует себя в новом направлении, желая расширить круг своих профессиональных знаний. Формат студотряда помогает нам добиться того, что студент не «отбывает» практику, а активно работает.

— По-вашему, чего сегодня не хватает начинающим специалистам?

— Прежде всего, практики. На нее учебной программой отведено около трех недель в год начиная с 3-го курса. Когда я учился в техникуме, у меня было полгода стажировки на станции Ленинград-Товарный-Московский. Я был оформлен по трудовой книжке, и труд оплачивался. Через полгода продолжил учебу в техникуме, окончил его и был принят дежурным по станции Ленинград-Сортировочный-Московский. Именно практика помогла мне максимально адаптироваться к работе на железной дороге. Считаю, что в первую очередь необходимо пересматривать программу обучения в сторону увеличения часов практики на производстве. Этот вопрос мы обсуждали и на недавнем сетевом совещании ректоров вузов Росжелдора, которое организовали на своей площадке в конце января. Целью совещания была выработка новых подходов в подготовке специалистов для железнодорожной отрасли в условиях новой системы высшего образования. Ключевыми темами обсуждения стали длительность обучения, увеличение количества часов практики и повышение ее эффективности. Сейчас у молодежи нет проблем и с устройством на работу, если, конечно, у нее нет желания, к примеру, сра-

зу получать миллион рублей. Выпускаешься — тебя с руками оторвут. И Октябрьская железная дорога, и любая другая организация: «Горэлектротранс», метрополитен, строительные компании и т. д. Мы — специализированный железнодорожный институт. Но надо понимать, что сегодня железная дорога — это не только «РЖД». На развитие транспорта работают научные и проектные институты, логистические компании, предприятия вагоно- и локомотивостроения, сервисные компании. И наша задача — готовить разностороннего специалиста, обладающего всеми необходимыми компетенциями.

— Практики сегодня действительно не очень много, да и дипломные работы часто носят академический характер.

— Но при этом мы даем студентам возможность каждый свой шаг использовать для накопления практического производственного опыта, в том числе ориентируя выпускные квалификационные работы именно на практику. Так, например, в этом учебном году студенты выпускного курса кафедр «Железнодорожные станции и узлы», «Строительство дорог транспортного комплекса», «Изыскания и проектирование железных дорог», «Мосты», «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» в рамках дипломной работы будут проектировать новую железнодорожную линию Яранск — Котельнич Горьковской железной дороги, включающую новый мост, железнодорожные станции и необходимую железнодорожную инфраструктуру. Эта линия поможет решить несколько задач: пассажирское движение получит существенное сокращение маршрутов следования. Кроме того, учитывая загруженность Центрального и Санкт-Петербургского транспортных узлов, она поможет разгрузить Южный ход Горьковской железной дороги. Таким образом ветка может стать частью актуального МТК «Север — Юг», а также даст еще один выход к морским портам на побережье Северного Ледовитого океана. Более того, у студентов ПГУПС есть реальная возможность получить грант на дипломную работу по актуальной для ОАО «РЖД» теме.

— Как меняются требования к компетенциям преподавателей?

— Максимальное погружение преподавателей в производственные процессы «РЖД» и других направлений транспорта крайне важно. В классическое инженерное обучение следует вносить новые знания, которые приобретаются на производственных стажировках. Преподаватель обязан понимать задачи, стоящие перед

компаниями — потенциальными работодателями выпускников вуза. В нашем университете уже несколько лет читают лекции многие руководители ОАО «РЖД», в частности заместители генерального директора компании Михаил Глазков, Дмитрий Пегов, Сергей Павлов, Валерий Танаев, начальники железных дорог Виктор Голомолзин, Сергей Дорофеевский. У них нет академического образования, но они дипломированные инженеры и практики с большим опытом. На лекциях и мастер-классах они рассказывают о том, что происходит на сети, о новых технологиях, стратегии развития. Это очень полезно и интересно. Их слушают не только студенты, но и преподаватели. Помимо этого, в группы корпоративного образования руководителей железных дорог мы включаем молодых преподавателей нашего вуза, чтобы они, помимо знаний, проникались духом компании и находились на одной волне с ключевым заказчиком.

— Какая научная работа ведется в стенах университета?

— За последние 10–15 лет научное сообщество университета приняло участие во многих проектах. Главным из них можно назвать разработку и утверждение первой редакции специальных технических условий для проектирования и строительства высокоскоростных магистралей. С 1 сентября в ПГУПС взялись за разработку «Стандарта организации «РЖД» — документа, который после ряда согласований станет единственным и основным для всех разработчиков проектной документации и строителей. В рамках договора с ОАО «РЖД» первая редакция стандарта сейчас проходит обсуждение. Практически ко всем научным разработкам привлекаются студенты, это условие программы «Приоритет-2030». В то же время у ученых есть много видов работ, на которые способны и те, кто только нарабатывает свои навыки. С одной стороны, это способствует высокому темпу научных разработок, с другой — студенты получают опыт практической работы, у них появляется искренний интерес к делу. Ребята пишут статьи, вместе со своими научными руководителями развивают свое направление исследования, а затем многие из них поступают в аспирантуру. Студенческая научная деятельность поощряется в университете всеми возможными способами. За последние несколько лет здесь регулярно проходят научные конкурсы: победителям вручаются дипломы, денежные премии, статьи студентов публикуются в научных журналах и сборниках. Благодаря этому молодой специалист начинает свой путь в научных кругах еще со студенческой скамьи.

— Какая работа проводится в вузе в направлении цифровизации обучения?

— В 2022 году в рамках федеральной программы академического стратегического лидерства «Приоритет-2030» в ПГУПС открыта цифровая кафедра, где каждый обучающийся может пройти переподготовку и по окончании университета получить диплом о втором высшем образовании по IT-специальности. У нас хороший показатель личной вовлеченности студентов: большинство понимает, что это их преимущество завтрашнего дня. Это фактически модель формирования готового для транспортной отрасли специалиста, способного предлагать и реализовывать идеи цифровизации производственных процессов.

— Насколько транспортное образование популярно у современной молодежи?

— В 2024 году в условиях роста конкуренции среди вузов на бюджетные места по транспортным инженерным специальностям наметились изменения в предпочтении абитуриентов, которые стали активно выбирать смежные области подготовки. При ощутимом дефиците бюджетных мест по таким специальностям, как строительство, информатика и вычислительная техника, наметились тенденции роста численности поступающих на платное обучение. Хотя рост и незначительный, но сопровождается увеличением среднего балла, что для нас является свидетельством заинтересованности абитуриентов в получении этих специальностей.

— В каком направлении университет будет развиваться в дальнейшем?

— В прошлом году подписан ряд соглашений, в частности о сотрудничестве и совместной деятельности с АО «Ростерминалуголь», а также о сотрудничестве в области науки, образования и практической реализации научного потенциала в сфере цифровой трансформации с ОАО «РЖД». Уверен, что главная задача высшей школы сегодня — подготовка инженера нового типа при сохранении лучших образовательных традиций, заложенных более двух веков назад. В нашем транспортном вузе обучали тех инженеров, которые потом строили первую железную дорогу между столицей и Царским Селом, а мы сейчас начали подготовку специалистов, которые будут работать на будущих высокоскоростных магистралях.

— Спасибо за интересный рассказ. Желаем университету новых достижений и новых высот в подготовке кадров!

Фото: Данил Фесак

АО «ПЕТЕРБУРГСКИЕ ДОРОГИ»:

20 ЛЕТ

РАБОТЫ ПО РАЗВИТИЮ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

БОЛЕЕ ДВАДЦАТИ ЛЕТ КОМПАНИЯ АО «ПЕТЕРБУРГСКИЕ ДОРОГИ» ВЫПОЛНЯЕТ ШИРОКИЙ СПЕКТР ПРОЕКТНЫХ РАБОТ: ОТ ОБОСНОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ, АРХИТЕКТУРНОЙ КОНЦЕПЦИИ И ЭСКИЗОВ ДО РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.

О том, какие проблемы переживает сегодня рынок, какие проекты находятся в рабочем портфеле компании, и о планах на будущее рассказал директор «Петербургских дорог» Юрий Орленко.

— Юрий Александрович, расскажите, что сегодня представляет собой компания «Петербургские дороги»? Какой путь она прошла за 20 лет?

— За два десятилетия из небольшой компании из пяти человек в начале 2005 года мы выросли в довольно крупную, успешную и крепко стоящую на ногах организацию, которую знают не только в Санкт-Петербурге, но и в других регионах России. На сегодняшний день акционерное общество «Петербургские дороги» — это компания среднего бизнеса, в штате которой работают более 120 человек, в портфеле находится не один десяток проектов различной сложности, в том числе федерального уровня. Успехи компании отмечены наградами и грамотами от многих профильных ведомств, губернаторами различных регионов, а также ГК «Автодор» и Министерством транспорта РФ.

— Какова специализация компании и в чем, по вашему мнению, ее сильные стороны?

— Основная специализация — это проектирование автомобильных магистралей и городских дорог любых категорий, транспортных развязок в одном, двух уровнях и более. Из сильных наших сторон я бы отметил проектирование линий легкого рельсового транспорта (ЛРТ, трамвай), а также разработку проектов планировки и проектов межевания территории (ДПТ и ПМТ) и актуальные в последнее время проекты по применению шумозащитных экранов.

При разработке проектных решений нашей компанией производится оценка воздействия реализуемого проекта на окружающую среду и разработка мероприятий по ее охране.



При строительстве объектов АО «Петербургские дороги» осуществляется авторский надзор за соблюдением принятых проектных решений.

— Расскажите о своем программном обеспечении. Как решаете проблемы с недостатком западного ПО?

— После события 2014 года у нас, как и у многих наших коллег, появилась острая необходимость заменить в срочном порядке все иностранное ПО, которое перестало обслуживаться и обновляться. Мы изучили отечественные разработки, выбрали лучшие и стали их внедрять и использовать.



Организовали программы по переходу на них и переобучению своих сотрудников. Сейчас проблем нет, более того, скажу, что отдельные отечественные программные продукты за последние несколько лет здорово прибавили и это вполне современные комплексы, которые позволяют решать широкий круг задач при проектировании транспортных объектов.

Например, программный комплекс «Топоматик Robur» позволяет использовать его в различных сферах строительства: от обработки материалов инженерных изысканий до проектирования автомобильных и железных дорог, инженерных сетей и искусственных сооружений, а также позволяет выполнить информационное моделирование инфраструктурных объектов.

— Назовите самые знаковые свои объекты. Какую часть проекта вы в них выполняли?

— За 20 лет нами выполнена не одна сотня проектов, многие из них реализованы. Если говорить о знаковых, то, прежде всего, это проект легкорельсового трамвая (ЛРТ), который должен был соединить аэропорт Пулково с Московским железнодорожным вокзалом, но, к сожалению, пока не реализован. Это и мосты в «Балтийской жемчужине», и мосты через реку Сясь. Это и знаковый для нашего города проект, которым мы, безусловно, гордимся, — подключение «Лахта Центра» к уличной дорожной сети Санкт-Петербурга. А также целый ряд других дорог и улиц в Северной столице.

Еще ряд масштабных проектов, в которых мы активно участвовали: трасса М-12 «Восток» от Москвы до Екатеринбурга, трасса М-4 «Дон», реконструкция нового направления трассы А-289 Краснодар — Славянск-на-Кубани — Темрюк. Данная трасса позволит снять пиковые нагрузки на федеральную дорожную сеть в туристический сезон в направлении к Крымскому мосту. Открытие движения состоялось в декабре 2024 года.

В Москве мы принимали участие в проектировании Юго-Восточной хорды (ЮВХ), Каширского шоссе. Еще один интересный для нас проект — строительство подъезда к образовательному центру «Мастерская управления «Сенеж».

— Что можете сказать о нормативной базе в части инновационных решений? Часто приходится сталкиваться с трудностями включения передовых технологических решений и материалов в свои проекты? Предпочитаете искать пути их внедрения или идете по пути применения старых, давно апробированных решений?

— Долгие годы главными принципами компании являются освоение новых технологий и оптимизация процессов внутри компании.

Что касается нормативной базы, то, конечно, большой объем нормативов с учетом развития современных технологий в дорожном строительстве уже устарел и требует замены или актуализации. Мы со своей стороны всегда стараемся следить за изменениями, в своих проектах учитываем все тенденции и новации в нашей отрасли.

Более того, коллектив в организации подобрался очень профессиональный, и, несмотря на то что у нас много молодых ребят, тяга к всему новому и современному, которая присуща нынешнему поколению, не только позволяет быть в курсе последних наработок в отрасли, но и самим предлагать новые современные решения.

Так отметил бы наших ребят в мостовом отделе, на счету которых много интересных и инновационных решений, некоторые из них нами запатентованы. Например, патент «Способ размещения водоотводного лотка относительно деформационного шва на мостовых сооружениях». Применение данных решений позволяет



нам унифицировать проектирование, позволяет сократить сроки разработки проектной документации, а впоследствии ускоряют строительно-монтажные работы на объекте, что, в свою очередь, ведет к экономии финансовых средств.

— Над какими проектами работаете в настоящее время?

— Ежегодно в портфеле компании несколько десятков проектов по всей России. Если брать наш домашний регион Санкт-Петербург, то это Широтная магистраль скоростного движения (ШМСД). Это проект по созданию и эксплуатации трамвайной линии по маршруту ст. м. «Купчино» — пос. Шушары — Славянка. Также в работе сейчас ряд проектов дорог в Кронштадте, активно идет работа по нескольким проектам капитального ремонта набережных и мостов по заказу СПб ГБУ «Мостотрест». Это, что касается Северной столицы.

Кроме того, в работе объекты в Перми, в Краснодарском крае, в Крыму, в Москве, Московской области и Саратове. В последнем тоже заканчиваем проект скоростной трамвайной линии.

— Каковы планы развития компании на ближайшие годы?

— Главная задача — работа с кадрами, это наше основное преимущество. Не секрет, что транспортная отрасль испытывает острый дефицит в этом плане. Чтобы решить проблему, мы привлекаем к сотрудничеству наши профильные институты и университеты, принимаем молодых специалистов на производственную практику. По ее итогу отбираем лучших и приглашаем к себе на постоянную работу.

Второй и не менее важной задачей на ближайшие годы у нас стоит более тесное взаимодействие с теми регионами, где мы уже присутствуем, и расширение зоны нашего присутствия на новых для нас территориях.



Также в планах участие в новом национальном проекте «Инфраструктура для жизни», который стартует в январе 2025 года. Данный нацпроект пришел на смену национальному проекту «Безопасные качественные дороги», в котором мы также принимали участие.

Самое главное, я считаю, что за прошедшие 20 лет мы построили эффективную и развивающуюся компанию, собрали профессиональный и амбициозный коллектив, с которым можно решать любые, даже очень сложные и нестандартные задачи.

Мы позитивно оцениваем прошедшие 20 лет развития нашей компании и уверенно смотрим в ее завтрашний день. Готовы и следующие 20 лет работать для вас с полной отдачей. Для всех наших горожан, чтобы им было комфортно и безопасно ездить по улицам наших городов, с комфортом путешествовать по всем регионам страны.

Пользуясь случаем, поздравляю всех сотрудников АО «Петербургские дороги» с юбилеем. Желаю всем нам успехов, реализации намеченных планов и новых интересных и масштабных проектов.

— Спасибо, что нашли время для интервью. Желаем коллективу вашей компании высоких достижений и дальнейшего профессионального роста.



АО «ИНСТИТУТ «ТРАНСЭКОПРОЕКТ» ОТ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ — К СОВЕРШЕННЫМ ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ

Беседовала Полина БОГДАНОВА



С 2013 ГОДА АО «ИНСТИТУТ «ТРАНСЭКОПРОЕКТ» ПРЕДОСТАВЛЯЕТ УСЛУГИ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ОБЛАДАЕТ БОЛЬШИМ ОПЫТОМ РАБОТЫ С ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ЗАКАЗЧИКАМИ И ЧАСТНЫМИ ИНВЕСТОРАМИ ПО ВСЕЙ РОССИИ. СЕГОДНЯ ИНСТИТУТ ВХОДИТ В ДИВИЗИОН «ДОРОГИ И МОСТЫ» ГРУППЫ КОМПАНИЙ «НАЦПРОЕКТСТРОЙ». ОБ ИТОГАХ ГОДА И СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РАССКАЗАЛ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА АО «ИНСТИТУТ «ТРАНСЭКОПРОЕКТ» ПАВЕЛ ЛЕБЕДЕВ.

— Павел Олегович, сегодня вы, имея многолетний опыт, занимаете должность заместителя генерального директора Института по проектированию объектов транспортной инфраструктуры. Расскажите, каков был путь вашего профессионального роста в Трансэкопроекте?

— Свой путь в Трансэкопроекте я начал в 2015 году с должности главного инженера, затем стал заместителем технического директора, а позже — заместителем генерального директора. За это время я освоил новые направления деятельности, что расширило мои компетенции. Мне посчастливилось работать с талантливыми руководителями и профессиональным коллективом. Институт достигал значительных результатов, и я, как специалист, развивался вместе с ним.

— А если говорить о Трансэкопроекте в целом, какова его миссия? Каких принципов придерживаетесь?

— Главное для нас — это интересы заказчика и оказание качественных и высококвалифицированных услуг. По мере развития Института появляются новые заказчики и проекты, расширяется их география.

Безусловно, мы стремимся укрепить то, чем мы очень дорожим и что больше всего ценим, — наш сплоченный коллектив. В Трансэкопроекте сформировалась команда разносторонних профессионалов, что позволяет нам гармонично дополнять друг друга. И эта синергия создает колоссальный эффект, командный дух и чувство

единства. Нацеленность на результат, творческий подход и контроль всех процессов — важные ценности, которые мы стремимся внедрять в работу всего коллектива для достижения поставленных целей.

Сегодня в нашей команде около 80 сотрудников. Вместе мы растем профессионально, вместе проводим корпоративные мероприятия, вместе поддерживаем благотворительные акции: участвуем в ежегодном марафоне «Подари ребенку праздник», опекаем филина в Ленинградском зоопарке.

— Расскажите подробнее о направлениях деятельности Трансэкопроекта. Какие из них считаете приоритетными для достижения стратегических целей Института?

— Создание современной транспортной инфраструктуры — это сложный технологический процесс, требующий участия огромного количества специалистов: от ученых и проектировщиков до дорожных рабочих. Сегодня недостаточно обеспечить надежную конструкцию автодороги, требуется решить вопросы безопасности, снижения шума, охраны растительного и животного мира, почв, водных объектов, учесть экологические и градостроительные ограничения.

Трансэкопроект 12 лет успешно решает задачи по проектированию современной транспортной инфраструктуры (транспортных развязок и автомобильных дорог), принимает участие в разработке разделов проектной и



рабочей документации объектов метрополитена, железных дорог и аэропортов, осуществляет подготовку градостроительной документации, разработку концепций транспортного обеспечения территорий и выполняет экологическое обоснование проектной деятельности.

Инженеры Института участвуют в работе конгрессов и конференций, семинаров и вебинаров по новым технологиям проектирования, строительства и реконструкции транспортных объектов и объектов капитального строительства. В итоге это позволяет грамотно и комплексно решать самые сложные современные задачи, возникающие в процессе проектирования.

Трансэкопроект осуществляет производственную деятельность на основе членства в СРО «Союз дорожных проектных и изыскательских организаций «РОДОС», обеспечивает соответствие системы менеджмента качества и системы экологического менеджмента института установленным требованиям. Мы расширяем сферы предоставляемых услуг: получены лицензии на осуществление деятельности по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации и на осуществление работ со сведениями, составляющими государственную тайну.

В работе мы опираемся на знания и опыт, уделяем особое внимание качеству оказываемых услуг, предостав-

ляем заказчику возможность принимать обоснованные с технической и экологической точек зрения проектные решения с учетом требований пожарной безопасности, требований по обеспечению эффективных мероприятий по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций.

— Какие из ваших проектов считаете наиболее значимыми и интересными?

— География деятельности Трансэкопроекта широка: от Калининграда до Анадыря, от Сочи до Мурманска. Могу назвать Северо-Западный, Центральный, Южный, Приволжский, Уральский, Сибирский, Дальневосточный федеральные округа, Краснодарский край, Республику Башкортостан.

Институт участвует в масштабных проектах развития транспортной инфраструктуры. Каждый проект значим для нас, интересен и по-своему уникален. Среди объектов, которыми мы гордимся: Кронштадтское шоссе, улично-дорожная сеть в Шушарах, Широтная магистраль скоростного движения, автодорога Владивосток — Находка, порт Восточный, участки БАМ-2 и БАМ-3. Можно назвать и много других объектов, которые составляют предмет нашей гордости.

В 2024 году, несмотря на то что проектирование велось в сложных стесненных условиях, ограниченных двумя ветками железной дороги, Пулковским шоссе, заправкой АЗС Газпромнефть, газораспределительной станцией и жилой застройкой, Трансэкопроект разработал и согласовал на три месяца раньше контрактных сроков проектную документацию по важному для Санкт-Петербурга объекту — строительству двухуровневой развязки в створе Порховской улицы.

За последние годы группа градостроительного проектирования Трансэкопроекта подготовила и утвердила документацию по планировке территории для размещения автомобильных и железных дорог, Санкт-Петербургского метрополитена, в том числе для подключения деловых и жилых кварталов, объектов общественного назначения к уличной дорожной сети более чем для 60 объектов.

Если говорить о новом направлении проектирования, которое появилось у Института относительно недавно, это реконструкция объектов метрополитена (наклонного хода и вестибюлей станций). Наша команда разработала проектную документацию по реконструкции трех станций в Санкт-Петербурге: «Парк Победы», «Чернышевская» и «Электросила», успешно пройдена экспертиза. Особое внимание хотелось бы уделить «Чернышевской», где Трансэкопроект разработал, в том числе, рабочую документацию, осуществил авторский надзор

за строительством. Основной задачей реконструкции станции было увеличение пропускной способности без изменения параметров наклонного хода. Три устаревшие модели эскалатора были заменены на четыре за счет сужения балюстрад, что позволило повысить пропускную способность. Полностью реконструирован вестибюль, служебные помещения, входная и выходная группы, установлен витраж. Станция открылась после реконструкции летом 2024 года, и теперь пассажиры могут оценить результат.

— Программное обеспечение играет важную роль в проектировании линейных объектов. Какие программные продукты использует АО «Институт «Трансэкопроект»?

— Специализированное программное обеспечение является неотъемлемой частью современного подхода в инженерии. В Трансэкопроекте применяют программные комплексы, позволяющие создавать высокоточные модели и чертежи, автоматизировать и ускорять процесс проектирования, позволяя инженерам сосредоточиться на более сложных аспектах проектов. Внедрение новых программных продуктов позволяет анализировать большое количество различных параметров: акустическое воздействие на прилегающую территорию, воздействие объекта на атмосферный воздух или данные транспортного потока. Программные комплексы, такие как S-INFO (разработка ООО «С-Инфо», входит в ГК «Нацпроектстрой»), позволяют создавать BIM-модель объекта, организовывать и структурировать информацию по объекту, поддерживать совместную работу команд с моделью, улучшая коммуникацию между различными участками проекта.

— Импортозамещение программного обеспечения в проектировании становится все более актуальной темой. Каким образом происходит переход на отечественные технологии?

— Несмотря на высокую стоимость специализированного программного обеспечения и оборудования для проектирования, мы рассматриваем такие затраты как важную инвестицию, которая напрямую влияет на повышение эффективности, точности и надежности проектирования, а значит, и на качество выполненных проектов. В рамках импортозамещения Трансэкопроект переходит на российскую систему napoCAD. Для проектирования автомобильных дорог, инженерных сетей сегодня активно используется другой российский программный продукт — Topomatic Robur, эффективный при проектировании разделов проектной документации. Поэтапное внедрение новых программ и обучение ин-



женеров способствуют снижению рисков и плавному переходу на новое программное обеспечение. Институт проводит ежегодную модернизацию 10–15% аппаратных средств.

— Каким вы видите будущее Трансэкопроекта в условиях быстро меняющегося мира? Какие цели ставите перед собой и Институтом на ближайшие годы?

— Основная цель — профессионально отрабатывать текущие задачи, развивая при этом свои компетенции для достижения высокого результата.

Мы ожидаем появления новых интересных объектов, которые откроют возможности для развития автодорожного и железнодорожного строительства. Мы готовы штурмовать новые высоты, вносить свой вклад в развитие российской транспортной инфраструктуры, тем более что у нас есть необходимый опыт, ресурсы и стремления. Институт сосредоточен на усилении своих позиций как генерального подрядчика, расширении проектной деятельности и внедрении современных решений.

Выражаем благодарность нашим заказчикам, партнерам и сотрудникам, без которых развитие Трансэкопроекта было бы невозможным. Мы готовы к новым проектам, укреплению сотрудничества и рады развивать дальнейшие отношения с сегодняшними партнерами, приглашая всех к совместной работе и новым достижениям!

— Спасибо, что нашли время для интервью. Желаю новых успехов и великих свершений!



www.transecoproject.ru

КОЛЛЕКТИВ АО «ИНСТИТУТ «ТРАНСЭКОПРОЕКТ» ПОЗДРАВЛЯЕТ ПАВЛА ОЛЕГОВИЧА ЛЕБЕДЕВА С 50-ЛЕТНИМ ЮБИЛЕЕМ! БЛАГОДАРИМ ЗА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОМПАНИИ И ЗА МНОГОЛЕТНЮЮ ДОБРОСОВЕСТНУЮ РАБОТУ. ПУСТЬ ВПЕРЕДИ ВАС ЖДУТ ТОЛЬКО ЯРКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ И РЕАЛИЗАЦИЯ ВСЕХ ЗАМЫСЛОВ!



УЧЕНЫЕ И ПРАКТИКИ ОБ ОСВОЕНИИ АРКТИКИ

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ «АРКТИКА» СОСТОЯЛСЯ В МОСКВЕ 13–15 НОЯБРЯ 2024 ГОДА. ОФИЦИАЛЬНУЮ ПОДДЕРЖКУ МЕРОПРИЯТИЮ ОКАЗАЛИ АО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО», АО «ЦНИИТС» И ЗАО «ЦНИИПСК ИМ. МЕЛЬНИКОВА». ГЕНЕРАЛЬНЫМ СПОНСОРОМ ВЫСТУПИЛА КОМПАНИЯ ZINKER.

Участниками деловой программы стали более 300 руководителей и ведущих специалистов предприятий: ПАО «ГМК «Норильский никель», ООО «НОВАТЭК НТЦ», АО «Мессояханефтегаз», ООО «НК «Роснефть» — НТЦ», ООО «Газпром добыча Ямбург», АО «РНГ», Федерального дорожного агентства (Росавтодора), ОАО «РЖД», ООО «ЕВРАЗ ТК», ООО «Завод Свайных Конструкций», ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, ФАУ «РОСДОРНИИ», ПАО «Россети», ООО «ИЦ ОРГРЭС», АО «ГТ Морстрой», ООО «Портмарин Инжиниринг» и др.

В рамках первых двух дней форума прошла выставка «Строительные технологии, спецтехника, оборудование и материалы для Арктики». Свои стенды представили компании-спонсоры, а также ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, ООО «Севербуринструмент», ООО «Иркутский завод гусеничной техники», ООО «НПП «Геотек», ООО «СибАвтоДорСнаб», ООО «Имид». Участники осмотрели оборудование, которое используется для геотехнического мониторинга грунтов, приборы и комплексы для исследования механических свойств грунтов, узнали о возможностях мобильных зданий и оборудования для

организации рабочих городков на севере, а также вездеходной техникой для арктических дорог.

Докладная часть форума «Арктика» началась с пленарной сессии. С приветственным словом к участникам обратилась Екатерина Дубровская, генеральный директор Международной ассоциации фундаментостроителей, и модератор сессии Андрей Алексеев, д. т. н., почетный строитель России, руководитель Центра геокриологических и геотехнических исследований НИИОСП им. Н. М. Герсевича АО «НИЦ «Строительство». В своем выступлении эксперт обозначил тенденции развития строительства в Арктике, представил обзор изменений, вносимых в свод правил о проектировании оснований зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах, а также рассказал об исследованиях, проводимых в НИИОСП им. Н. М. Герсевича, и их результатах.

Анатолий Брушков, д. г.-м. н., заведующий кафедрой геокриологии геологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, осветивший в своем докладе состояние мониторинга вечной мерзлоты в России, отметил, что несмотря на работу сети станций мерзлотных

наблюдений, обмен и региональный анализ этой информации не проводятся, а прогнозирование затруднено.

Олег Озмидов, президент АО «Мостдоргеотрест», представил технологию определения параметров штормового разжижения донных грунтов северных морей и методы минимизации рисков при прокладке донных трубопроводов. Современные методы исследования грунтового основания в арктических регионах, применяемое оборудование и интерпретация получаемых данных стали темой выступления Ивана Соколова, заместителя директора компании «Геоинжсервис». Сергей Шишкунов, руководитель проектного офиса филиала ПАО «ГМК «Норильский никель», презентовал участникам пленарной сессии более 10 крупных проектов строительства и реконструкции объектов на многолетнемерзлых грунтах (ММГ) и принимаемые холдингом меры по стабилизации температурно-прочностных свойств ММГ основания и обеспечению устойчивости сооружений, а также технологии предотвращения просадочных деформаций. Руководитель компании Zinker Василий Бочаров рассказал о том, как эффективные технологии защиты металлоконструкций от коррозии используются на объектах Северного морского пути и других арктических стройках.

Партнером при организации первой сессии «Развитие фундаментальной науки в Арктике» выступил Институт криосферы Земли СО РАН. Феликс Ривкин, главный научный сотрудник организации, подробно изложил особенности научно-технического сопровождения проектов в Арктике, которое напрямую влияет на повышение качества проектно-изыскательских работ при строительстве объектов в сложных природных условиях. Ученые представили результаты многолетнего геокриологического исследования деградации вечной мерзлоты, сотрудники ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России» представили систему применения технологий больших данных для прогнозирования состояния вечномёрзлых грунтов с целью предотвратить аварийные и чрезвычайные ситуации в Арктике.

АО «НИЦ «Строительство» выступило куратором второй сессии «Проектирование оснований и фундаментов на многолетнемерзлых грунтах». Эксперты презентовали опыт стабилизации и регулирования деформаций грунтовых оснований, сложенных вечномёрзлыми и талыми грунтами, инъекционными методами и термостабилизацией грунтов, в том числе при возникновении анизотропии морозного пучения. Наибольший интерес аудитории вызвало выступление Павла Сазонова, заведующего сектором проектирования и геокриологических исследований ЦГГИ НИИОСП им. Н.М. Герсевича АО «НИЦ «Строительство», который озвучил результаты



исследований того, возможно ли проектирование фундаментов из буроопускных свай при использовании цементно-песчаного раствора, обозначил факторы, влияющие на его смерзание.

Михаил Королев, заведующий лабораторией геомеханики ФГБУН «Институт прикладной механики» Российской академии наук, выступил в качестве модератора третьей сессии «Инженерные изыскания для строительства в арктических регионах». Его доклад был посвящен новым подходам к геомеханическим испытаниям грунтов, меняющих свойства под действием различных факторов в течение эксплуатации сооружений. В рамках сессии, прошедшей при поддержке ИПРИМ РАН, среди прочих тем участники и эксперты обсудили методы оценки несущей способности грунтов основной зданий и сооружений в арктических регионах, уровень прочности свойств мерзлых грунтов, определяемый методом трехосновного сжатия, и различные расчетные методики определения теплопроводности дисперсных грунтов.

При проведении четвертой сессии «Инженерная защита территорий, зданий, сооружений в криолитозоне» партнером выступил геологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова. Участники задали много вопросов специалистам, которые представили доклады об особенностях применения технологии jet-grouting в Арктике и технологии обеспечения вибростойкости и динамической устойчивости зданий и сооружений на северных территориях. О материалах для инъектирования грунтов в криолитозоне и особенностях проведения строительных работ рассказал представитель компании «Граунд Инжиниринг» Евгений Загудаев, главный инженер предприятия. С большими интересом был встречен доклад Геннадия Нигметова, ведущего научного сотрудника ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, о мониторинге геологических опасностей. Участники отметили выступление Артема Широбакина, главного специалиста отдела многолетнемерзлых грунтов ООО «НОВАТЭК НТЦ», посвя-



ценное опыту сохранения ММГ на базе натурного полигона и анализу эффективности применяемых технологий.

На пятой секции «Геотехнический мониторинг», работу которой поддержала ООО «НК «Роснефть» – НТЦ», Александра Попова, заместитель генерального директора компании «Северные изыскания», представила карту-схему результатов проведения геотехнического мониторинга при строительстве в зоне вечной мерзлоты. Собравшиеся выразили интерес к выступлению Андрея Алексеева об актуальных вопросах геотехнического мониторинга на ММГ и его перспективных направлениях. Технический директор компании «Мониторн» Григорий Медведев обозначил особенности применения гидростатических нивелиров для контроля стабильности эксплуатируемых сооружений в суровых климатических условиях с использованием технологий искусственного интеллекта. Успешным опытом формирования системного подхода в мониторинге зданий и сооружений, реализованного в Заполярном филиале ПАО «ГМК «Норильский никель», поделился с участниками главный инженер подразделения Павел Котов.

Участники шестой секции «Строительство дорожной инфраструктуры на многолетнемерзлых грунтах», работа которой прошла при содействии Роставтодора, узнали о специфике возведения дорог на многолетнемерзлых основаниях, современных решениях по их термостабилизации, повышению устойчивости и противогололедной защите, а также об оборудовании, используемом на инженерно-геокриологических стационарных постах на автомобильных дорогах в зоне мерзлоты, в том числе об опыте проведения георадиолокационных работ.

На седьмой секции «Строительство ГТС в криолитозоне. Развитие инфраструктуры Северного морского пути» прозвучали доклады экспертов АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, МГУ им. М. В. Ломоносова, Губкинского инженерно-технического центра, Российского

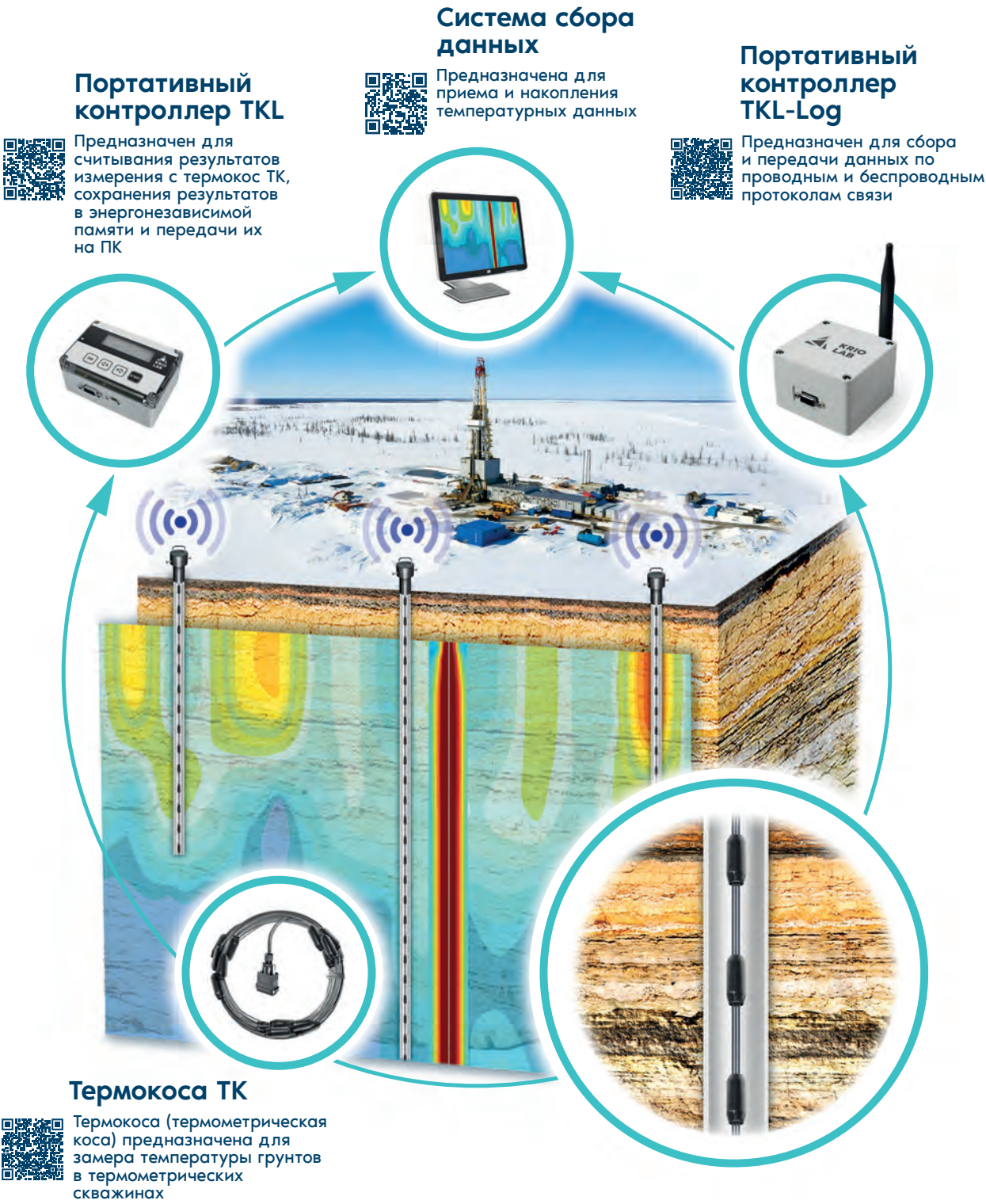
государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе и др. Обсудили проектирование подхода к берегу морских трубопроводов, применение аэрокосмических и геодезических методов для геокриологического мониторинга динамики арктических берегов, преимущества гидротехнического серобетона, который используется для строительства инфраструктуры Северного морского пути, и т. д.

Самые активные обсуждения прошли на девятой секции «Новые строительные технологии, материалы, оборудование и спецтехника для Арктической зоны РФ», которая объединила наибольшее количество спикеров. Специалисты НК «Роснефть» – НТЦ рассказали о свойствах сверхтонкой изоляции, применяемой для защиты скважин от растепления, представители ФГБУ «НИИСФ» РААСН – об особенностях работы механических соединений в условиях отрицательных температур. Большой интерес в аудитории вызвало выступление Ольги Сыч, начальника сектора НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей» о перспективах применения высокопрочной хладостойкой стали в Арктике.

В завершающей части деловой программы форума состоялось заседание десятой секции «Кадры и образование», модератором выступил заведующий кафедрой инженерной геологии гидрогеологического факультета Российского государственного геологоразведочного университета Денис Горобцов. В заседании приняли участие сотрудники крупнейших специализированных вузов России: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС» МЧС России, Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, ФГБОУ ВО «Академия гражданской защиты» МЧС России и др. Делегаты обсудили текущие запросы бизнеса и власти к формированию кадрового резерва, необходимого для реализации проектов в Арктике, и возможности системы образования по подготовке специалистов для работы на северных территориях.



СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВ



+ 7 (499) 302-33-45

ООО «КриоЛаб»
kriolab.ru
г. Москва

СУДЬБУ АРКТИКИ РЕШАЮТ КАДРЫ

Круглый стол

ПРОЦЕСС КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ ВЫЯВИЛ МНОЖЕСТВО ПРОБЛЕМ, КОТОРЫЕ ТРЕБУЮТ СВОЕГО РЕШЕНИЯ. ОДНА ИЗ НИХ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МАСШТАБНЫХ ПЛАНОВ НУЖНЫ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ КАДРЫ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ДЛЯ ЭТОГО НЕОБХОДИМО ОБЪЕДИНЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВЕДУЩИХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И СОЗДАНИЕ С ИХ ПОМОЩЬЮ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ НЕПОСРЕДСТВЕННО В МЕСТАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МЕРЗЛОТЫ. С УЧЕТОМ АКТУАЛЬНОСТИ ТЕМЫ ЖУРНАЛ «ДОРОГИ. ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ» ПОПРОСИЛ ВЫСКАЗАТЬ СВОЕ МНЕНИЕ ПО ЭТОМУ ВОПРОСУ НЕСКОЛЬКИХ ЭКСПЕРТОВ.



Михаил Владимирович КОРОЛЕВ, почетный строитель РФ, Москвы и Московской области, заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий лабораторией геомеханики Института прикладной механики РАН



Аркадий Викторович ТАРАСЕВИЧ, проректор по научной работе и международной деятельности Заполярного государственного университета им. Н. М. Федоровского



Антон Валерьевич ПРЯМИЦКИЙ, старший менеджер Центра технических экспертиз ПАО «ГМК «Норильский никель»

В настоящее время на севере страны реализуются крупные инфраструктурные проекты. В то же время глобальное потепление вызывает деградацию мерзлоты и создает дополнительные сложности при эксплуатации существующих и строящихся сооружений. К чему это может привести?

А. В. Тарасевич:

— В России 63% территории занимают многолетнемерзлые грунты. Около 75% зданий и сооружений у нас построены по принципу сохранения вечной мерзлоты, в том числе на сваях с высоким ростверком и вентилируемым подпольем.

Увеличение температуры грунтового основания всего на 1–2°C резко снижает несущую способность свай (до 50%). Таким образом, в связи с потеплением климата в Северном полушарии, деградацией мерзлоты и измене-

нием температуры грунтового массива многие сооружения находятся в зоне риска, о чем свидетельствует увеличение числа аварий промышленных и гражданских объектов в последние годы.

По оценкам экспертов, хозяйственный ущерб от деградации вечной мерзлоты уже составляет 3 трлн рублей, а к 2050 году может достигнуть 7 трлн в ценах текущего года.

Насколько эти проблемы актуальны для Норильска и предприятий горно-металлургического комплекса?

А. В. Прямицкий:

— Деградация мерзлоты представляет собой малоизученный и очень серьезный вызов, к которому наша наука, строительный комплекс и службы эксплуатации ока-

зались не готовы. В постперестроечный период научные исследования в этом направлении не велись. В результате отсутствия необходимых знаний во многих городах РФ, на разных объектах промышленного и гражданского назначения, стали возникать аварийные ситуации, связанные с растеплением вечномерзлых грунтов оснований.

Самый распространенный сценарий разрушения зданий заключается в потере несущей способности нескольких свай в связи с изменением деформационных характеристик грунтов по причине увеличения их температуры.

Так, в Норильске 204 из 852 жилых зданий находятся на особом контроле из-за проблем с грунтами оснований, в том числе 9 аварийных зданий.

Всего на балансе «Норникель» в нашем регионе находится более 3,5 тыс. объектов различного назначения: офисные и производственные здания, гаражи, склады, мостовые переходы, путепроводы, мосты и эстакады, высотные и подземные сооружения. Все они нуждаются в мониторинге и периодическом ремонте силами квалифицированных специалистов, которых катастрофически не хватает.

Какой комплексный подход к решению этой и других проблем Севера можно предложить на сегодняшний день?

М. В. Королев:

— Для решения стратегических задач, связанных с освоением северных регионов и сохранением существующей инфраструктуры, необходимо располагать современными инструментами: методами и методиками инженерно-геологических исследований многолетнемерзлых и оттаивающих грунтов, эффективными геотехнологиями, соответствующим оборудованием и высококвалифицированными кадрами.

В настоящее время ощущается острая нехватка необходимых эффективных вышеперечисленных инструментов, в особенности непосредственно в местах распространения многолетнемерзлых грунтов и, соответственно, в местах строительства сооружений.

Сейчас наблюдается странная картина: специализированные организации, оснащенные лаборатории и отдельные высококвалифицированные специалисты в этой сфере сосредоточены в крупных городах: Москве, Санкт-Петербурге, Красноярске и др., там, где нет мерзлоты. Там, где она есть и где каждый день надо принимать грамотные решения по строительству и реконструкции объектов, вести перспективные исследования, высококвалифицированных специалистов и научно-образовательных центров практически нет. Методы исследований механических свойств мерзлых грунтов, созданные в

40–50-х годах прошлого столетия, не отвечают современным потребностям строительства.

В связи с этим необходимо срочно готовить квалифицированные строительные кадры с углубленными знаниями особенностей строительства в криолитозоне, причем желательно готовить их на местах из числа молодежи, постоянно проживающей в северных регионах. Кроме того, непосредственно в районах строительства необходимо вести научные исследования по созданию современных геотехнологий.

Почему свойства мерзлых грунтов до сих пор не изучены, а эффективные технологии возведения и реконструкции фундаментов до сих пор не созданы?

М. В. Королев:

— Для ведения мониторинга таких объектов, оценки их фактической эксплуатационной пригодности, проведения геотехнических расчетов, проектирования и строительства новых сооружений необходимо располагать надежными данными механических характеристик мерзлых грунтов.

Определение таких характеристик представляет собой сложную задачу, так как данные грунты обладают значительной изменчивостью и неоднородностью, их свойства существенно зависят от льдистости, текстуры, засоленности и значения отрицательных температур. Кроме того, они обладают ярко выраженными реологическими свойствами (значительными деформациями ползучести, снижением прочности во времени и релаксацией напряжений). Это требует, по существующим методикам, проведения большого числа длительных испытаний, что трудно, а иногда и невозможно осуществить на практике.

В этой связи необходимо искать принципиально новые подходы к проведению геомеханических исследований. В ИПРИМ РАН имеются такие разработки, позволяющие в несколько раз сократить сроки и стоимость изысканий и повысить их достоверность. Необходимо протестировать их в реальных условиях и, по возможности, быстрее внедрять в практику.

А как обстоят дела с подготовкой квалифицированных специалистов в области механики мерзлых грунтов?

А. В. Тарасевич:

— Во многом плачевная ситуация складывается из-за того, что хорошо себя зарекомендовавшая советская



Подписание договоров о сотрудничестве с НИИОСП, НИУ МГСУ, Государственным заполярным университетом

школа разрушилась, а новую модель образовательной системы, соответствующую современным требованиям и новым задачам страны, в существующих условиях создать пока не удалось. Например, дефицит строительных кадров в Ямало-Ненецком автономном округе составляет около 52%.

В ключевых федеральных документах тема подготовки строительных кадров для освоения Арктической зоны практически не затронута. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании» никак не выделяет учебные заведения, работающие на Арктику. В программе социально-экономического развития Арктической зоны раздела о кадрах нет.

Что, на ваш взгляд, поможет исправить ситуацию?

М. В. Королев:

— В качестве пилотного проекта мы предлагаем создать на базе ЗГУ при участии и поддержке администрации Норильска и «Норникель», при поддержке ряда научно-образовательных организаций (НИИОСП, Института геоэкологии РАН, МГУ и др.) научно-образовательный центр, где наладить подготовку кадров, повышение квалификации и научные исследования. Направления последних могут быть следующие:

- исследование свойств мерзлых и оттаивающих грунтов, разработка и применение новых методов, методик и оборудования для геомеханических изысканий;
- обследование, мониторинг, строительство, эксплуатация и реконструкция промышленных и гражданских объектов с учетом региональных условий;

■ геотехнические расчеты оснований и фундаментов, проектирование фундаментов и геотехнологии.

Не проще ли направлять студентов на целевое обучение в уже существующие научно-образовательные учреждения?

А. В. Прямицкий:

— Если, например, посылать студентов из Норильска на целевое обучение в Москву или Санкт-Петербург, то, как показывает практика, они назад не возвращаются, а находят работу в этих крупных городах. Если же готовить кадры на месте из числа местных жителей, обучить их вопросам строительства на мерзлоте и потом предоставить работу, то подготовленные кадры останутся здесь.

Что касается проведения исследований, то их значительно дешевле и быстрее проводить на месте, поскольку снижаются расходы на командировки специалистов и на доставку образцов от объекта к месту испытаний. А главное, полученные результаты будут точнее за счет сохранения первоначальных свойств материалов.

Можно ли с уверенностью говорить, что у ЗГУ, ПАО «ГМК «Норильский никель» и у их партнеров есть потребность в создании своего научно-образовательного центра?

А. В. Тарасевич:

— Интерес ЗГУ заключается в создании общими усилиями в составе университета в течение 5–6 лет

перспективной конкурентоспособной структуры для осуществления востребованной в регионе научно-образовательной деятельности. Пока без участия высококвалифицированных специалистов из профильных научных организаций и финансовой поддержки это невозможно.

М. В. Королев:

— Поскольку ИПРИМ РАН является научным учреждением, главный интерес заключается в проведении совместных научных исследований, в совместном с ЗГУ продвижении имеющихся и будущих научных разработок. В ИПРИМ РАН имеются очень перспективные идеи, которые нуждаются в экспериментальной проверке и дальнейшем продвижении, в том числе с перспективой включения некоторых из них в нормативную литературу.

В то же время у нас ощущается нехватка необходимых ресурсов (молодых научных сотрудников, некоторого оборудования, связей со строительной сферой) для самостоятельной реализации этих планов. Совместная работа ИПРИМ РАН и партнеров, которые обладают этими ресурсами, может быть взаимно выгодна.

А. В. Прямицкий:

— В долгосрочной перспективе наиболее целесообразно готовить эти квалифицированные кадры на месте. Администрация города также должна быть заинтересована в том, чтобы на базе ЗГУ был создан серьезный научно-образовательный центр, способный решать вышеперечисленные задачи для города. ПАО «ГМК «Норильский никель» тоже нуждается в создании, развитии и внедрении новых эффективных геотехнологий. Впоследствии этот опыт можно будет распространить и на другие регионы.

Какие теоретические предпосылки могут быть основанием для организации такого сотрудничества?

М. В. Королев:

— Идея родилась не на пустом месте. Лаборатория геомеханики в составе ИПРИМ РАН проводит целенаправленную работу по установлению и укреплению партнерских связей для решения общих комплексных задач со многими научными, образовательными и научно-производственными организациями на основе договоров. Основой является сотрудничество по целому ряду научных направлений, в числе которых — создание новых эффективных методов, способов, методик, приборов и устройств для проведения геомеханических испытаний

грунтов, экспериментальное и теоретическое обоснование совместных разработок, содействие в повышении квалификации сотрудников и др.

ИПРИМ РАН входит в состав Консорциума строительных вузов и научных организаций. Практической формой сотрудничества с различными организациями в области геотехники явилось создание по инициативе ИПРИМ РАН нового органа. Им стала Экспертно-консультационная комиссия по вопросам проектирования, строительства, эксплуатации и мониторинга зданий и сооружений объектов, расположенных на территории муниципального образования г. Норильск и Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района.

Комиссия была создана 21 ноября 2023 года по инициативе ИПРИМ РАН и Заполярного университета им. Н. М. Федоровского при поддержке ПАО «ГМК «Норильский никель». В нее вошли имеющие большой практический опыт специалисты и ученые из НИУ МГСУ, НИИОСП, «Гидропроекта», РУДН, ИГЭ РАН, МИИТ, МАДИ, ИПРИМ РАН, ГБУ ЦЭИИС, Норильского заполярного университета и других учреждений. В данный момент комиссия успешно работает и уже рассмотрела ряд сложных вопросов, связанных с реконструкцией аварийных объектов.

Еще одним шагом стало образование 11 апреля 2024 года по инициативе ИПРИМ РАН экспертно-консультативного совета МАФ (председатель совета — А. Н. Власов, заместители председателя: М. В. Королев, А. Г. Алексеев, Е. С. Дубровская). Он был создан при Международной ассоциации фундаментостроителей (МАФ).

В перечень задач экспертно-консультационного совета входят рассмотрение по заявкам организаций разрабатываемых ими новых технологий, методик, материалов и оборудования, оказание научно-технической консультационной помощи, составление критериев оценки и др.

Из всего перечисленного можно сделать следующий вывод. Для системного эффективного освоения северных регионов нужны квалифицированные кадры и новые технологии, а для этого необходимо объединение научно-технического и образовательного потенциала ведущих научно-образовательных организаций и создание с их помощью научно-образовательных центров непосредственно в местах распространения мерзлоты. В настоящий момент накоплен огромный научный потенциал по вопросам освоения и развития Арктики, проделана большая организационная работа. Важнейшим звеном последней должно стать решение кадрового вопроса. Предстоит ответить на вопрос, кто и где будет готовить специалистов, которые будут ответственны за завтрашний день этого огромного северного региона.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ Р-297 «АМУР», РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ (ММГ)



ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРОБЛЕМЫ

В оперативном управлении ФКУ Упрдор «Забайкалье» находится 741,8 км федеральной автомобильной дороги Р-297 «Амур» Чита — Хабаровск в Забайкальском крае.

В составе трассы — 122 мостовых сооружения общей протяженностью 6,5 тыс. пог. м, 825 труб, из которых 199 большого диаметра (более 2 м) и 417 — металлические гофрированные трубы (МГТ).

Среднегодовая интенсивность движения в 2023 году составила 3231 авт./сутки (от 1348 до 8482), максимальная — 13125 авт./сутки, при этом прирост за последний год по сравнению с пятью предыдущими — 43%!

Первые факты появления деформаций в виде просадок земляного полотна, негативно влияющих на безопасность дорожного движения, были выявлены еще в

2011 году. Они представляли собой просадки земляного полотна, оползни и сдвиги, широкие трещины.

Основное количество просадок образовалось в местах распространения многолетнемерзлых грунтов в основании дороги. Хронология появления участков с деформациями, требующих ликвидации, приведена в табл. 1.

Ежегодно в среднем появляется несколько десятков участков с деформациями, на сегодняшний день их число составляет около 140.

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ДЕФОРМАЦИЙ

С 2012 года ФКУ Упрдор «Забайкалье» при поддержке ФДА «Росавтодор» ведет постоянную работу по обследованию участков автодороги «Амур», на которых развиваются процессы образования просадок, в целях выявления и изучения причин этих деформаций и выработки мер по их устранению.

К данной работе привлечены проектные и научные организации, с которыми взаимодействует ФКУ Упрдор «Забайкалье». В их числе: Институт геоэкологии им. Е. М. Сергеева РАН, Институт мерзлотоведения Сибирского отделения РАН (г. Якутск), ООО «ПермафростИнжиниринг» (г. Ярославль), ООО «СИБИНДОР» (г. Омск), НПП ТранСИГЭМ (г. Москва), Тындинская мерзлотная станция, ООО «СтК Групп», ООО «Смета Плюс», ООО «Мост», Группа компаний «Геоизол», зарубежные специалисты по приглашению ФДА — John A. D'Angelo (Ph.D., P.E.) и Mr. Monte Symons.

В мониторинге находятся около 500 участков, на которых когда-либо имелись деформации. В основном деформации земляного полотна зафиксированы в пониженных местах, по долинам рек и ручьев, в болотистых

Таблица 1

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019–2023
Количество участков с просадками	10	172	313	394	402	504	312	284	235	200

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

В целях борьбы с деформациями проектными и научными организациями предложены многочисленные методы, пути решения и мероприятия, в том числе:

- обеспечение водоотвода от земляного полотна ИССО (много комплексных решений) — перекрытие доступа поверхностных и грунтовых вод к основанию земляного полотна за счет устройства водоотводных канав, кюветов, валов, бERM, дренажа, противофильтрационных экранов и гидроизоляции основания глинистыми грунтами, гидроизоляционными материалами, бетоном, металлом и т.п.;
- устройство охлаждающих солнцесадкозащитных навесов из различных материалов;
- устройство охлаждающей каменной наброски на откосах насыпи;
- применение СОУ (сезонных охлаждающих устройств) для стабилизации мерзлого состояния грунтов основания;
- устройство поперечных охлаждающих труб;
- устройство легких насыпей;
- устройство оснований под земляным полотном по технологии струйной цементации;
- устройство оснований на забивных сваях, «щебеночных сваях»;
- устройство более мощных по толщине дорожных одежд;
- окраска покрытия в светлый отражающий цвет;
- армирование земляного полотна и дорожной одежды в местах ремонта различными видами сеток и решеток;
- использование вяжущих материалов (сухобетонов, криогелей и т.п.) для организации укрепления приподшенной зоны земляного полотна;
- обеспечение на участках с незначительной мощностью ММГ мер по принудительному оттаиванию основания;
- строительство водопропускных труб в местах понижения рельефа местности, не предусмотренных проектами при строительстве;
- рекомендации по содержанию — обеспечение удаления зимой с поверхности сооружений снежного покрова, окашивание только обочины (без окашивания откосов).

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

С 2017 года по настоящее время и плановый период до 2026 года ведется разработка проектной документации на ремонт и капитальный ремонт с учетом вы-

местах (марях), в местах распространения в подошве насыпи курумников (каменной россыпи), в местах водопропускных труб, на подходах к мостам, на высоких насыпях, в нулевых точках, в местах устройства кюветов.

ВЫВОДЫ О ПРИЧИНАХ ДЕФОРМАЦИЙ

В результате проведенной работы выявлены основные причины деформаций:

- проектирование дороги велось по второму принципу проектирования, допускающему осадку земляного полотна и вечной мерзлоты, что позволяло оптимизировать объемы, сроки и стоимость строительства.
- наиболее опасные теплые (с температурой более +10 °С) дождевые воды попадают в осадочную чашу к мерзлому основанию земляного полотна даже при обеспеченном проектом водоотводе и тем самым вызывают значительное ослабление прочностных характеристик слагающих его грунтов;
- неравномерные изменения многолетнемерзлых грунтов основания и их растепление, вызванные фильтрацией поверхностных вод под насыпь, являются основными причинами формирования деформаций земляного полотна;
- сама высокая дорожная насыпь и покрытие дороги оказывают отепляющее воздействие на мерзлые грунты основания за счет летнего нагрева южных откосов и черного цвета асфальтобетона.

Кроме этого, существуют и другие факторы, которые способствуют появлению деформаций. К ним относятся:

- глобальное потепление климата в последние годы;
- сложнейшие геологические условия на территории, где проходит автомобильная дорога «Амур»: южная граница многолетнемерзлых грунтов с температурой от 0° до –1 °С (ММГ, вечная мерзлота), где она очень хрупкая и легко подвержена воздействию отепляющих факторов.
- небольшой опыт строительства таких сооружений (в России — БАМ, в Китае — Цинхай-Тибетская железная дорога, дороги на Аляске в США и в Канаде). После завершения строительства также на всех объектах наблюдаются деформации, связанные с вмешательством человека в складывающиеся веками природно-климатические условия региона и изменением их режима жизнедеятельности.
- проектирование дороги велось по второму принципу проектирования (что прописано в СНиП для Забайкалья), допускающему осадку земляного полотна и вечной мерзлоты, что позволяло оптимизировать объемы, сроки и стоимость строительства. Если бы проектировалось по первому принципу с полным сохранением вечной мерзлоты, то объемы работ, стоимость и сроки (разрешается строить только в зимний период) увеличились быкратно.

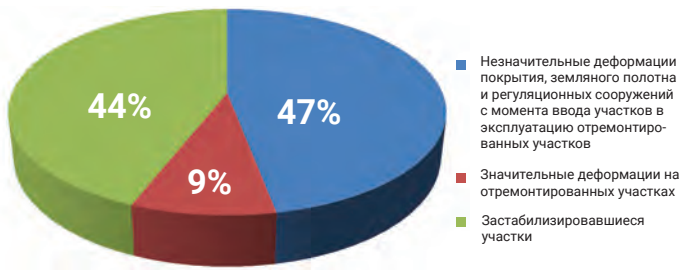
шесказанных мероприятий и предложений, а также реализация объектов. Проектной документацией предусмотрены:

- ремонт земляного полотна и системы водоотвода, подводящих и отводящих русел у искусственных сооружений, восстановление дорожной одежды;
 - дополнительные противодеформационные мероприятия для обеспечения водоотвода и исключения фильтрации воды через тело насыпи: устройство защитных (водоотжимных) берм из недренирующих суглинков, глин, укладка геосинтетических материалов, укрепление русел водоотводных канав, водоприемных лотков у водопропускных труб бетоном;
 - устройство специальных охлаждающих конструкций из глыбовых скальных грунтов и солнцесадкозащитных навесов, имеющих эффект охлаждения температуры грунтов основания земляного полотна. Следует отметить, что данные конструкции уже несколько десятилетий успешно применяются на БАМе.
- Устранение просадок и причин их появления в 2013–2024 годах в рамках ремонтов
- В 2014–2023 годы были комплексно выполнены работы по капитальному ремонту 52,5 км трассы, а также ремонт 431,8 км дороги. В рамках этих работ осуществлены мероприятия по ликвидации причин образования деформаций, в том числе устройство:
- гидроизоляции кюветов геомембраной (751,3 тыс. м²);
 - отжимных берм из недренирующих грунтов (236,1 тыс. м²);
 - охлаждающих насыпей из глыбового скального грунта (708, 3 тыс. м³);
 - солнцесадкозащитных навесов (216,6 тыс. м²).

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА МОНИТОРИНГА

Мониторинг состояния отремонтированных участков автомобильной дороги федерального значения Р-297 «Амур» после ввода в эксплуатацию проводится во время оценки уровня содержания, а также во время контроля над гарантийными обязательствами. Выявленные при проведении ежегодного мониторинга деформации представлены на диаграмме.

Анализ мониторинга отремонтированных участков показывает, что на участках с деформациями земляного полотна и покрытия, где выполнен комплекс мер по устранению причин их появления, критические и аварийные просадки проявились незначительно. При этом говорить о стабилизации мерзлого состояния грунтов основания насыпи преждевременно. Для этого необходим многолетний цикл работы применяемых мероприятий и их мониторинг (3–7 лет и более).



- Предложения по продолжению работ на 2025–2030 гг. и развитию автодороги «Амур» и других автомобильных дорог в криолитозоне:
1. Необходимо проводить мероприятия по организации мониторинга состояния участков автомобильных дорог.
 2. Важно продолжить работы по ремонту с выполнением технических решений (устройство охлаждающих насыпей из скального грунта, устройство солнцесадкозащитных навесов) с учетом межремонтных и гарантийных сроков с капитализацией дорожной одежды.
 3. Работы по новому строительству, реконструкции и ремонту следует выполнять в соответствии с новыми нормативными документами:
 - ВСН 84-89. Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты.
 - СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* (с Изменениями №1, 2).
 - СТО 01386088-19-2013 «Индивидуальное проектирование железных и автомобильных дорог на многолетнемерзлых грунтах».
 - ОДМ 218.2.095-2019 «Методические рекомендации по проектированию земляного полотна на вечной мерзлоте с использованием местных грунтов.
 - ОДМ 218.2.086-2019 «Методические рекомендации по геокриологическому прогнозированию устойчивости дорожных сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог».
 - ОДМ 218.2.094-2018 «Методические рекомендации по проектированию земляного полотна из местных талых и мерзлых переувлажненных глинистых и торфяных грунтов в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов».
 - СП 445.1325800.2018 Водопропускные трубы и системы водоотвода в районах вечной мерзлоты.
 - СП 313.1325800.2017 Дороги автомобильные в районах вечной мерзлоты.

По материалам пресс-службы
ФКУ Упрдор «Забайкалье»

ТОННЕЛИ ИЛИ МОСТЫ:
ЧТО ВЫГОДНЕЕ СТРОИТЬ ЧЕРЕЗ ОСОБО КРУПНЫЕ
ВОДНЫЕ ПРЕГРАДЫ?

Н. Ф. СЕЛЕЗНЕВ,
профессор МААМ, эксперт рабочей группы «Строительство/урбанистика»
при Экспертном совете Правительства РФ

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ЗАТРАТ НА ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ ПЕРЕХОДОВ
ЧЕРЕЗ ОСОБО КРУПНЫЕ ВОДНЫЕ ПРЕГРАДЫ — ЭТО ПРИОРИТЕТНЫЙ ПРОЦЕСС НА ДЛИТЕЛЬНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ ДЛЯ
ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ. ГОРИЗОНТ РАССМОТРЕНИЯ ТАКИХ ЗАДАЧ — 15–30 ЛЕТ, ПРИ ЭТОМ УЧИТЫВАЕМ ВЫСОЧАЙШИЕ В
НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ РИСКИ, КОТОРЫЕ МОГУТ СДВИНУТЬ НАЧАЛО СТРОИТЕЛЬСТВА НЕКОТОРЫХ
ОБЪЕКТОВ НА 5–10 ЛЕТ.

Россия — самая протяженная страна в мире. Этот фактор имеет всеобъемлющее значение. При создании инфраструктурных проектов учитываются затраты как на строительство, исчисляемые триллионами рублей, так и на обеспечение эксплуатационной безопасности объектов. Два факта обуславливают критическое отношение к этим особенностям: громадные расстояния и существенная разница природно-климатических условий, от субтропиков на юге до тундры и вечной мерзлоты на Крайнем Севере.

Рассмотрим несколько аспектов рисков инфраструктурных проектов, особо актуальных в настоящее время.

РИСКИ ПРОЕКТОВ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ

Минимизация рисков при строительстве особо крупных инфраструктурных проектов определяется при выборе технико-экономического обоснования. Здесь уместно выражение не «семь раз отмерить», как в известной поговорке, а, без преувеличения, 77 раз — и только после этого следует принимать решение.

Следующие результаты должны учитываются в главных показателях по проекту:

- стратегические перспективы для страны;
- себестоимость проекта на период жизненного цикла, который включает в себя затраты на проектирование и строительство (до 5%) и эксплуатацию (до 97%);
- срок окупаемости.
- грузооборот, рост которого по отношению к задан-

ным показателям существенно улучшает экономическую эффективность проекта.

Снижения затрат по проекту можно достичь, повсеместно применяя инновационные материалы и технологии, такие как композитные материалы (арматура, ограждение не требует покраски) с гарантийным сроком более 100 лет, укрупненная сборка элементов конструкций и т. д.

На сегодняшний день началось сооружение моста через р. Лену в Якутске. В среднесрочной перспективе (10–25 лет) для интенсивного транспортного развития Сибири и Дальнего Востока намечаются проекты переходов в Арктической зоне также через одни из крупнейших рек в мире: через Обь в районе города Салехарда и через Енисей в районе города Игарки. Эти мосты предполагались еще в рамках строительства Трансполярной магистрали («Стройка 501» и «Стройка 503» времен СССР). В настоящее время, безусловно, необходим и важен проект Высокоширотной хорды, значение которой для освоения Крайнего Севера очень высоко. В долгосрочной перспективе (после 2050 года) планируется строительство перехода с материка на остров Сахалин.

О МИНУСАХ МОСТОВ
И ПЛЮСАХ ТОННЕЛЕЙ

В сооружении моста через р. Лену (стоимостью 120 млрд рублей) нет срочной необходимости. Для сведения: в 2010 году по проектно-сметной документации на строительство совмещенного автожелезнодорожного

моста требовалось 50 млрд рублей и на заход железной дороги в Якутск 29 млрд рублей. Реализация проекта такого масштаба без федеральной поддержки практически невозможна.

Не соглашусь, однако, с тезисом, что экономическая эффективность моста нулевая. При всех сиюминутных минусах есть один существенный положительный фактор — стратегическое развитие Крайнего Севера. Для

**В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ РИСК ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО
ОСОБО КРУПНЫМ ИНФРАСТРУКТУРНЫМ ПРОЕКТАМ — ОДИН
ИЗ СУЩЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ.**

полноценного освоения этих районов без железнодорожного сообщения и современной автомобильной дороги не обойтись.

Река Лена непредсказуема во время паводков и таит в себе могучую силу, это показало наводнение в 2020 году. Толщина льда достигала 2,5 м, а площадь льдин — размеров 30×40 м и более. Такие торосы непреодолимы для паводковых вод. Не исключено, что каждый год во время ледохода будет закрываться проезд в связи с опасностью смыва моста в результате высокой воды. Аналогично остановки движения ожидаются при обледенении вантовых тросов, а это ежегодно происходит весной и осенью по 10–15 дней и более.

Длина перехода через Лену составляет 14 км, ширина реки — 5–7 км. Для таких стратегических объектов, кроме эксплуатационных расходов, следует учитывать затраты на их охрану, обеспечение защиты от терактов. Опыт эксплуатации Крымского моста показал, что он отличается высокой степенью уязвимости при нанесении поражающих ударов. При этом затраты на его содержание в части обеспечения безопасности в реальности могут достигать суммы, сопоставимой со стоимостью проекта, а это порядка 300 млрд рублей. Однако, учитывая высокую дальность (до 3,5–5,0 тыс. км) и точность современных носителей вооружений, никакие принимаемые меры в итоге не являются сто процентной гарантией защиты мостов от поражающих факторов.

У тоннелей есть один, но очень существенный плюс — это малый диаметр входа, в сравнении с большими протяженными мостами. Даже суперсовременные вооружения имеют точность поражения объектов только до 5 м.

С точки зрения природно-климатических и антитеррористических факторов, в данном случае тоннельной прокладке перехода через Лену альтернативы нет.

Академия наук РФ предлагает именно такой вариант, как тоннель. При этом в связи с ограниченностью ресурсов предлагается строить железнодорожный тоннель, по которому можно перевозить автомобили и грузы. В дальнейшем можно построить и автомобильный переход. К 2030 году реализация масштабной программы метростроения в Москве в основном закончится. Как следствие, освобождается несколько проходческих комбайнов, и рационально их можно использовать для сооружения тоннеля под р. Леной.

В современных российских условиях начало реализации масштабных инфраструктурных проектов должно быть отделено от олигархических и корпоративных влияний, а это архисложно. Такие объекты, безусловно, выгодны для крупных финансово-строительных групп (это загрузка их мощностей на долгую перспективу, 5–7 лет и более), но не факт, что их интересы совпадут с пользой для государства и народа.

Справочно, в качестве примера возможных неэф-
фективных затрат: для начавшего строительства моста
через Лену необходимо проложить порядка 10 км на-
тяжных вантовых тросов. Их производит только недру-
жественная на сегодняшний день Франция, что приведет
к удорожанию продукции, закупаемой через посредни-
ков, в 5–7 раз (!).

При наличии вышеуказанных проблем, предлагаю стройку моста приостановить. Учитывая, что в его жизненном цикле затраты на строительство составят 3–5%, а на эксплуатацию — 95%, потери будут малосущественны.

Аналогично, как альтернативу, можно рассмотреть прокладку тоннелей под Обью и Енисеем, поскольку они имеют множество общих параметров и характеристик с переходом через Лену (арктические условия, ширина реки 5–7 км, катастрофические весенние паводки, антитеррористические факторы и т. д.).

Далее, о дальневосточном особо крупном проекте. На Сахалине общественность обсуждает строительство моста с материка. Целесообразность реализации проекта именно в таком варианте в настоящее время еще можно оспорить. Во-первых, стоимость прокладки тоннеля получится на 15–20% ниже. Во-вторых, тоннель — это всепогодный объект, не зависящий от зимних штормов и обледенения, тогда как из-за неблагоприятных погодных условий движение по мосту будет закрыто в среднем до двух-трех месяцев в году. В-третьих, это безопасность от внешних факторов воздействия со стороны недружественных государств. В-четвертых, самое

главное — экономически строительство такого экстремально затратного для бюджета страны (с железнодорожным подходом длиной 560 км — порядка 1,5–2,0 трлн рублей) инфраструктурного объекта необходимо увязать с началом работ по возведению моста или тоннеля остров Сахалин — остров Хоккайдо (Япония).

В таком случае могут быть достигнуты качественные показатели по себестоимости проекта на период жизненного цикла, срокам окупаемости, грузообороту, что приведет к существенному толчку развития экономики всего Дальнего Востока. Однако в нынешних условиях это весьма отдаленная перспектива.

ВЫВОДЫ

При выборе проектов строительства особо крупных инфраструктурных объектов, особенно в Арктической зоне, необходимо учитывать различные риски как при выборе технико-экономического обоснования, проектировании, строительстве, так и при эксплуатации. Чем точнее будут просчитаны и минимизированы риски стратегических проектов, тем весомее будет экономический эффект для развития регионов и страны. Ошибки носят критический характер, а убытки могут достигать 0,2–0,5% ВВП.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

1) стройку моста через р. Лену приостановить, так как прокладка тоннеля в среднем на 15% дешевле, даже с учетом понесенных затрат на начало строительства, а при эксплуатации экономия может составить до 15–20%;

2) стратегические планы развития отраслей предлагается корректировать каждые пять лет с участием Правительства России;

3) для экспертизы проектов строительства особо крупных инфраструктурных объектов на уровне технико-экономического обоснования привлекать независимых профессиональных экспертов, назначаемых Правительством РФ.



ПОЛИУРЕТАНЭКС

Шестнадцатая международная специализированная выставка

25 - 27 марта 2025

Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр»,
павильоны 1, 5, 8 (зал 2)

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства полиуретанов (добавки, красители, катализаторы, наполнители, и т.д.)
- Оборудование и станки для производства и переработки полиуретанов (расходомертия, шестереночные, осециональные (шнековые), шлепперные насосные установки, обрабатывающие станки, и т.д.)
- Конечная продукция (контактное уплотнение при литье, фильтры и т.д.)
- Услуги (лабораторные испытания, охрана здоровья и безопасность, переработка, защита окружающей среды, научные разработки)
- Техническое обслуживание оборудования
- Тестовое оборудование

Специальный раздел выставки:

КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ



Информационная поддержка:



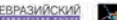










































Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»
Росси́я, Моско́ва, Варшавское шоссе, дом 118, корпус 1, помещение 1/5
Телефоны: 8 800 333-78-25, 8 (495) 137-78-25
E-mail: info@composite-expo.ru | Сайт: www.composite-expo.ru

Организатор:



Telegram-канал «Полиуретанэкс»
@polyurethanex



YouTube youtube.com/user/polyexporu | [@polyexporu](https://www.instagram.com/polyexporu)

РАЦИОНАЛЬНЫЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ

Ш. Н. ВАЛИЕВ, к. т. н., профессор;
И. С. ШАТИЛОВ, ассистент
(МАДИ)

ТРАНСПОРТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ, КАК ИЗВЕСТНО, ЯВЛЯЮТСЯ СЛОЖНЫМИ И ДОРОГОСТОЯЩИМИ ОБЪЕКТАМИ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИХ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ СЕВЕРА ЯВЛЯЕТСЯ АКТУАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕЙ И ЗАЛОГОМ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ДАННОГО РЕГИОНА.



Рис. 1. Распространение многолетнемерзлых грунтов (ММП)

При проектировании и строительстве транспортных сооружений для сложных арктических условий необходимо учитывать их особенности, связанные с тем, что на большой территории распространены многолетнемерзлые грунты (ММП), районы с глубоким сезонным промерзанием и морозным пучением грунтов оснований, участки с образованием наледи, а также с низкими температурами наружного воздуха (рис. 1).



Рис. 2. Примеры разрушения дорожных сооружений на ММП

Комплексный учет всех факторов при принятии конструктивно-технологических решений при проектировании искусственных сооружений на автомобильных дорогах ММП позволяет избежать преждевременных разрушений дорожных сооружений и обеспечить их надежность и долговечность на длительный срок эксплуатации (рис. 2).

Важной проблемой при строительстве и эксплуатации мостовых сооружений в условиях арктических районов Севера является сохранение свойств и несущей способности ММП.

Одним из самых распространенных инженерных решений по исключению теплового влияния сооружений на вечноммерзлые грунты является строительство проветриваемых свайно-эстакадных мостовых сооружений. Однако такой принцип строительства является материалоемким техническим решением и приводит к значительному удорожанию строительства фундаментов. Таким образом, опыт строительства на вечноммерзлых грунтах показывает, что классические технические решения, с точки зрения технико-экономических обоснований, являются неэффективными. Очевидна необходимость разработки и применения новых технических решений, способных компенсировать отрицательные воздействия сезонных повышений температур на несущую способность ММП.

Автомобильная дорога эстакадного типа на комбинированном свайно-грунтовом основании

Вариант с продольным расположением плит

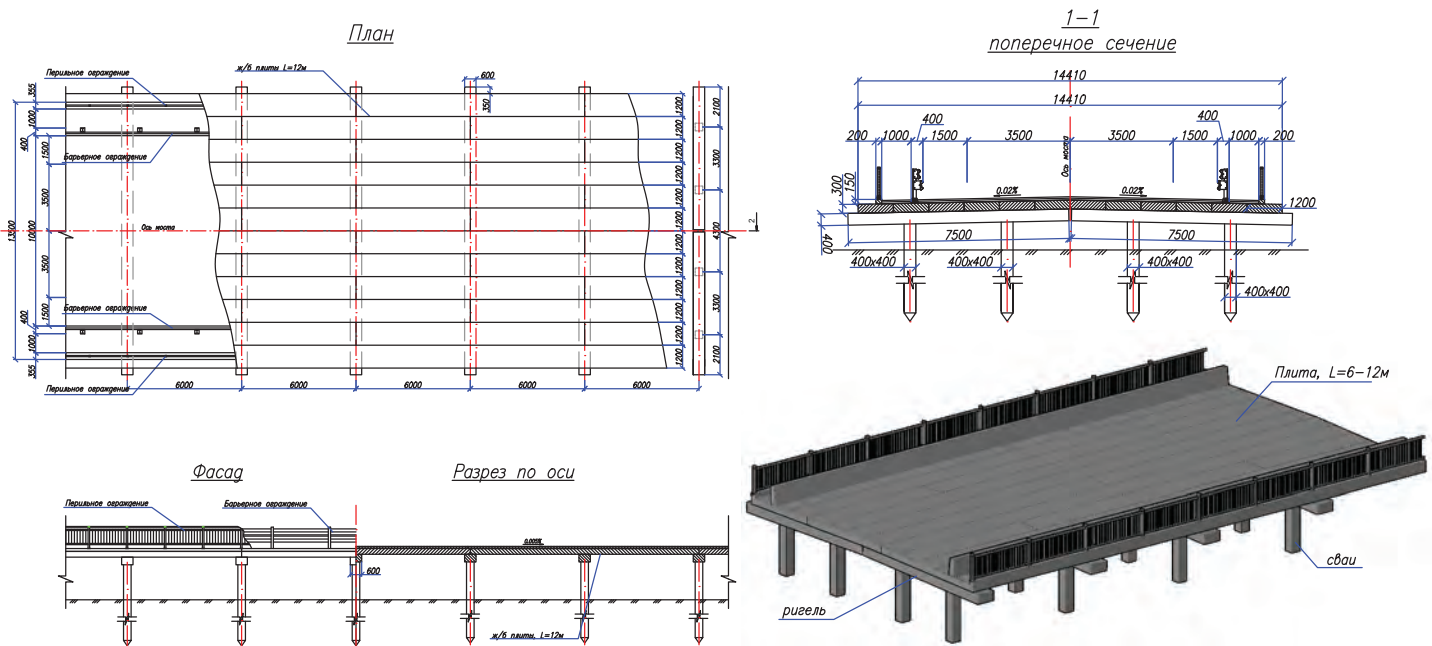


Рис. 3. Конструкция автомобильной дороги свайно-эстакадного типа

щую способность оснований и фундаментов транспортных сооружений.

Один из вариантов решения данной проблемы — искусственное замораживание грунта оснований и фундаментов мостовых сооружений. Однако действующими нормами проектирования не предусмотрен такой вариант укрепления грунта основания.

Примером таких технических решений, направленных на снижение влияния мостовых сооружений на условия вечной мерзлоты, является строительство опор и фундаментов с аккумуляцией холода. В данной технологии используется уникальный принцип саморегулирующейся термостабилизации, который основан на погружении внутрь вкручиваемых свай парожидкостных сезонно охлаждающих устройств (СОУ).

В МАДИ разработаны новые технические решения для транспортных сооружений с системой аккумуляции холода (применение термостабилизаторов) для арктических районов Севера. Выполнены теоретические и экспериментальные исследования по решению рассматриваемой задачи. В ходе исследования было проанализировано и найдено оптимальное решение для трех вариантов конструкций свайно-эстакадных мостовых сооружений с различными пролетными строениями на винтовых сваях фундаментах с системой аккумуляции холода:

- балочные металлические и железобетонные конструкции;
- арочные гофрированные конструкции из оцинкованной стали;
- арочные гофрированные конструкции из композитных материалов (стеклопластик и углепластик).

Пример балочной конструкции автомобильной дороги свайно-эстакадного типа с продольным расположением сборных железобетонных плит приведен на рис. 3. Получен патент на изобретение данного конструктивно-технологического решения.

Ниже приведена конструкция свайно-эстакадного мостового сооружения и результаты расчетов (рис. 4а).

Решение данной задачи осуществлялось непосредственно по схеме «грунт — сооружение», что позволило максимально приблизить расчет к реальному мостовому сооружению, смоделировав совместную работу арки гофрированной конструкции и грунта засыпки.

Работа грунта засыпки была учтена с помощью модели Мора — Кулона, так как данная модель с учетом ее особенностей позволяет получить наиболее реальную картину работы конструкции по системе «сооружение — грунт». Результаты расчета деформации арочной конструкции приведены на рис. 4б.

Для определения оптимальных конструкций был выбран метод математического моделирования при по-

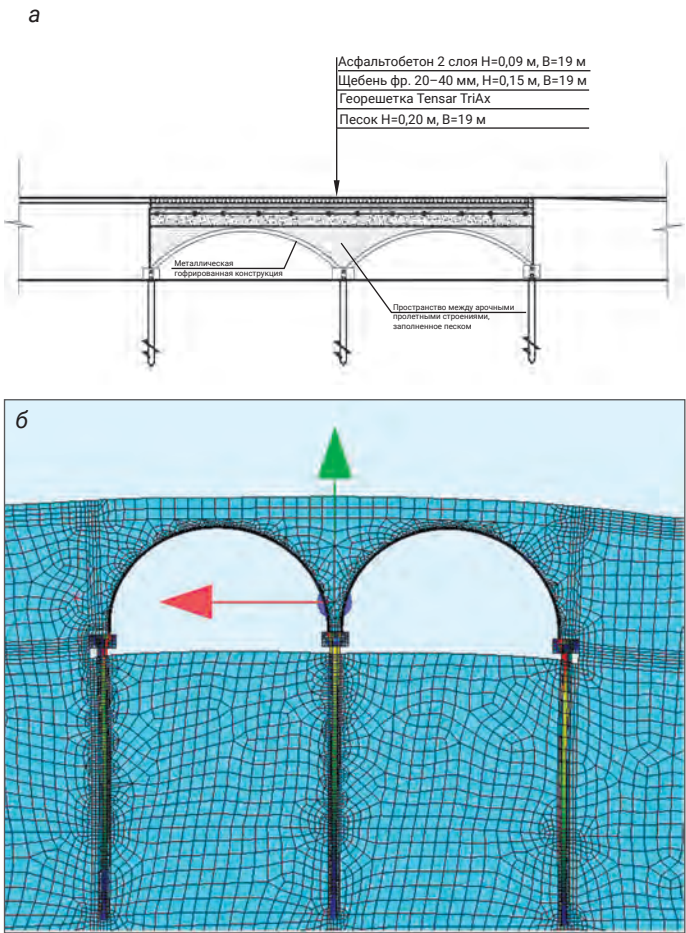


Рис. 4. Фрагмент конструкции арочно-засыпной эстакады (а) и эпюра деформации конструкции от нормативной нагрузки Н-14 (б)

мощи расчетного комплекса Midas Civil, основанного на МКЭ (методе конечного элемента). Критерием оптимизации являлся минимальный расход материала (стоимость конструкции), удовлетворяющий требованиям нормативно-технических документов.

В качестве покрытия также предлагается гибридная железобетонная плита, которая выполняет одновременно роль несущей конструкции, гидроизоляции и покрытия проезжей части.

Решение данной задачи осуществлялось непосредственно по схеме «грунт — сооружение», что позволило максимально приблизить расчет к реальному мостовому сооружению, смоделировав совместную работу конструкции сооружения и грунта основания.

Также получены результаты теоретических исследований по определению оптимальных параметров винтовых свай с применением термостабилизаторов. На графике (рис. 5) приведены результаты зависимости

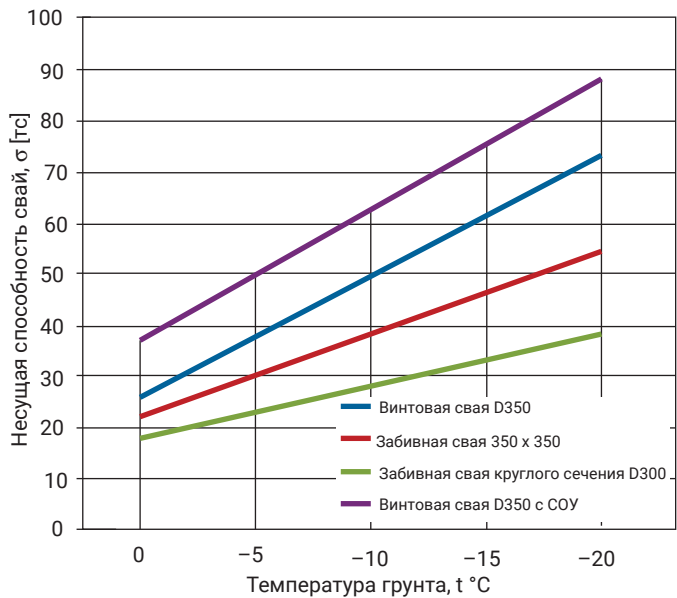


Рис. 5. График зависимости несущей способности свай от температуры грунта (D — диаметр, мм).

несущей способности свай от температуры грунта. Чем ниже температура грунта, тем выше несущая способность свай. Вышеуказанные данные подтверждают необходимость применения СОУ при строительстве транспортных сооружений в условиях Арктической зоны РФ.

Следует отметить, что предлагаемые конструктивно-технологические решения по устройству свайно-эстакадных транспортных мостовых сооружений являются недорогими и эффективными.

В зависимости от размеров свай, средней скорости ветра, средней годовой температуры воздуха и других факторов необходимо проводить расчет мощности СОУ с

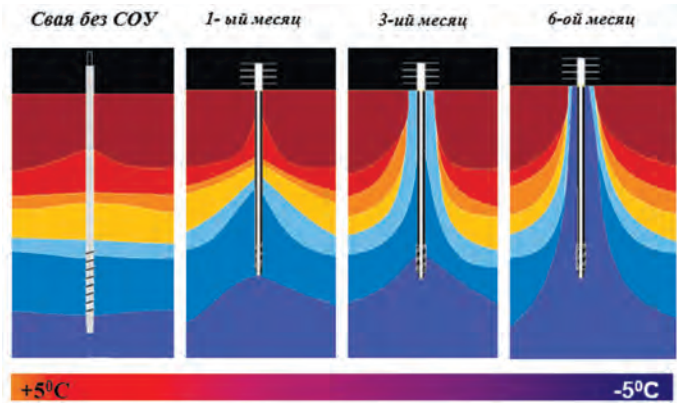


Рис. 6. Результаты моделирования процесса заморозки грунта

различных хладагентов (двуокиси углерода, аммиака, керосина и пр.). На рис. 6 приведены результаты моделирования процесса заморозки грунта термостабилизатором мощностью 300 кВт.

Проведение широких опытно-конструкторских и научных исследований в данной области может положить начало новому направлению строительства транспортных сооружений в условиях Арктического Севера, обеспечивая их надежность и эффективность.

Несмотря на завышенную стоимость свайно-эстакадной дороги балочного типа по сравнению с дорогами в традиционном исполнении (в насыпи), она имеет следующие значительные преимущества:

- минимальная зависимость от грунтовых условий;
- минимальное воздействие на экологию;
- независимость строительства от времени года;
- улучшение температурного режима под дорогой;
- уменьшение ширины землеотвода из-за отсутствия насыпи;
- увеличение срока эксплуатации;
- ремонтпригодность.

По такой дороге можно успешно организовать режим беспилотных грузоперевозок, что очень актуально для условия Арктической зоны РФ.

В заключение следует отметить, что для более широкого применения эффективных инновационных конструктивно-технологических решений для строительства искусственных сооружений, устраиваемых в условиях Арктической зоны РФ, необходимо:

- разработать нормативно-технические документы по проектированию, строительству и эксплуатации;
- выполнить квалификационные испытания новых материалов для металлических, железобетонных и композитных конструкций;
- усовершенствовать конструкции и технологии строительства с применением инновационных решений и транспортных систем;
- сформировать интегрированные научно-образовательные инновационные структуры, обеспечивающие научную и технологическую кооперацию вузов с производством;
- организовать целевое обучение студентов для подготовки квалифицированных кадров в данной отрасли для промышленных партнеров.

Проведение широких опытно-конструкторских и научных исследований в данной области может способствовать созданию нового направления в строительстве транспортных сооружений, устраиваемых в условиях Арктической зоны РФ, обеспечивая надежность сооружений, существенное сокращение стоимости, трудоемкости и сроков строительства.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КРИОЛИТОЗОНЕ

М. В. КОРОЛЕВ,
почетный строитель России, зав. лабораторией геомеханики
Института прикладной механики РАН

АРКТИКА И СЕВЕРНЫЕ РЕГИОНЫ ИМЕЮТ СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ. ЗДЕСЬ РАСПОЛОЖЕНЫ БОЛЬШИЕ ЗАПАСЫ УНИКАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ И ПРОХОДИТ САМЫЙ КОРОТКИЙ СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ТОРГОВЫЙ ПУТЬ ИЗ СЕВЕРНОЙ ЕВРОПЫ В ЮГО-ВОСТОЧНУЮ АЗИЮ. СИСТЕМНОЕ ОСВОЕНИЕ МАЛООБЖИТЫХ ТРУДНОДОСТУПНЫХ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ НАПРЯМУЮ СВЯЗАНО С СОЗДАНИЕМ РАЗВИТОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ — СТРОИТЕЛЬСТВОМ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ.

Строительство и эксплуатация транспортных сооружений в криолитозоне представляют собой крайне сложную задачу, связанную с особенностями физико-механического поведения многолетнемерзлых, а также промерзающих и оттаивающих грунтов.

Так, из-за нарушения почвенно-растительного слоя, изменения рельефа и возведения насыпи при строительстве дорог часто наблюдается дополнительное оттаивание грунта в основании насыпи из-за того, что ее откос с южной стороны подвергается дополнительному прогреву солнечными лучами, а снег, скапливающийся у основания насыпи и являющийся термоизолятором, в зимнее время препятствует промерзанию грунта. В результате глубина сезонно оттаивающего слоя увеличивается, грунты основания при оттаивании испытывают дополнительные осадки, что вызывает значительные деформации дорожного полотна на отдельных участках. Весной талая вода скапливается в кюветах и пониженных участках рельефа, дополнительно растекает основание насыпи с образованием в ней таликов, а также может водонасыщать грунты самой насыпи. Зимой при промерзании грунта в таких местах может проявляться морозное пучение.

Дополнительные сложности возникают в связи с общим изменением климата в Северном полушарии, температурными изменениями грунтовых массивов и деградацией мерзлоты [1; 2].

Таким образом, для надежного строительства транспортных сооружений сегодня уже недостаточно располагать достоверными значениями механических

характеристик грунтов при естественной температуре массива. Необходимы дополнительные данные об изменении их характеристик при изменении значения отрицательной температуры массива, причем с учетом совокупности дополнительных физико-механических воздействий на него (динамических нагрузок, дополнительного водонасыщения грунтов). Это в несколько раз увеличивает объем и повышает сложность проведения геомеханических исследований.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ

Существующие методы и методики испытаний, созданные в середине прошлого столетия, малоинформативны, требуют значительных затрат времени и материальных ресурсов и, с учетом протяженности дорог и большой изменчивости грунтов оснований по трассе линейных сооружений, практически непригодны для обеспечения необходимых темпов и надежности строительства в изменившихся условиях.

Определение механических характеристик многолетнемерзлых грунтов представляет собой сложную задачу. Такие грунты обладают значительной изменчивостью и неоднородностью, их свойства существенно зависят от льдистости, текстуры, засоленности и значения отрицательных температур. Кроме того, они обладают ярко выраженными реологическими свойствами (значительными деформациями ползучести, снижением прочности во времени и релаксацией

напряжений), что, по существующим требованиям, требует проведения большого числа длительных испытаний. Это трудно, а чаще всего и невозможно осуществить на практике при использовании традиционных методов.

Необходимо искать принципиально новые подходы к проведению геомеханических исследований и разрабатывать более простые в технической реализации, но при этом более эффективные и информативные методы, методики и приборы [1, 2].

Геомеханические испытания грунтов для дорожного строительства должны позволять надежно определить:

- параметры прочностных и деформационных свойств грунтов основания при возможном изменении их физического состояния (температуры, степени водонасыщенности), причем с учетом дополнительных воздействий (динамических нагрузок);

- параметры прочностных и деформационных свойств грунтов самой дорожной насыпи при возможном изменении их физического состояния (температуры, степени водонасыщенности), причем с учетом дополнительных воздействий (динамических нагрузок), для контроля качества отсыпки и уплотнения и прогноза ее устойчивости;

- для мостов и мостовых переходов — несущую способность свай при возможном изменении физического состояния вмещающих грунтов (температуры, степени водонасыщенности), причем с учетом дополнительных воздействий (динамических нагрузок).

Желательно иметь возможность определять несущую способность свай отдельно под нижним концом и по боковой поверхности.

К этим методам предъявляются особые требования. Они должны:

- быть легко реализуемы в полевых условиях;
- обладать мобильностью и универсальностью (должны быть применимы для геомеханических испытаний разных типов грунтов, а также для контроля качества насыпи) и не требовать больших подготовительных работ;

- позволять достаточно быстро и экономично определять длительные значения механических характеристик мерзлых (и оттаивающих) грунтов при различных значениях отрицательной температуры [3].

В лаборатории геомеханики ИПРИМ РАН разрабатываются принципиально новые методы, методики и приборы для проведения таких испытаний, большинство из них прошло экспериментальную проверку и показало высокую эффективность, позволив в несколько раз сократить сроки и стоимость испытаний и повысить достоверность определений [4–6].

НОВЫЕ ВЫСОКОИНФОРМАТИВНЫЕ МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ

В ИПРИМ РАН в последние годы мы разработали и усовершенствовали группу методик (на сдвиг, на трехосные испытания, испытания шаровым штампом и др.), основанных на испытаниях грунтов в режиме ступенчато задаваемых деформаций до величины, близкой к предельным, и последующие испытания в режиме релаксации напряжений, подобно динамометрическому методу проф. С. С. Вялова [7].

При таком подходе необходимо задать предельную деформацию образцу и далее испытывать его в режиме релаксации, не доводя до разрушения. В ходе одного опыта можно изменять как напряженно-деформированное состояние образца, уменьшая удерживающие силы (нормальные напряжения), так и физическое состояние образца. Возможно также подвергать его дополнительным воздействиям. На рис. 1, а показано, как механическую упруго-вязко-пластическую модель грунта доводят до состояния, близкого к предельному, и далее ограничивают развивавшиеся деформации и испытывают модель в режиме релаксации. На рис. 1, б показана реализация методики испытания образца мерзлого грунта на сдвиг для определения длительной прочности при разных значениях температуры.

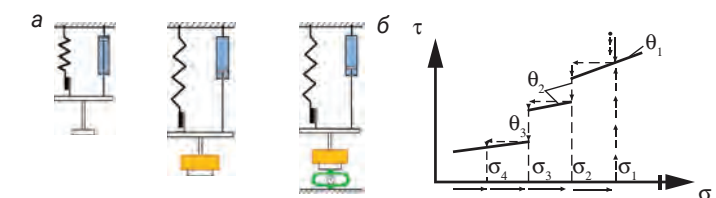


Рис. 1. Механическая упруго-вязко-пластическая модель грунта (вариант) (а) и траектория нагружения и разгрузки образца для определения параметров длительной прочности мерзлого грунта при различных температурах в ходе одного опыта (б)

Например, при сдвиговых опытах образцу ступенчато задают деформации сдвига до величины, близкой к предельным деформациям, далее производят испытания в режиме релаксации напряжений и после стабилизации касательных напряжений ступенчато изменяют величину нормальных напряжений. По стабилизированным значениям касательных и нормальных напряжений на каждой ступени судят о параметрах длительной прочности (об угле внутреннего трения ϕ_{00} и удельном сцеплении c_{00}) при данной температуре по результатам испытания одного образца без его раз-

рушения. Дополнительно на том же образце можно продолжить испытания по той же схеме, ступенчато изменяя значения отрицательных температур до оттаивания (подробнее см. [3–5]).

Разработанные методики позволяют значительно уменьшить количество испытаний, повысить точность определений, сократить время их проведения и стоимость, определять по испытанию одного образца требуемые параметры прочности при различных значениях отрицательных температур и при дополнительных воздействиях.

Методики апробированы в лабораторных и полевых условиях. Сопоставительные испытания в сравнении с традиционными способами показали хорошие результаты.

Следует отметить, что само по себе создание новых, пусть даже очень эффективных, методик испытаний — это далеко не полное решение обозначенной выше проблемы. При оценке перспективности разработки необходимо учитывать множество важных факторов, в первую очередь возможность быстрого и широкого внедрения методики в практику геомеханических испытаний. Необходимо оценить и сопоставить все затраты, связанные с ее внедрением и последующим использованием с положительным эффектом.

- Признаками перспективности метода являются:
- простота идеи, ее оригинальность и уникальность;
 - возможность легко объяснить идею;
 - отсутствие больших затрат на реализацию;
 - возможность быстрого внедрения и быстрого получения положительного эффекта; возможность широкого внедрения;
 - возможность дальнейшего развития общей идеи и ее использования для широкого круга задач.

Разработанные в ИПРИМ РАН методики полностью отвечают всем этим требованиям. Так, их можно использовать при работе на самом простом отечественном оборудовании (при небольшой модернизации), они не требуют высокой квалификации персонала для наладки оборудования и для проведения экспериментов, легко подобрать устройства для рациональной автоматизации процесса испытаний [5; 9].

НОВЫЕ ПРИБОРЫ
ДЛЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Для более полной реализации новых методик требуется соответствующее специальное оборудование. У современных приборов для проведения геомеханических испытаний мерзлых грунтов есть существенные недостатки:

- относительно высокая стоимость;
- необходимость иметь стационарную климатическую камеру для мерзлых грунтов;
- невозможность проводить испытания в полевых условиях, непосредственно в месте отбора образцов;
- сложность проведения испытаний в режиме задаваемых деформаций;
- невозможность проведения испытаний при изменении температуры в процессе одного опыта;
- сложность наладки и эксплуатации оборудования. Задачами инноваций в этой сфере являлись:
- создание линейки простых, недорогих и надежных приборов, позволяющих использовать эффективные и информативные методики (в режиме задаваемых деформаций) и не требующих высокой квалификации персонала;
- создание приборов, позволяющих проводить испытания непосредственно в месте отбора образцов при различных значениях отрицательных температур;
- создание приспособлений, расширяющих возможности имеющихся приборов.

Во-первых, важной особенностью инноваций является то, что разрабатываемые в ИПРИМ РАН приборы оснащены компактной мобильной климатической камерой, в которую помещается только испытываемый образец, а нагрузочные и измерительные системы располагаются снаружи климатической камеры, и поэтому при изменении температуры в ходе одного опыта они не будут испытывать температурные деформации.

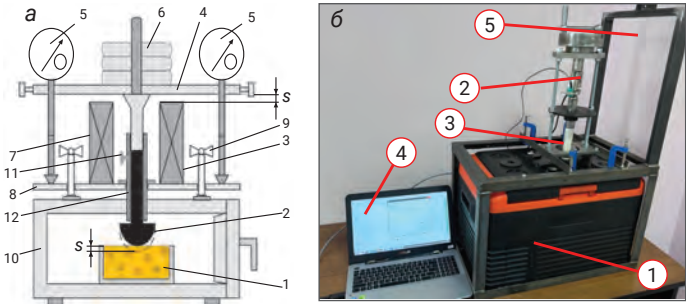


Рис. 2. Общий вид прибора шарового штампа с компактной климатической камерой:
а — схема прибора: 1 — образец; 2 — шаровой штамп; 3 — направляющая втулка; 4 — грузовая платформа; 5 — индикаторы; 6 — гири; 7 — динамометры; 8 — платформа; 9 — регулировочные винты; 10 — климатическая камера; 11 — стопорный винт; 12 — подвижный шток;
б — фото прибора: 1 — компактная морозильная камера; 2 — нагрузочное устройство; 3 — шток с шаровым штампом; 4 — компьютер для автоматической записи и обработки результатов; 5 — силовая рама

Во-вторых, конструкция нагрузочной системы приборов позволяет проводить испытания как в режиме ползучести, так и в режиме релаксации.

В-третьих, приборы многофункциональны, и с их помощью можно производить испытания грунта на сдвиг, одноосное сжатие и растяжение, сдвиг кручением, испытания с помощью шарового штампа, испытания в режиме компрессии и стабилметрические испытания. Создан действующий макет мобильного прибора шарового штампа с компактной климатической камерой, который проходит полевые и лабораторные испытания [8; 9]. На рис. 2 показана конструкция прибора, на рис. 3 — процесс проведения испытаний. На этой основе планируется создание целой линейки компактных приборов для проведения испытаний разными способами [5; 6].

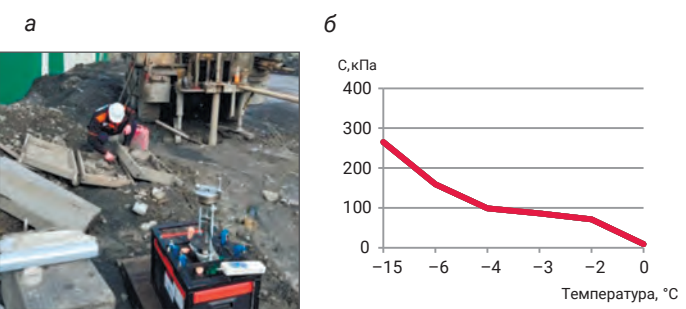


Рис. 3. Процесс проведения в полевых условиях испытаний керна, извлеченного из скважины (а), и график изменения длительного сцепления от температуры (б)

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ

Наиболее достоверные результаты определения механических характеристик масштабно неоднородных грунтов получаются при проведении полевых испытаний. Однако они являются дорогостоящими, трудозатратными и требуют долгих подготовительных работ, поэтому их трудно провести.

Направления инноваций в области совершенствования полевых испытаний:

- сокращение трудоемкости и сроков проведения подготовительных работ за счет применения инвентарных установок и более простых в реализации схем нагружения;
- использование численных расчетов для интерпретации опытных данных в опытах, где реализуется сложное напряженное состояние;
- создание более равномерного напряженно-деформированного и температурного состояния при проведении опытов.

В ИПРИМ РАН разработана оригинальная мобильная установка с использованием новых подходов для проведения комплекса полевых испытаний талых грунтов, которая была апробирована при оценке устойчивости берегов Угличского водохранилища [10; 11], эффективная методика раздельного определения несущей способности свай по боковой поверхности и под нижним концом при различных значениях отрицательных температур в ходе одного опыта, усовершенствованы схемы проведения штамповых испытаний и др. [4; 5].

Пример разработки — новая установка кольцевого ребристого штампа с ребрами криволинейного очертания для испытаний мерзлых грунтов при различных температурах. Достигнута возможность проводить испытания в режиме ползучести–релаксации и опыты с целью определить параметры прочности при различных температурах в ходе одного эксперимента не только в климатической камере, но и в натурных условиях (в шурфах и коротких скважинах).

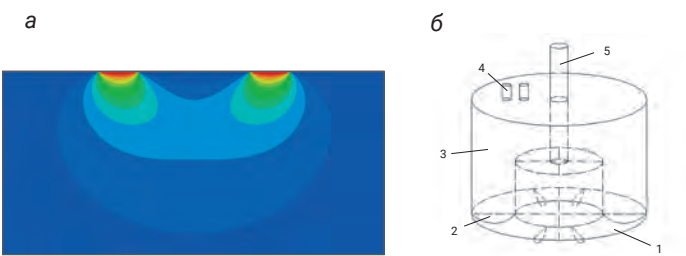


Рис. 4. Результаты численных расчетов изменения изолиний температуры в массиве мерзлого грунта при ее изменении на поверхности под подошвой кольцевого штампа (стабилизированное установившееся состояние) (а) и схема установки (б): 1 — подошва кольцевого штампа; 2 — овалы ребра; 3 — бак с теплоносителем; 4 — подводящий и отводящий трубопроводы; 5 — вал штампа для передачи крутящего момента и вертикальной нагрузки

При использовании обычного кольцевого ребристого штампа с прямоугольными ребрами возникает проблема создания равномерного температурного поля под ними. С целью усовершенствовать метод было предложено ребра штампа делать не в виде прямоугольных пластин, а округлой формы, повторяющей кривую линии равных температур, которая формируется под подошвой кольцевого штампа при нагревании. Тогда при приложении крутящей нагрузки сдвиг грунта будет проходить точно по границе слоя грунта с одинаковой температурой. Для этого с помощью программного комплекса Abacus были проведены численные расчеты изменения температуры

грунта в массиве под кольцевой подошвой штампа. Как показали их результаты, форма линии равных температур при таком нагреве одинакова и не зависит от теплофизических свойств грунта (рис. 4, а). Это обстоятельство дает возможность определить механические свойства грунта при различных температурах в натурных условиях. На рис. 4, б показана принципиальная схема устройства [11].

Литература

1. Королев М. В. Проблемы достоверного определения механических характеристик многолетнемерзлых грунтов и новые рациональные подходы к проведению геомеханических испытаний // Механика композиционных материалов и конструкций, сложных и гетерогенных сред: сб. тр. 13-й Всерос. Науч. конф. с междунар. участием. Москва, 14–16 ноября 2023 г. М.: ООО «Сам полиграфист», 2023. С. 317–326.

2. Королев М. В., Власов А.Н. К вопросу о безопасной эксплуатации и эффективном мониторинге объектов в криолитозоне в условиях деградации мерзлоты // Новое качество государственного строительного надзора в контексте реформирования контрольной и надзорной деятельности: сб. тр. науч.-практ. конф. 12 ноября 2021 г. М.: ГБУ ЦЭИИИС, 2021.

3. Королев М. В. Перспективные методы определения механических свойств многолетнемерзлых грунтов // Научный вестник Арктики. 2022. № 12. С. 23–33. DOI: 10.52978/25421220_12_.

4. Королев М. В. Инновационные разработки ИПРИМ РАН в области создания перспективных методов, методик и приборов геомеханических испытаний // Фундаменты. 2024. №2(16). С. 12–16.

5. Королев М. В. Системные инновации в методах исследования механических свойств грунтов / ФГБУН Институт прикладной механики Российской академии наук. М.: ООО «Сам полиграфист», 2018.

6. Королев М. В. Полевые и лабораторные методы исследования грунтов, проблемы и решения // Полевые и лабораторные методы исследования грунтов — проблемы и решения: матер. Общерос. науч.-практ. конф. и выставки. М.: ООО «Геомаркетинг». 2022. С. 74–82. DOI: <https://doi.org/10.25296/978-5-6047951-3-2-2022-5-1-109>.

7. Вялов С. С. Реологические основы механики грунтов: учеб. пос. для строительных вузов. М.: Высшая школа, 1978. 447 с.

8. Королев М. В. Развитие метода шарового штампа Н. А. Цытовича и динамометрического метода С. С. Вялова для определения параметров длительной прочности грунтов при различных температурах // Фундаменты. 2021. № 4.

9. Кыльчик Н. А., Королев М. В. Новые приборы для определения механических характеристик мерзлых грунтов при различных температурах // Механика композиционных материалов и конструкций, сложных и гетерогенных сред: сб. тр. 13-й Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Москва, 14–16 ноября 2023 г. М.: ООО «Сам полиграфист», 2023. С. 327–334.

10. Королев М. В., Власов А. Н., Остякова А. В. и др. Угличское водохранилище. Переработка берегов. Мониторинг. Геомеханические исследования. М.: ООО «Сам полиграфист», 2017. 308 с.

11. Королев М. В., Куцевич О. И., Кубецкий В. Л. Определение механических свойств грунтов касательной крутящей нагрузкой // Фундаменты. 2022. №1(7). С. 18–23.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предполагается, что представленные разработки могут быть использованы при проведении геомеханических испытаний мерзлых и оттаивающих грунтов для решения задач дорожного строительства и способны дать большой экономический эффект.

«МОНИТРОН»: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЯ СТАБИЛЬНОСТИ СООРУЖЕНИЙ В СУРОВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А. Н. СИМУТИН, к. т. н., генеральный директор ООО «Мониторн»;
А. В. ДЕЙНЕКО, к. т. н., главный инженер ООО «Сигма Тау»

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ (ОСАДКИ) ФУНДАМЕНТОВ ВЫСТУПАЮТ УНИВЕРСАЛЬНЫМ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ ИНДИКАТОРОМ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРАКТИЧЕСКИ ЛЮБОГО ТИПА И НАЗНАЧЕНИЯ. ИЗМЕРЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ — НИВЕЛИРОВАНИЕ — ИГРАЕТ ЦЕНТРАЛЬНУЮ РОЛЬ В МОНИТОРИНГЕ. ПРИ ЭТОМ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ НИВЕЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ НЕТРИВИАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕЙ, УЧИТЫВАЯ КОЛЕБАНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ОТКРЫВАЮТ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ НИВЕЛИРЫ «МОНИТРОН» С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.

ЦИКЛИЧНОСТЬ НИВЕЛИРОВАНИЯ

Нивелирование проводится в течение определенного периода времени или на постоянной основе. Цикличность измерений колеблется в широких пределах:

- каждые 6, 12 или 24 часа, что характерно для проходки тоннелей под эксплуатируемыми зданиями или действующими железными дорогами;
- ежемесячно или ежеквартально при строительстве на вечномерзлых грунтах, согласно приложению «М» СП 25.13330;
- три-четыре раза в год, что характерно для постоянных наблюдений на объектах атомной и гидротехнической отрасли;
- от двух раз в год до одного раза в два года при эксплуатации зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах, согласно приложению М СП 25.13330;
- один раз в 1–5 лет, что характерно для постоянных наблюдений на промышленных объектах типа резервуаров.

Очевидно, что месячные и годовые перерывы в нивелировании могут быть больше, чем продолжительность развития деструктивных процессов, например растепления вечной мерзлоты. Пример недостаточной цикличности нивелирования — авария вертикального стального резервуара РВС-30000 на ТЭЦ-3 в Норильске 29 мая 2020 года, возникшая по причине

неравномерных осадок от растепления вечной мерзлоты. Произошла утечка 21,2 тыс. т дизельного топлива в р. Амбарную. Это вызвало беспрецедентный экологический ущерб в размере 146,2 млрд рублей, который превысил стоимость строительства аналогичного резервуара приблизительно в 1000 раз.

Другим аварийным случаем, связанным с такой же причиной, стало обрушение склада дробленой руды на Норильской обогатительной фабрике 20 февраля 2021 года.

Эти примеры из разных отраслей демонстрируют общую проблему, когда скорость растепления вечной мерзлоты явно опережает цикличность нивелирования. Что важно, частота и масштабы подобных происшествий могут увеличиваться из-за деградации вечной мерзлоты от глобального потепления.

ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ НИВЕЛИРЫ «МОНИТРОН»

Решение проблемы недостаточной цикличности нивелирования возможно при переходе к автоматизированным способам проведения измерений в режиме реального времени, что является одним из направлений цифровизации строительства и эксплуатации зданий и сооружений. В последние годы новый импульс к развитию получило гидростатическое нивелирова-

ние, потому что оно хорошо поддается автоматизации и обладает рядом важных преимуществ.

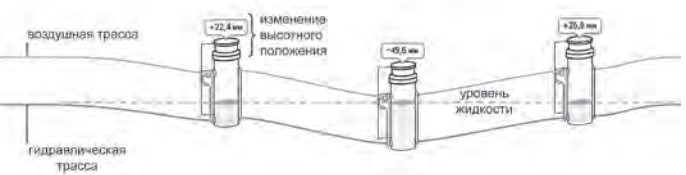
Принцип гидростатического нивелирования заключается в создании системы сообщающихся сосудов, в которых уровень жидкости уравнивается на равной высотной отметке. Отсчет вертикальных перемещений обычно ведется относительно опорного сосуда, вынесенного за пределы зоны ожидаемых осадков.

Автоматизированное гидростатическое нивелирование применяется как на открытом воздухе, так и внутри зданий и сооружений. Измерительные сосуды соединяются гибкими шлангами, трасса которых может разветвляться и делать повороты, чтобы обойти препятствие или пройти через существующий проем. Внутри помещений трасса обычно размещается выше человеческого роста, чтобы не мешать эксплуатации.

Целесообразно оснащать гидронивелирами подвалы и первые этажи гражданских и промышленных зданий, потерны плотин, транспортные тоннели и коммуникационные коллекторы, пролетные строения и устои мостов, морские платформы, объекты обращения с радиоактивными отходами, ростверки или окрайки резервуаров, в т. ч. изотермических. Это формирует очень широкий спектр задач, которые можно эффективно решать с помощью такой технологии, в рамках как временных, так и постоянных наблюдений.

Основными препятствиями к применению автоматизированного гидростатического нивелирования долгое время оставались высокая стоимость аппаратуры зарубежного производства, отсутствие адаптации к российским природно-климатическим условиям, а также сложность поддержки специфических информационно-компьютерных технологий. Указанные проблемы во многом удалось решить благодаря разработке отечественной системы гидростатического нивелирования «Монитрон».

Серийно выпускаются датчики гидростатического нивелира цифровые ДГЦ-19, включенные в Государственный реестр средств измерений (Госреестр СИ). Точность снятия показаний составляет ±0,05 мм при



Датчики гидростатического нивелира



Гидростатические нивелиры компании «Монитрон»

диапазоне измерений 100 мм. Цикличность — 1 раз в минуту. Температурный диапазон эксплуатации от –65 до +50°C. Степень защиты оболочки — IP 66 (пыленепроницаем, защищен от сильного воздействия струи воды), маркировка взрывозащиты — 1Ex db IIC T6 Gb X, базовый срок службы — 15 лет.

Ключевыми инновациями стали переход на новый стек технологий и разработка оптико-электронной системы детекции уровня жидкости, которая представляет собой камеру машинного зрения, отслеживающую положение визирных целей, формируемых светодиодами подсветки. Это обеспечило значительное уменьшение (до 10 раз) стоимости датчика по сравнению с зарубежными аналогами, в которых применяются прецизионные электромеханические сенсоры, струнные динамометры, измерители давления.

Еще одной решенной задачей стало понижение нижней границы температурного диапазона эксплуатации до –65°C, что позволяет использовать гидронивелиры «Монитрон» на всей территории России. Кроме того, инновационной является сама концепция системы, которая представляет собой не отдельную контрольно-измерительную аппаратуру, а программно-аппаратный комплекс «под ключ» для мониторинга вертикальных перемещений. Данные с датчиков ДГЦ-19 передаются в информационно-диагностическую си-

стему (ИДС) «Монитрон» — отечественное облачное программное решение, доступное через стандартный интернет-браузер на портале <https://monitron.ru>.

Работа ведется с любого компьютера под управлением любой операционной системы без необходимости установки дополнительного программного обеспечения. Пользователи входят к системе через интернет, что позволяет подключить к процессу мониторинга всех необходимых специалистов из всех заинтересованных организаций. Предусмотрена поддержка мобильных платформ на базе Android и iOS для работы в поле. Реализован сервис тревожных оповещений (СМС, электронная почта). При необходимости (отсутствие интернета, особые требования информационной безопасности) ИДС «Монитрон» можно установить в локальной вычислительной сети предприятия. Начиная с 2012 года накоплен большой опыт применения данной системы, в частности при строительстве московского метро в стесненных условиях городской застройки, а также в Арктической зоне.

Интерес представляет реализация уникального наукоемкого функционала в составе ИДС «Монитрон» для анализа результатов мониторинга:

- цифровых двойников (ЦД) напряженно-деформированного состояния (НДС) на основе компьютерных расчетных моделей метода конечных элементов (МКЭ), позволяющих формировать прогнозный коридор вертикальных перемещений с учетом поэтапности строительства;
- элементов искусственного интеллекта для контроля стабильности эксплуатируемых сооружений.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
ДЛЯ АНАЛИЗА ВЕРТИКАЛЬНЫХ
ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Для компьютерного анализа больших данных, генерируемых автоматизированным гидростатическим нивелированием, применяется метод машинного обучения. Для этого сопоставляются зарегистрированные нагрузки, воздействия и условия эксплуатации, с одной стороны, с вертикальными перемещениями, с другой стороны. Обучение ведется на ранее накопленных данных и имеет целью выявление и количественное определение взаимосвязей между ними.

После этого модель машинного обучения приобретает возможность прогнозировать вертикальные перемещения при новых комбинациях численных значений нагрузок, воздействий и условий эксплуатации, которые прежде не встречались. Принцип самообучения позволяет генерировать алгоритмы, которые создаются по общим правилам, но адаптируются к конкретным случаям.

Именно так применяется машинное обучение в гидростатических нивелирах «Монитрон». Обучение идет отдельно для каждого датчика, потому что влияние одних и тех же нагрузок, воздействий и условий эксплуатации различно в разных точках сооружения.

Для каждого датчика создается собственная модель машинного обучения. В режиме эксплуатации она определяет ожидаемое вертикальное перемещение в текущий момент времени, то есть при действующих нагрузках, воздействиях и условиях эксплуатации. Учитывая допустимую погрешность, получается коридор ожидаемых перемещений. Если измеренное перемещение попадет в ожидаемый диапазон, значит сооружение работает закономерно. В противном случае возможно, что в техническом состоянии объекта произошли изменения.

Таким образом, искусственный интеллект выступает в качестве виртуального эксперта, работающего на облачном сервере ИДС «Монитрон», который оценивает поступающие данные автоматизированного нивелирования в режиме реального времени и при необходимости направляет предупреждающее оповещение по каналам связи (электронная почта, СМС).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система гидростатического нивелирования «Монитрон» является современным отечественным программно-аппаратным комплексом для мониторинга вертикальных перемещений зданий и сооружений. Она специально разработана с учетом применения на всей территории России с температурным диапазоном эксплуатации до –65°C. Система «Монитрон» быстро устанавливается «под ключ». Датчики подключаются через интернет к личному кабинету пользователя на портале <https://monitron.ru>, результаты измерений доступны в режиме реального времени. На базе системы «Монитрон» реализованы наукоемкие виды мониторинга с анализом вертикальных перемещений с помощью цифровых двойников напряженно-деформированного состояния на основе расчетных конечно-элементных моделей, а также с помощью искусственного интеллекта на основе моделей машинного обучения.



[www.monitron.ru](https://monitron.ru)

О БОРЬБЕ С ДЕГРАДАЦИЕЙ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

В. В. ТИМОНОВ, главный инженер;

В. С. БАНИН, заместитель главного инженера;

Н. В. ХАРИТОНОВА, заместитель начальника отдела контроля качества
(ФКУ ДСД «Дальний Восток»)

В ВЕДЕНИИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ ДИРЕКЦИИ ПО ДОРОЖНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ДОРОЖНОГО АГЕНТСТВА (ФКУ ДСД «ДАЛЬНИЙ ВОСТОК») НАХОДИТСЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ, БОЛЕЕ 1,6 ТЫС. КМ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, ТЕРРИТОРИАЛЬНО ОТНОСЯЩИХСЯ К I ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ. ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТАКИХ АВТОТРАСС ОСОБОЙ ПРОБЛЕМОЙ ЯВЛЯЕТСЯ ДЕГРАДАЦИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА. В СТАТЬЕ РАССКАЗАНО О МЕРОПРИЯТИЯХ ПО ИХ СОХРАНЕНИЮ ИЛИ СТАБИЛИЗАЦИИ.

ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАСЫПИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ПРИЧИНЫ ИХ ПОЯВЛЕНИЯ

В 2011 году, через год после завершения строительных работ, на федеральной дороге Р-297 «Амур» в Амурской области в насыпи земляного полотна стали происходить деформационные процессы. Они проявлялись в виде просадок насыпи и трещин асфальтобетонного покрытия. В настоящее время добавились такие дефекты, как пучение грунтов и колеиность (рис. 1).

В 2012 году Институтом мерзлотоведения СО РАН (Якутск) были проведены обследование и оценка состояния участка автомобильной дороги Р-297 «Амур» км 794 — км 1415 в Амурской области. Исследования пока-

зали, что деформационные процессы насыпи земляного полотна и образование дефектов покрытия проезжей части являются результатами деградации многолетнемерзлых грунтов основания насыпи земляного полотна, в результате которых низкотемпературные многолетнемерзлые грунты перешли в категорию высокотемпературных многолетнемерзлых грунтов (рис. 2).

Основными причинами подобной деградации являются повышение температуры воздуха, изменение водного режима, лесные пожары, тепловое воздействие от деятельности человека и возрастающие нагрузки от автомобильного транспорта.

Амурская область переживает стремительное изменение климата. Анализируя длительные ряды метеоданных, можно увидеть, что температура становится выше. Согласно информации гидрометцентра Амурской обла-



Рис. 1. Дефекты асфальтобетонного покрытия на автомобильной дороге Р-297 «Амур»

Автомобильные дороги, подведомственные ФКУ ДСД «Дальний Восток»



В оперативном управлении ФКУ ДСД «Дальний Восток» находятся автомобильные дороги общего пользования федерального значения общей протяженностью около 5,1 тыс. км, проходящие по территориям восьми из 11 субъектов Дальневосточного федерального округа: Хабаровского, Приморского,

Камчатского краев, Еврейской автономной области, Амурской, Сахалинской, Магаданской областей и Чукотского автономного округа.

Протяженность автомобильных дорог, проходящих в I дорожно-климатической зоне в соответствии с СП 34.13330, составляет 1621 км. Это:

■ Р-297 «Амур» Чита — Невер — Свободный — Архара — Биробиджан — Хабаровск, Амурская область;

■ А-361 подъездная дорога к границе с КНР, Амурская область;

■ Р-504 «Колыма» Якутск — Магадан, Магаданская область;

■ А-384 подъездная дорога от г. Анадыря к аэропорту Анадырь (Угольный), Чукотский автономный округ.

Общая протяженность автомобильной дороги общего пользования федерального значения Р-297 «Амур» составляет 2106 км. Из них в оперативном управлении ФКУ ДСД «Дальний Восток» находится участок протяженностью 1486 км. По территории I дорожно-климатической зоны в границах Амурской области проходит участок Р-297 км 741 — км 1415.

Общая протяженность автомобильной дороги общего пользования федерального значения Р-504 «Колыма» составляет 2032 км. Из них в оперативном управлении ФКУ ДСД «Дальний Восток» находится участок протяженностью 834 км. По территории I дорожно-климатической зоны в границах Магаданской области проходит участок Р-504 км 1187 — км 2021.



Рис. 2. Диаграмма изменения характеристик грунтов насыпи земляного полотна автомобильной дороги Р-297 «Амур» по результатам исследований, выполненных Институтом мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН в 2012 г.

сти в последние десятилетия среднегодовая температура воздуха выросла почти на 2 °С. На временном интервале в 50–100 лет в будущем ожидается еще потепление на 5–7 °С.

Амурская область чаще других регионов страдает от природных катаклизмов. За июнь, июль и август может выпадать до 70% годовой нормы осадков. С 1980-х гг. начала меняться ситуация и с количеством осадков, выпавших в сутки. По итогам месяца их общее количество может и не меняться, но при этом в один день с неба может вылиться месячная норма, создавая угрозу наводнения. За последние 11 лет в Амурской области значительные подтопления происходили 8 раз. В связи со сложившейся сложной гидрологической обстановкой в 2019, 2021 и 2022 гг. в северных районах региона вводился режим ЧС. И такие погодные аномалии, по прогнозам синоптиков, будут учащаться и удлиняться.

Федеральным дорожным агентством в адрес ФКУ ДСД «Дальний Восток» направлен отчет, выполненный Институтом геоэкологии им. Е. М. Сергеева РАН в

2024 году, об оценке геокриологических процессов в придорожной полосе участков автомобильной дороги Чита — Хабаровск (км 380 — км 678, км 756 — км 1325) по материалам дистанционных съемок.

По результатам выполненных работ составлена схема ландшафтных и геокриологических условий в придорожной полосе участка, где показаны территории с различными условиями и оценкой степени опасности развития на них негативных геокриологических процессов, происходящих в пределах Амурской области.

- Выделены:
- 16 участков повышенной опасности общей протяженностью 25,5 км;
 - 39 участков средней опасности общей протяженностью 54 км;
 - 51 участок пониженной опасности общей протяженностью 44 км.

Участки повышенной степени опасности чаще всего приурочены к пересечению обширных ложбин, часто заболоченных, с развитием целого комплекса геокриологических процессов — термокарстового, подтопления, нередко с подпором грунтового потока, вероятного пучения. В этих местах нередко наблюдаются следы полигонально-жильных структур, которые указывают на сеть полигонально-жильных льдов, при вытаивании способствующих формированию термокарстовых очагов и влияющих на состояние дороги. В ряде случаев признаки такого явления наблюдаются и на площадках, у которых нет непосредственного прилегания к дороге. На участках повышенной степени опасности очень часто происходят деформации дорожной одежды и насыпи земляного полотна.

Участки средней степени опасности характеризуются наличием очаговых негативных геокриологических процессов. Чаще всего такие участки приурочены к заболоченным ложбинам и сопровождаются очагами термокарста, подтопления и признаками развития полигонально-жильных льдов (однако с менее выраженными и многочисленными очагами). В ряде случаев наблюдаются процессы наледеобразования, которые развиваются в непосредственной близости от дороги.



Рис. 3. Дефекты асфальтобетонного покрытия на автомобильной дороге Р-504 «Колыма» на участке от Магадана до пгт. Палатка.

Типичной ситуацией выделения участков средней степени опасности является также их приуроченность к марям с возможностью развития комплекса негативных геокриологических процессов при техногенном воздействии. Особым же случаем является ряд участков с многочисленными болотными комплексами.

Нередко участки средней степени опасности соседствуют с участками повышенной степени опасности.

На участках со средней степенью опасности наблюдаются деформации дорожных одежд и основания насыпи земляного полотна.

На участках с пониженной степенью опасности проявления геокриологических процессов носят одиночный характер. Такие участки наблюдаются по склонам с развитием мелких ложбин и эрозионных форм, по небольшим заболоченным ложбинам, на окраинных частях выравненных поверхностей с развитием реликтового термокарста, на террасовом комплексе речных долин. На участках с пониженной степенью опасности наблюдаются деформации дорожной одежды и насыпи земляного полотна.

На участках повышенной, средней и пониженной опасности необходимо выполнение мероприятий по стабилизации многолетнемерзлых грунтов основания насыпи.

В последние годы деформационные процессы насыпи земляного полотна автомобильной дороги Р-504 «Колыма» начали прогрессировать на участке от Магадана до пгт. Палатка. Они проявляются в виде просадок насыпи земляного полотна, а также проломов, выбоин и трещин асфальтобетонного покрытия (рис. 3).

По оценкам аналитиков и экспертов, в последнее десятилетие многолетняя мерзлота Магаданской области тает быстрее, чем когда-либо.

В 1960-х гг. среднегодовая температура атмосферного воздуха в Магадане составляла $-4,1^{\circ}\text{C}$. В 1990-х гг. она уже поднялась до $-3,6^{\circ}\text{C}$, а в настоящее время близка к -2°C . Тенденция идет явно на потепление. Если за последние 60 лет температура поднялась на 2°C , то еще через 60 лет она может вообще выйти на 0°C , а еще через 60 лет — даже на плюсовые температуры.

Повышение температуры воздуха даже на десятую часть градуса, а именно это и есть то самое глобальное потепление, и вместе с тем попадание теплых дождей в почву нарушают хрупкую систему равновесия между мерзлотой и возведенными на ней человеком конструкциями (рис. 4).

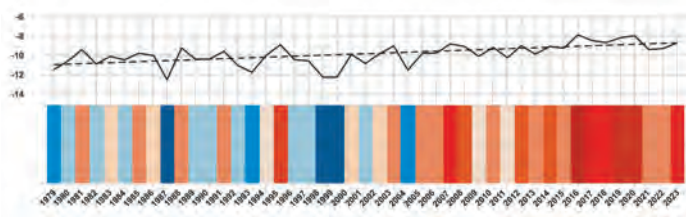


Рис. 4. Тенденции среднегодовой температуры

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ

По поручению Федерального дорожного агентства в 2023 году на км 1959 автомобильной дороги Р-504 «Колыма» в Магаданской области (65 км от Магадана) произведена установка комплексного поста наблюдения за метеорологическими и мерзлотными условиями.

Участок, на котором установлен пост, характеризуется просадками подстилающих слоев под дорогой в результате оттаивания вечномерзлых пород, в том числе снежно-ледяных линз, расположенных рядом с границей глубины оттаивания. В процессе выполнения работ по устройству поста произведено бурение пяти наблюдательных скважин. Две из них устроены в ненарушенных слоях за пределами технологической насыпи, в 27 м от оси дороги, что соответствует условиям, близким к естественным, глубиной 20 м, с дифференцированным расположением датчиков температуры. В процессе бурения наблюдательных температурных скважин было установлено: температура мерзлых пород колеблется от $-0,1$ до $-0,7^{\circ}\text{C}$. Это свидетельствует о том, что породы находятся на стадии, близкой к оттаиванию. Помимо того, на глубине около 3 м обнаружена снежно-ледяная линза мощностью около 2 м. Анализ термокаротажных работ отражает явную деградацию вечной мерзлоты.

Анализ данных, полученных с комплексного поста наблюдения за метеорологическими и мерзлотными условиями, позволит выявить причины деформации насыпи земляного полотна и найти новый подход к проектированию, строительству и содержанию автомобильных дорог с учетом изменения климата.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

В целях сохранения многолетнемерзлых грунтов в основании насыпи земляного полотна участков автомобильной дороги Р-504 «Колыма» одним из мероприятий рассматривается устройство теплоизоляционных слоев из плит «Пеноплэкс».

Технология состоит из следующих этапов:

- для обеспечения равномерного опирания плит на поверхность насыпи земляного полотна устраивают подстилающий слой (транспортировка, распределение, профилирование и уплотнение песка);
- укладка теплоизоляционного слоя из плит «Пеноплэкс» производится вручную по разметке трассировочным шнуром. Стыковка плит осуществляется за счет шпунта, имеющегося на плите. Плиты укладываются таким образом, чтобы поперечные швы в их соседних рядах располагались в разбежку, то есть в одной точке четыре плиты не соединяются;
- устройство защитного слоя из песка с минимальной толщиной 300 мм. Распределение песка производят бульдозером. Для уплотнения используют вибрационные уплотняющие средства;
- устройство финишного покрытия (грунтовый отсев, асфальтовое покрытие) (рис. 5).

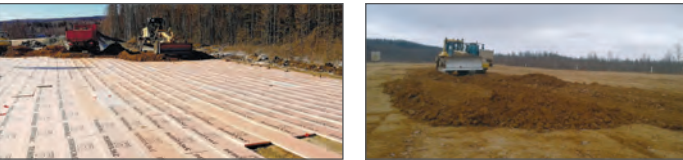


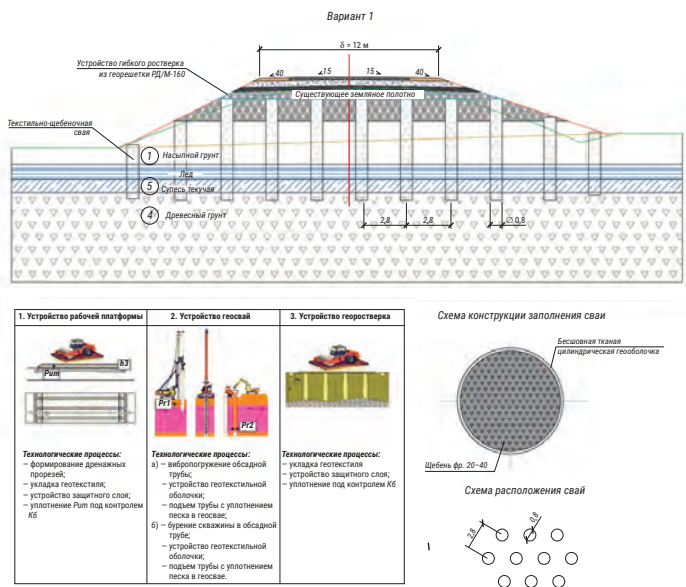
Рис. 5. Устройство финишного покрытия

Плиты «Пеноплэкс» применяются для устройства теплоизоляционных слоев с целью снижения деформаций и пучения при промерзании конструкции, в которой, в пределах глубины промерзания, имеются льдистые и пучинистые грунты, как альтернатива устройству повышенных насыпей или устройству теплоизоляции из торфа в зоне вечной мерзлоты.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СТАБИЛИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

В целях стабилизации высокотемпературных многолетнемерзлых грунтов основания насыпи земляного полотна на участках автомобильной дороги Р-297 «Амур» рассматриваются следующие мероприятия.

Устройство текстильно-песчаных свай



При устройстве текстильно-песчаных свай в составе комплексной технологии необходимо организовать последовательное выполнение трех технологических стадий:

- формирование рабочей платформы;
- устройство свай методом бурения или вибропогружения;
- устройство гибкого ростверка.

Перед устройством текстильно-песчаных свай методом бурения для въезда бурового оборудования на слабое основание формируют рабочую платформу в соответствии с п. 8.1.2 ОДМ 218.3.1.007-2022.

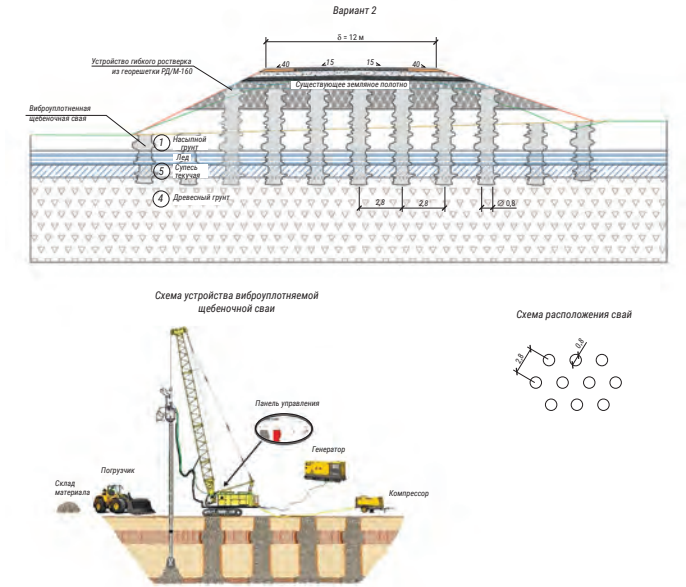
Состав работ по устройству свай методом бурения должен включать в себя следующие процессы:

1. Установка бурового оборудования в рабочее положение в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
2. Бурение скважины на проектную глубину:
 - установка первой режущей секции обсадной трубы;
 - установка следующей (второй) секции обсадной трубы с креплением ее к первой специальными накладками на болтах;
 - бурение скважины до проектной отметки с погружением обсадной трубы (труба заглубляется ниже нижнего торца скважины на 1 м);
 - проверка скважины на наличие воды с измерением уровня грунтовых вод.

Из несущего пласта нескального грунта необходимо отобрать образцы для их освидетельствования на соответствие характеристикам проектного грунта, с оформлением акта освидетельствования скрытых работ, выполненных при строительстве.

3. Укладка в трубу-лидер и заполнение песком заранее подготовленной геоболочки. Трубу поднимают в режиме вибрирования. В процессе подъема вследствие воздействия вибратора происходит уплотнение песка.
4. Сбор, погрузка и вывоз автосамосвалами грунта, выбранного из скважины.

Устройство щебеночных свай



Технологический процесс устройства виброуплотняемых свай из неорганических сыпучих материалов состоит из погружения направляющей колонны оборудования на проектную глубину и следующих циклически повторяющихся операций:

- загрузка сваеобразующего материала в бункер и подача в направляющую колонну;
- подача сваеобразующего материала на соответствующую глубину свай с послойным виброуплотнением.

Направляющая колонна под действием вибрации и собственного веса погружается на проектную глубину до слабodeформируемых грунтов. Для ускорения процесса погружения допускается дополнительная подача воздуха под давлением. Грунт при этом раздвигается в радиальном направлении от оси скважины. Процесс ведется до достижения слабodeформируемого грунта с погружением в него на глубину до 0,5 м. Результат определяется на основе изменения показателей бортовой системы контроля. Достижение необходимой степени уплотнения сваеобразующего материала оценивается на основе показателей бортовой системы контроля. Выполнение работ по устройству виброуплотняемых свай, в зависимости от свойств грунтов, производится с нижней или с верхней подачей сваеобразующего материала.

Верхнюю подачу следует использовать только в условиях, при которых скважина, образованная виброуплотняющим оборудованием, остается стабильной при его извлечении и при длине свай не более 5 м.

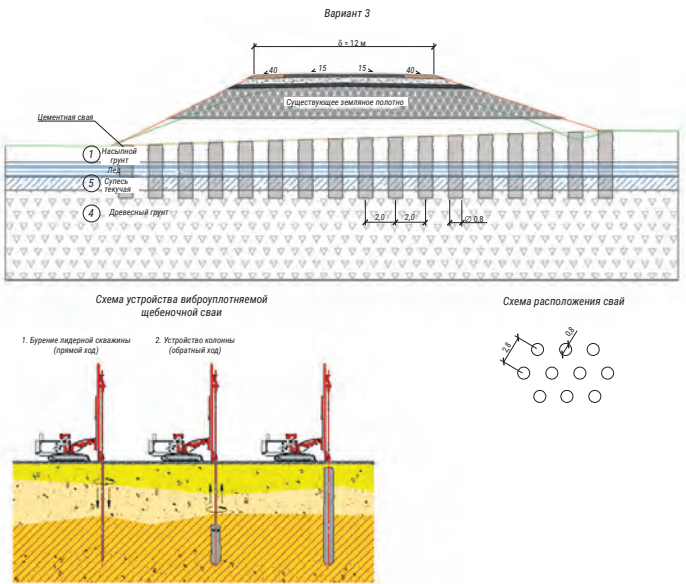
При нижней подаче сваеобразующий материал с места складирования перемещается погрузчиком и подается в приемный бункер, затем поступает по направляющей колонне на рабочую глубину.

Формирование тела виброуплотняемых свай осуществляется путем циклической подачи сваеобразующего материала с движением оборудования вверх-вниз, с послойным уплотнением. Во время подъема направляющей колонны создается давление воздуха, препятствующее обратному попаданию грунта. Подъем осуществляют при включенном виброуплотняющем оборудовании.

Формирование тела виброуплотняемых свай состоит из следующих этапов:

- погружение рабочего органа под воздействием вибрации и/или сжатого воздуха (при необходимости снижения трения по боковой поверхности используют воду);
- подача сваеобразующего материала через направляющую колонну с помощью сжатого воздуха;
- формирование тела свай посредством вибрации, подъема рабочего органа с одновременной подачей сваеобразующего материала;
- сформированная виброуплотняемая свая.

Стабилизация основания методом струйной цементации (инъектирование)



Укрепление основания насыпи земляного полотна производится по однокомпонентной технологии струйной цементации грунтов. Устройство грунтовых свай выполняется в два этапа — в процессе прямого и обратного хода буровой колонны:

- Прямой ход — бурение лидерной скважины до проектной отметки.
- Обратный ход — разрыв и одновременное перемешивание грунта с цементным раствором в процессе подъема монитора.

Во время прямого хода производят роторное бурение скважин с прямой промывкой, с использованием долот трехшарошечного и лепесткового.

В процессе обратного хода в форсунки монитора, расположенного на нижнем конце буровой колонны, подают под высоким давлением (400–450 атм) цементный раствор, включающий в себя добавку к цементу в 1,1% от его массы (обеспечивает ускорение набора прочности и адгезию образующей свай после ее набора), стекло жидкое калийное — 1% от массы цемента, и начинают подъем колоны с ее одновременным вращением, формируя грунто-цементные элементы.

По завершении производится уборка пульпы при помощи экскаватора с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на полигон ТБО.

ОЦЕНКА ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

По запросу Федерального дорожного агентства в целях оценки геокриологических процессов на участках автомобильных дорог (Р-297 «Амур», Амурская область; А-361 подъездная дорога к границе с КНР, Амурская область; Р-504 «Колыма», Магаданская область; А-384 подъездная дорога от г. Анадыря к аэропорту Анадырь (Угольный), Чукотский автономный округ), проходящих в I дорожно-климатической зоне, ФКУ ДСД «Дальний Восток» подана заявка о выполнении в 2025 году дистанционного зондирования Земли из космоса и предоставлении результатов исследований для применения полученных данных в ходе планирования и проектирования комплекса дорожных работ на автомобильных дорогах общего пользования федерального значения. Решения о выполнении мероприятий по сохранению или стабилизации многолетнемерзлых грунтов основания насыпи земляного полотна на участках автомобильных дорог будут приниматься по результатам проведенных исследований.

РОССИЙСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

В. И. НЕДОЛУЖКО,
д. т. н., генеральный директор
ООО «ОКБ Бурстройпроект», ООО «Комплексы мониторинга»

РОССИЙСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ — ООО «ОКБ БУРСТРОЙПРОЕКТ» И ООО «КОМПЛЕКСЫ МОНИТОРИНГА» — СОЗДАЮТ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА РАЗЛИЧНОГО ТИПА И НАЗНАЧЕНИЯ. ОСОБОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «БУРСТРОЙПРОЕКТ» РАЗРАБАТЫВАЕТ КОМПЛЕКСЫ МОНИТОРИНГА, В ТОМ ЧИСЛЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ, ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, ПАРАМЕТРОВ ОТРАВЛЯЮЩИХ И РАДИАЦИОННЫХ ВЕЩЕСТВ. ПРЕДПРИЯТИЕ «КОМПЛЕКСЫ МОНИТОРИНГА» ПРОИЗВОДИТ СЕРИЙНУЮ ПРОДУКЦИЮ И СОЗДАЕТ ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Приборы работают на автомобильных дорогах, находящихся в различных климатических зонах — от Калининградской области до Сахалина. Их главное конкурентное преимущество состоит в том, что данные приборы и комплексы полностью разработаны (от принципиальных схем до макетов) и произведены на российских предприятиях. Конкуренты поставляют готовые китайские приборы, которые сертифицируются в России и выдают их за продукцию отечественного производства.

В настоящее время наши предприятия производят автоматические дорожные метеостанции (АДМС) с датчиками российского производства:

- дистанционный датчик состояния дорожного полотна (ДСПД), определяющий температуру, состояние (сухо, влажно, мокро, снег, лед, смесь снега со льдом) и толщину отложений на автомобильной дороге: одна из модификаций ДСПД позволяет определять высоту снежных заносов на дороге до 3 м;

- комплексный датчик метеопараметров IWS (10 модификаций); в максимальной комплектации определяет температуру и влажность воздуха, давление, направление и скорость ветра, количество и типы осадков, наличие и концентрацию CO₂;

- датчик оптической видимости (ДОВ);

- дистанционный датчик температуры дорожного полотна;

- центральный блок АДМС.

Все датчики сертифицированы как средство измерения. Средства измерения не уступают аналогам всемирно известных зарубежных компаний, а по ряду параметров превосходят их.

В настоящее время установлено более 1300 комплектов оборудования по всем регионам РФ — от Калининградской области до Сахалина. Для обеспечения работы при минусовых температурах датчики оснащаются подогревом.

Мобильный комплекс мониторинга состояния автомобильных дорог позволяет оценивать уровень их зимнего содержания в соответствии с РД в автоматизированном режиме. В состав комплекса входят ДСПД, навигационный приемник, компьютер с программным обеспечением (рис. 1).

Мобильный комплекс автоматически оценивает уровень зимнего содержания путем определения состояния дороги (сухая, снежная, с ледяным покрытием и т. д.).



Рис. 1. Мобильный комплекс мониторинга автомобильных дорог



Рис. 2. Мобильный комплекс мониторинга на рейсовом автобусе. Нижний Новгород

дорожного полотна превосходящих зарубежные аналоги. В частности, при изменении состояния полотна зарубежное оборудование срабатывает через 100 м после изменения состояния, комплекс нашего производства — через 10 м.

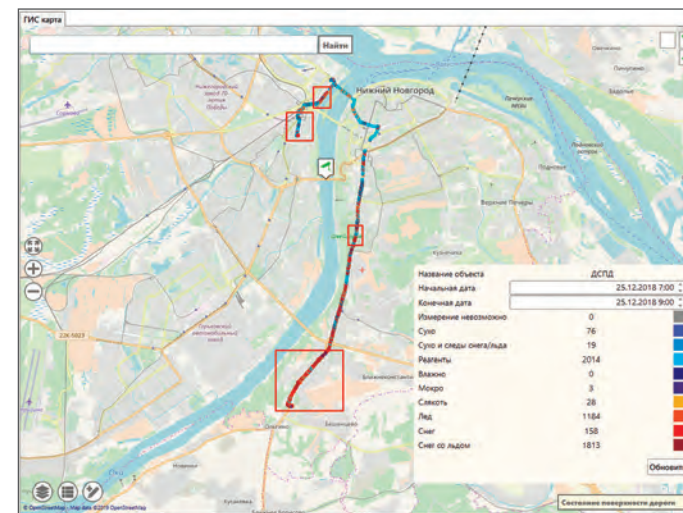


Рис. 3. Оценка уровня зимнего содержания дороги в Нижнем Новгороде

Комплекс усовершенствован: в его состав включена нейронная сеть, позволяющая оценивать уровень летнего содержания (наличие ухабов, грязи, снега, поврежденных знаков и т. д.) (рис. 4). Термины «большая яма» и «малая яма» используются в соответствии с РД Росавтодора, который определяет допустимые и недопустимые размеры ухабов на автомобильных дорогах. Программное обеспечение дорабатывается, чтобы оно могло автоматически определять уровень содержания

По скорости обработки и точности определения координат нештатных ситуаций комплекс превосходит зарубежные аналоги. Оборудование мобильного комплекса может быть установлено как на специализированных автомобилях, так и на рейсовых автобусах (рис. 2). Состояние автомобильной дороги отображается на карте (рис. 3).

Поставлено восемь комплексов мониторинга, по скорости и точности определения состояния



Рис. 4. Оценка уровня содержания с использованием нейронной сети

автомобильной дороги, предоставлять соответствующие отчеты и формировать предложения, какие штрафы стоит выставить подрядным организациям.

Потребителями данной продукции являются подразделения Росавтодора, дорожные организации субъектов РФ, МЧС, нефтяные и газовые компании, кораблестроительные предприятия, экологические компании. Среди наших партнеров — «Ростелеком», Национальная компьютерная корпорация, «Казаньтелематика», «Сити-эйр» и многие другие.

Перспективные разработки:

- Разработан и прошел заводские испытания датчик температуры и влажности почвы. Он позволяет определять состояние основания автомобильной дороги, в том числе на мерзлых грунтах, глубину промерзания мерзлых грунтов. Оборудование полезно в нештатных ситуациях, связанных с оттаиванием грунта.

- Разработана математическая модель снежной лавины, проработан состав технических средств для прогнозирования снежных лавин. Система мониторинга и прогнозирования создается на базе комплексов мониторинга, уже выпускаемых ОКБ.

- Разработаны предложения по созданию системы мониторинга мостовых сооружений. Подготовлены состав технических средств и математические соотношения для определения состояния моста.



125502, г. Москва,
ул. Лавочкина, д.19, стр. 4
E-mail: info@burstroy.ru
www.burstroy.ru

О СОСТОЯНИИ ДОРОГИ РАССКАЖЕТ «ГРОТ»

О. А. ГУЛЕВИЧ
ООО «Таймер», Москва

ПРОБЛЕМА РАЗРУШЕНИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА ИЗ-ЗА ДЕФОРМАЦИЙ И РАЗУПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ-ОСНОВАНИЙ ПРИВОДИТ К ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ЗАТРАТАМ НА РЕМОНТ. ПРИ ЭТОМ ОПРЕДЕЛИТЬ ОСНОВНУЮ ПРИЧИНУ УХУДШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ДОРОГИ БЫВАЕТ ОЧЕНЬ СЛОЖНО.

РАЗРАБОТАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБИННОЙ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ УСПЕШНО ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ УЧАСТКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА БЕЗ ФИЗИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ. МЕТОД РАБОТАЕТ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ОБЕСПЕЧИВАЕТ СВОЕВРЕМЕННОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПОДПОВЕРХНОСТНЫХ АНОМАЛИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ГРУНТОВ (КАРСТЫ, ЗОНЫ ФИЛЬТРАЦИИ, РАЗУПЛОТНЕНИЯ, ТАЛИКИ, КРИОПЭГИ И Т. Д.), В ТОМ ЧИСЛЕ В ТЯЖЕЛЫХ УВЛАЖНЕННЫХ ГРУНТАХ.

Глубинный георадар как минимум на порядок дешевле методов электроразведки и является эффективным методом исследования верхней части разреза с выявлением границ, контрастных по электрическим свойствам, в том числе границ между сухими и влагонасыщенными грунтами, талыми и мерзлыми породами, породами разного минерального состава и структуры.

Глубинный моноимпульсный георадар «ГРОТ 12Н», основанный на генерации мощных сверхширокополосных сигналов и усовершенствованной технологии их регистрации, предназначен для обнаружения подземных коммуникаций, полостей и пустот, тоннелей и искусственных сооружений.

Для неглубоких исследований, например для контроля толщины дорожных покрытий, широко используются классические георадары, которые обладают высоким разрешением в первых метрах, но неинформативны в тяжелых низкоомных грунтах.

Однако для выявления факторов, провоцирующих деформацию и разрушение дорожного покрытия, зачастую требуется изучение состояния верхней части разреза на глубинах в десятки метров, в том числе в обводненных грунтах.

Изменение гидрологических условий вследствие технологических и климатических воздействий, переувлажнение несущих грунтов являются частыми причинами разрушения откосов строящихся и эксплуатируемых автомобильных дорог. Без выявления истинных причин

восстановление дорожного полотна не приведет к нормальной работе дороги, а процесс разрушения будет повторяться.

Обследование георадарами «ГРОТ» производится в кратчайшие сроки без нарушения целостности поверхности, является самостоятельным видом работ и может быть использовано на любом этапе жизненного цикла объекта дорожного строительства с целью:

- построить детальные геофизические разрезы на глубину до 50 м от поверхности;
- определить особо опасные участки с развивающимися инженерно-геологическими процессами, в том числе выявить зоны фильтрации, протечек;
- определить глубину залегания уровней грунтовых вод, водоупоров;
- локализовать проложенные ранее коммуникации, остатки фундаментов, подземные полости и пустоты;
- выявить зоны разуплотнения, трещиноватости, разломов, плоскости скольжения, талики;
- определить мощность сезонно-талого слоя, глубину промерзания;
- установить глубину залегания подстилающих прочных грунтов;
- восполнить данные о геологическом разрезе в межскважинном пространстве.

Георадиолокационный контроль дополняет существующие традиционные методы оценки соответствия выполненных строительных работ требованиям, предъявляемым к ним нормативными документами и проектной

документацией, и позволяет уменьшить количество выработок (ОДМ 218.3.075–2016).

Оперативное изучение инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий с применением георадаров «ГРОТ» позволяет сводить к минимуму риски ущерба при строительстве и эксплуатации дорожных сооружений и других капитальных объектов.

Выполнение георадиолокационных работ производится экспертами ООО «Таймер» (резидент «Сколково») с учетом положений ОДМ 218.3.075–2016, МИ СМК 71.12.12.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОРАДАРОВ «ГРОТ»

В ходе научно-исследовательской работы, организованной ГК «Автодор» и ФАУ «РОСДОРНИИ» на опытно-экспериментальном полигоне испытания геосинтетических материалов, было установлено, что имеется сходимость результатов георадарного обследования в части местоположения аномальных зон и результатов измерения динамического прогиба установками ударного нагружения. На рис. 1 показан фрагмент записи с выявленной зоной фильтрации, на волновой форме сигнала обозначено выявленное по георадарным данным положение кровли увлажненных глин.

Согласно заключению ФАУ «РОСДОРНИИ», полевые данные, полученные с использованием георадара «ГРОТ 12Н» с антеннами 0,5 м, позволили определить зоны снижения динамического прогиба, показав высокую корреляцию данных с установками ударного нагружения (FWD) и контрольным бурением (<https://www.georadargrot.com/rosdor>).

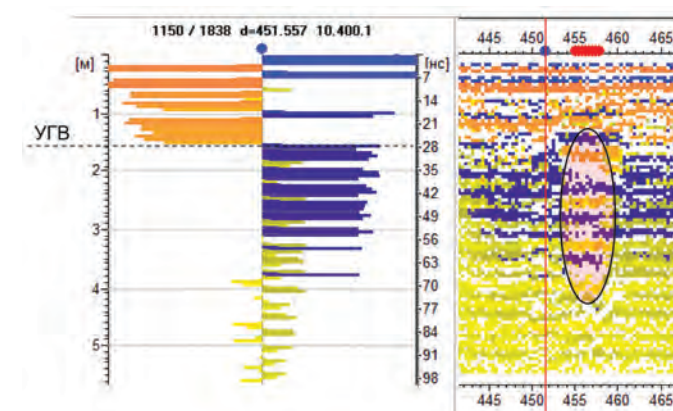


Рис. 1. Пример выявления зоны фильтрации в основании проезжей части: волновая форма сигнала (451,5 м профиля) и радарограмма с выделенной аномалией



НАША КОМПАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРУЕТСЯ НА ПРОВЕДЕНИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ. ПОСЛЕ ИЗУЧЕНИЯ РЫНКА МЫ ОСТАНОВИЛИ СВОЙ ВЫБОР НА ТЕХНОЛОГИИ МОНОИМПУЛЬСНЫХ ГЕОРАДАРОВ «ГРОТ». ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ ОЧЕВИДНЫ: ГЛУБИННЫЙ ГЕОРАДАР РАБОТАЕТ В ЛЮБЫХ УСЛОВИЯХ, В ТОМ ЧИСЛЕ В НИЗКООМНЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ, ПРИБОР ЛЕГКИЙ, НЕСЛОЖЕН В ПРИМЕНЕНИИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ, ОЧЕНЬ ИНФОРМАТИВЕН. ГЛУБИННЫЙ ГЕОРАДАР УСПЕШНО ПРИМЕНЯЛСЯ НАМИ НА САМЫХ РАЗНЫХ ОБЪЕКТАХ: НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ДАМБАХ ХВОСТОХРАНИЛИЩ, КАРЬЕРАХ, ТЕРРИКОНАХ, ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ И НА МЕСТЕ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ.

Герман Весельский, генеральный директор
ТОО GRP-Ridder-Group
(Республика Казахстан)

Примером выявления зон подповерхностных разуплотнений и пустот, являющихся малококонтрастными аномалиями, служит георадиолокационное исследование уступов карьера АО «Полюс Магадан» на золоторудном месторождении «Наталка» в Магаданской области (рис. 2, 3).



Рис. 2. Обследование горного карьера АО «Полюс Магадан» моноимпульсным георадаром «ГРОТ 12Н» с антеннами 2 м



ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБИННОЙ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ ДОКАЗАЛА СВОЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО НАМИ В ГОРНОПРОХОДЧЕСКИХ РАБОТАХ. ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В НАШЕЙ КОМПАНИИ ЯВЛЯЕТСЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РУДНОГО КОНТУРА, ЗОН ТРЕЩИНОВАТОСТИ И ПУСТОТ НА РУДНИКАХ И В ШАХТАХ ПО ДОБЫЧЕ ХРОМОВЫХ РУД. ПРЕИМУЩЕСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ ГЛУБИННОЙ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ В ШАХТНОЙ ГЕОФИЗИКЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОПЕРАТИВНОСТЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНОГО СТРОЕНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД БЕЗ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ПОВЕРХНОСТЬ, С ПОЛУЧЕНИЕМ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ СКАЛЬНОГО МАССИВА С ТРЕБУЕМОЙ ДЕТАЛЬНОСТЬЮ.

Азат Табигатов, старший геотехник
ООО AltaiMiningGroup
(Республика Казахстан)

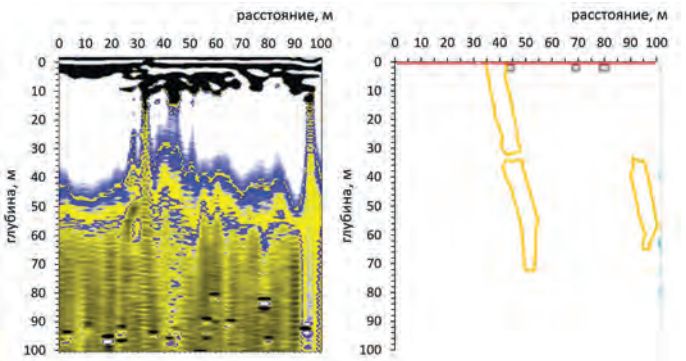


Рис. 3. Субвертикальные полости на радарограмме и по маркшейдерским данным

В ходе проведенных работ были выявлены пустоты и полости, подземные горные выработки и структурные особенности разреза, в основном обусловленные последствиями техногенного воздействия. В результате опытно-методических работ подобрана оптимальная конфигурация аппаратуры для обнаружения подземных полостей и пустот, трещин, зон разуплотнения на глубине до 70 м в условиях объекта исследования.

Мощный импульсный сигнал «ГРОТ 12Н» проходит железобетонные конструкции, что позволяет применять глубинный георадар для обследования подстилающих грунтов под многослойными дорожными покрытиями с различным основанием. Наглядным примером может

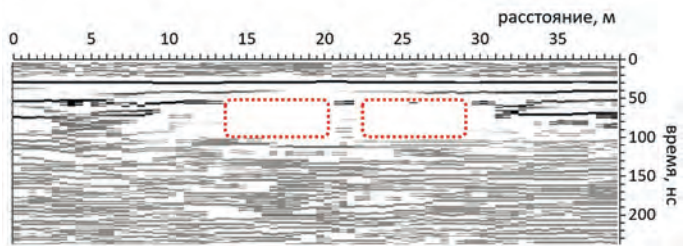


Рис. 4. Автодорожный тоннель (Чэнду, Китай) и его радиообраз на радарограмме. Георадар «ГРОТ 12Н» с антеннами 1,5 м

служить радиообраз автодорожного тоннеля: отчетливо виден не только свод сооружения, но и отражение от дорожного полотна (нижняя граница тоннеля) и отражения от конструкций под проезжей частью (рис. 4). Георадарное обследование дорог в зонах распространения многолетнемерзлых грунтов помогает не только определить структуру подповерхностного разреза, но и исследовать сезонно-талый слой, выявить зоны растепленных грунтов, талики, криопэги, полигонально-жильные структуры. Например, при проведении работ на автомобильных дорогах АО «Мессояханефтегаз» (ЯНАО) грунты находились в процессе сезонного промерзания, что можно увидеть на геоэлектрическом разрезе, полученном после обработки радарограммы (рис. 5).



ГЛУБИННАЯ ГЕОРАДИОЛОКАЦИЯ ВНЕДРЕНА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ ПРОХОДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА РУДНИКАХ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ». НА УЧАСТКАХ, ОПАСНЫХ ПО УСЛОВИЯМ ВОДОЗАЩИТЫ, ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ ПРЕДУСМОТРЕНО ЛОКАЛЬНЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ПРАВОВЫМИ АКТАМИ. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОРАДАРА «ГРОТ» ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОХОДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА ОСОБО ОПАСНЫХ УЧАСТКАХ: УЧАСТКИ ПЕРЕХОДА БЛОКООБРАЗУЮЩЕГО РАЗЛОМА, КРАЕВОЙ ЗОНЫ 3-ГО КАЛИЙНОГО ГОРИЗОНТА, ОТНОСЯЩЕЙСЯ К КЛАССУ «ВЫСОКООПАСНАЯ» ПО УСЛОВИЯМ ВОДОЗАЩИТЫ, НА УЧАСТКАХ, ПРИМЫКАЮЩИХ К ВОДООХРАННЫМ ЦЕЛИКАМ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН, И Т. Д. ОСНОВНЫЕ РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- ВЫЯВЛЕНИЕ И ОКОНТУРИВАНИЕ ОБЛАСТИ ЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА;
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ СТЕБЛОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН НА УРОВНЕ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ;
- УТОЧНЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПОТЕРЯННЫХ (ЗАТОПЛЕННЫХ) ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК;
- МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД, ВМЕЩАЮЩЕГО ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ, С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВИТЬ ЗОНЫ ПОВЫШЕННОГО РАССОЛОНАЩЕНИЯ.

Юрий Никитин, ведущий инженер
научно-исследовательского отдела
инженерной геофизики
ОАО «Белгорхимпром»

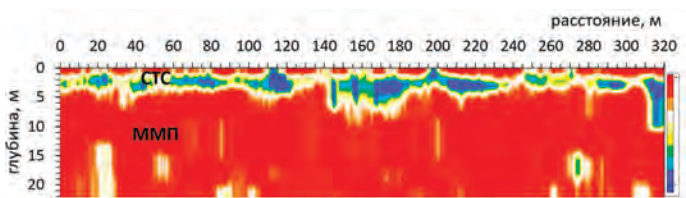


Рис. 5. Геоэлектрический разрез автодороги в процессе сезонного промерзания в зоне распространения многолетнемерзлых пород. Георадар «ГРОТ 12Н» с антеннами 2 м

Промерзание сезонно-талого слоя на показанном участке автодороги неравномерное, некоторые коммуникации находятся в ореолах оттаивания (синий цвет), что выявляется методом глубинной георадиолокации за счет пониженного удельного сопротивления талых горных пород.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перед принятием решения о проведении строительных и ремонтных работ необходимо иметь достаточные сведения об особенностях грунтового основания, о гидрогеологических и криогеологических условиях, положении подповерхностных аномалий и опасных геологических процессах. Георадары «ГРОТ» являются подтвержденным и эффективным способом оперативного и детального обследования участка на любом этапе строительства и эксплуатации дорожных сооружений. Выгода от применения глубинных георадаров «ГРОТ» достигается за счет повышения достоверности гидрогеологической модели разреза, своевременного выявления и исследования причин разрушения дорожного полотна и снижения рисков ущерба.



ООО «Таймер»
г. Москва, г. Троицк,
Лесная, 4Б.
тел.: +7 (926) 985-84-50
Email: sales@georadargrot.com
www.georadargrot.com

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМАТЕРИАЛОВ ПРИ ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ЗОНЕ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ

Н. А. УСТЯН,

к. т. н., старший научный сотрудник ООО «ГЕО-ПРОЕКТ»

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА ПРИМЕНЕНИЮ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ОБСКАЯ — БОВАНЕНКОВО, КОТОРАЯ ПОЛНОСТЬЮ ПРОЛОЖЕНА В ЗОНЕ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ. РАССМОТРЕНЫ ВОПРОСЫ ВЫБОРА ТИПА ГЕОМАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТРЕБУЕМЫХ ФУНКЦИЙ В ДАННОЙ КОНСТРУКЦИИ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТОГО ИЛИ ИНОГО МАТЕРИАЛА С УЧЕТОМ МЕСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ.

Полуостров Ямал, где построена самая северная в мире железная дорога Обская — Бованенково — Карская, целиком находится в зоне вечной мерзлоты, а его северная часть — и вовсе в арктическом поясе. В этих районах Крайнего Севера идет активное освоение, интенсивная добыча полезных ископаемых, особенно нефти и газа, и наличие здесь надежных путей сообщения имеет решающее значение.

Возведение транспортных сооружений в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов, в частности устройство грунтовых оснований, имеет ряд существенных особенностей, без учета которых неизбежно возникают недопустимые деформации в земляном полотне, происходит повреждение и даже разрушение сооружений. Многолетнемерзлые грунты, находящиеся в мерзлом состоянии (с отрицательной температурой и льдом в составе) в течение трех лет и более, представляют собой ярко выраженные структурно неустойчивые грунты. При их оттаивании происходят просадки, а при новом промерзании возможно пучение.

В районе строительства дороги мерзлые грунты залегают на глубине от 0,5 до 2,5 м, поэтому сооружения проектировались на основе данных специальных инженерно-геокриологических (инженерно-геологических, мерзлотных и гидрогеологических) изысканий и исследований, с учетом конструктивных и технологических особенностей проектируемых объектов, их теплового и механического взаимодействия с вечномерзлыми грунтами оснований, а также процессов, протекающих в слое сезонного оттаивания. Обеспечение прочности и надежности транспортных сооружений в районах распространения многолетнемерзлых грунтов является весьма сложной проблемой.

Изначально строительство железной дороги Обская — Бованенково в 1985 году велось с учетом опыта БАМа: грунты основания использовались в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения [1]. Однако условия на Ямале резко отличаются от района БАМа по многим параметрам, прежде всего, отсутствует грунт, пригодный для отсыпки земляного полотна. Поэтому в ходе строительства была опробована новая схема сооружения земполотна: зимой закладывали «ядро» насыпи (мерзлая тундра закрывали мерзлым грунтом), летом насыпь доводили до проектного профиля талым, сухим грунтом. Для защиты насыпи от разрушения в результате нагревания применялись тепловые амортизаторы из листов пеноплекса. Для защиты насыпи от разрушения в результате нагревания применялись тепловые амортизаторы из листов пеноплекса. В качестве основы использовался недреннирующий суглинок, который раньше считался непригодным для отсыпки земляного полотна.

В итоге удалось с самого начала обеспечивать стабильное состояние земляного полотна, в отличие от Транссибирской, Трансполярной магистралей и БАМа. В дальнейшем эту технологию пересмотрели и выработали более подходящую для данного района [2]. Повторим, условия на Дальнем Востоке отличаются от Ямала. В частности, по мере продвижения на север даже ограниченно пригодные мерзлые суглинки исчезали, и находить карьер с грунтом, более или менее подходящим для отсыпки насыпи, было делом непростым. В ход шли мерзлые пылеватые суглинки, которые имели очень низкую несущую способность, при оттаивании (или замачивании) сразу переходили в текучее состояние, а после высыхания легко сдувалась ветром



Рис. 1. Откосы насыпи, отсыпанной из пылеватых суглинков, после оттаивания весной

(рис. 1). Скальный грунт был большим дефицитом, так как ближайший карьер находился на 157-м километре, а последние участки в районе ст. Бованенково и ст. Карская — за км 532–575. Соответственно, материал, который раньше применяли для укрепления откосов сразу при отсыпке насыпи, становился очень дорогим по мере удаления от карьера, особенно до км 400 и далее.

В этих условиях важную роль сыграли именно геоматериалы, которые в период строительства последних участков (2007–2011 гг.) применялись повсеместно, в больших объемах.

Когда в ход пошли пылеватые суглинки, особенно востребован оказался геотекстиль (дорнит). Из него устраивали геообоймы, которые не только позволяли удерживать грунт в насыпи и сохранить его геометрические параметры, но и фильтровали лишнюю влагу, способствовали постепенной консолидации и уплотнению слабого суглинистого грунта в теле насыпи (рис. 2).



Рис. 2. Устройство геообойм из геотекстиля на подходе к мосту

Геообоймы выполняли роль не только армирующего конструктивного элемента. Они защищали насыпь от ветровой эрозии. На Ямальском полуострове ветер бывает очень сильным, он сдувает грунт насыпи, если откосы не укреплены скальным грунтом или нет геообойм. Некоторые неукрепленные участки за лето уменьшились на 2/3 высоты, а вдоль дороги лежал пылеватый суглинок в виде барханов. При проектировании учитывался и этот фактор. Геообоймы закладывались на всю высоту насыпи, а ее верхняя часть и сама основная площадка

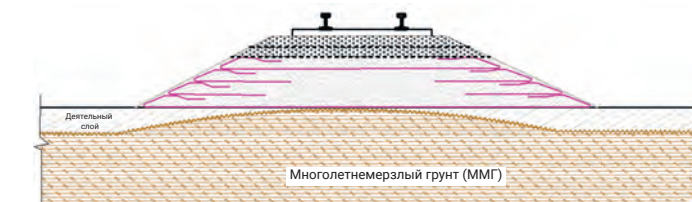


Рис. 3. Устройство насыпи с применением геообойм и геосеток со щебнем

земляного полотна усиливались геосеткой со щебнем в один или два слоя (рис. 3).

Отсыпанная насыпь из мерзлого грунта весной таяла и оседала. Величина осадки при проектировании учитывалась, насыпь пересыпали не менее чем на 50 см. За следующие два-три года происходила обкатка и стабилизация участков, формировалось замерзшее ядро, постепенно претерпевали изменения тепловые поля в насыпи и на прилегающей территории [3].

Особо важное значение имело сохранение основания насыпи в мерзлом состоянии, защита откосных частей и ядра насыпи от таяния. Именно по этой причине в первое время повсеместно стали устраивать теплоизоляцию основания и верхней части насыпи с применением пенополистирольных плит «Пеноплекс». Но со временем стало понятно, что пенополистирол в конструкции насыпи может как быть полезен, так и наоборот, разрушать уже построенную дорогу. На некоторых участках под основной площадкой высоких насыпей, на низких насыпях, были уложены пенополистирольные плиты для защиты от таяния (рис. 4). Но через два года на этих участках появились продольные трещины с обеих сторон, свидетельствующие

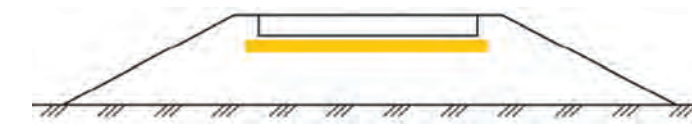


Рис. 4. Защита основной площадки железнодорожной насыпи от таяния листами пенополистирола



Рис. 5. Продольные трещины вдоль насыпи, образовавшиеся из-за неправильного расположения теплоизоляционных плит

щие о том, что принятая схема теплоизоляции не верна, она может привести к таянию основания земляного полотна, так как через эти трещины теплая дождевая вода попадает в насыпь и деградирует мерзлоту (рис. 5). В дальнейшем для сохранения основания в мерзлом состоянии теплоизоляционный слой устраивался на всю ширину насыпи сверху или снизу. Наблюдения показали, что во многих случаях теплоизоляция не обязательна, так как пенополистирол сильно замедляет проникновение холода снизу в насыпь и образование мерзлого ядра, а теплоизоляция сверху не позволяет холоду проникнуть в насыпь зимой (рис. 6). В результате ядро насыпи не замерзает или замерзает недостаточно, что приводит к положительному балансу тепла [4].



Рис. 6. Устройство теплоизоляционного слоя из плит «Пеноплэкс»

В итоге происходит растепление и деградация мерзлоты как в теле, так и в основании насыпи. С учетом этих факторов и опыта теплоизоляции участков пенополистирольные плиты в насыпи применялись ограниченно, строго по итогам теплотехнических расчетов. Большое внимание также уделяли защите основания от проникновения талой воды, которая после таяния снега скапливалась вдоль насыпи. В контексте применения геосинтетических материалов следует отметить важность мероприятий по укреплению откосов, особенно на участках, где скальный грунт отсутствовал. С этой целью широко стали применять местный пылеватый суглинок с геоматом при высоте насыпи до 5 м (рис. 7).

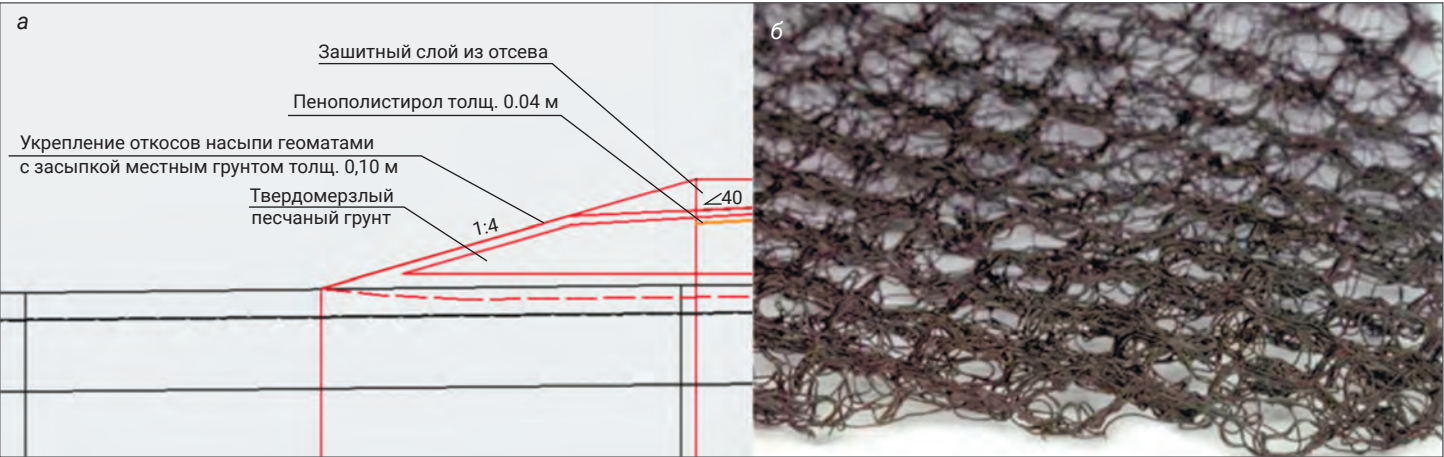


Рис. 7. Схема укрепление откосов геоматами (а) и сам геомат (б)

Рулоны геомата раскатывали по откосу насыпи и закрепляли металлическими скобами, после чего в них засыпали местный суглинистый грунт. При попадании в запутанную сетчатую структуру геомата мокрый суглинок оседал, а после небольшого уплотнения (укатки) прилипал к волоскам геомата и к откосу насыпи. Дождевой водой грунт не размывался, со временем образовывал корку, которая слипалась с откосом насыпи и прочно удерживала его. Однако при более высоких насыпях метод оказался менее действенным, поэтому стали применять объемную георешетку с заполнением местным грунтом (рис. 8).

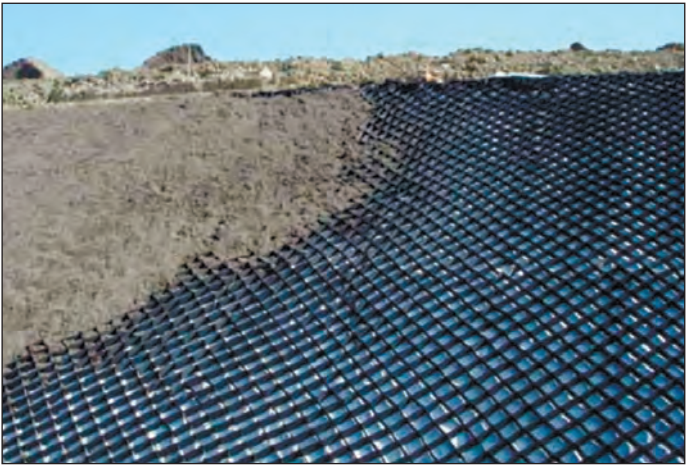


Рис. 8. Укрепление откосов насыпи высотой 11 м объемной георешеткой с заполнением местным грунтом

Данный метод оказался более приемлемым и технологичным, потому и применялся более часто, чем другие способы. Важно отметить, что этому способствовали пологие откосы насыпей 1:4, что позволяло георешетке с грунтом прочно удерживаться на откосах и не сползать (что иногда наблюдается на более крутых откосах). Здесь следует упомянуть и неудачный опыт укрепления откосов насыпи. На км 535–540 железной дороги (за ст. Бованенково) для укрепления откосов косогорных участков были применены биоматы. Расчет был на то, что за лето они зарастут и корневая система трав укрепит откосы, защитит от размыва дождевой или талой водой. Однако на практике данные ожидания не оправдались. Геоматы проросли ограниченно, только местами, из-за холода и недостатка питания для роста травы. Основа биоматов из камыша способствовала тому, что вода стала стекать ровными струйками, в результате чего образовались глубокие промоины в откосах после дождей (рис. 9). Укрепленные таким образом участки стали деградировать, и потребовалась сроч-



Рис. 9. Участок косогора, укрепленный биоматами, через два года после завершения работ

ная замена укрепления откосов геоматами, с засыпкой образовавшихся промоин грунтом и прочисткой водоотводных канав, которые оказались забиты смытым грунтом. Подобные ошибки и просчеты можно объяснить отсутствием опыта применения тех или иных материалов при строительстве на вечномёрзлых грунтах или желанием экспериментировать без должного научного обоснования. В отдельных случаях такие необдуманные решения приводили к локальной деградации участков, и непосредственно автору этой статьи приходилось восстанавливать их и разрабатывать мероприятия по их защите и предотвращению повторной деградации [5]. На конечном отрезке дороги, в районе ст. Карская, где имелись высокольдистые участки, часто стали применять геомембрану для защиты мерзлоты от влияния поверхностной воды, в частности для изоляции русел водоотводных канав и кюветов (рис. 10). Эта конструкция наиболее востребована для тех участков, где мощность деятельного слоя до 1 м или имеется угроза размыва русла с последующим проникновением талой воды в мерзлоту. Описывая различные случаи и конструкции с применением геоматериалов на многолетнемёрзлых грунтах, необходимо отметить, что любые материалы должны быть применены с учетом местных условий и теплотехнических расчетов, влияния воды и снеготаноса, различных геологических и гидрологических факторов, которыми северные районы просто изобилуют.

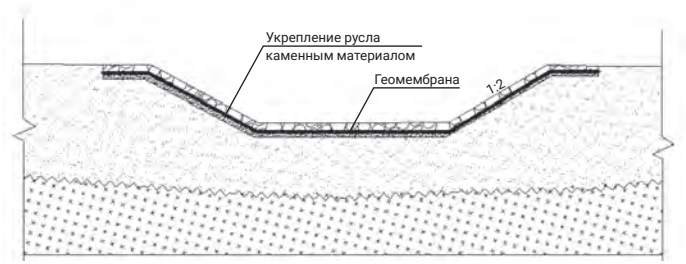


Рис. 10. Конструкция водоотводной канавы (кюветов) с применением геомембраны

Приведу только один пример. При проектировании участка нефтепровода не было учтено направление течения поверхностных вод, весной вода стала собираться вдоль трубы — и образовалась огромная лужа. Вследствие прорыва воды через обсыпку нефтепровода водоотводная канава оказалась полностью размыта, хотя было использовано много разных дорогих геоматериалов. При этом размыло и всю обсыпку действующего нефтепровода. В итоге около 60 м трубы повисло в воздухе, угрожая прорывом (рис. 11). Данный пример ясно показывает, что успешность принятых проектных решений определяет не количество применяемых геоматериалов, а их рациональное расположение в конструкции, с учетом местных условий.

В заключение следует отметить, что проектирование и строительство железной дороги Обская — Бованенково — Карская стали большой экспериментальной базой. Было проведено множество различных экспериментов и наблюдений, которые позволили исследовать и понять много ранее не изученные вопросы как по проектированию на многолетнемерзлых грунтах в целом, так и по применению геосинтетических материалов в суровых условиях Крайнего Севера. Опыт строительства дороги показал, что очень многое зависит от наличия высококвалифицированных кадров, постоянного ведения научно-исследовательских ра-

бот, учета и понимания специфических особенностей района проектирования, имеющихся грунтов, характера мерзлоты и т. д. Без соответствующих знаний и компетенций нельзя применять те или иные виды геосинтетических материалов.

Следует организовать научное сопровождение и геотехнический мониторинг участков, где применялись новые конструкции или материалы, чтобы дать им объективную оценку по истечении определенного срока эксплуатации. Внедрение в конструкцию дороги любых материалов необходимо обосновать с точки зрения не только прочности основания и устойчивости откосов, но и по теплотехническим показателям. Это, в свою очередь, является обоснованием того, что мерзлота в основании насыпи будет сохранена. Только с учетом всех обстоятельств применяемые геоматериалы могут дать соответствующий результат, а запроектированные объекты будут служить долгие годы.



Рис. 11. Разрушение водоотводной канавы вследствие ошибок при проектировании

Литература

1. «Ямалтрансстрой» — дорога к кладовым Урала». URL: yts.org.ru.

2. Цернант А. А., Пассек В. В. Крафт Я. С., Дацковский А. Х. и др. Особенности конструкций земляного полотна, малых искусственных сооружений и мостов в климатических и мерзлотно-грунтовых условиях заполярной тундры Северо-Запада Сибири // Научные труды ООО ЦНИИС. 2007. Вып. 242. С. 35.

3. Устьян Н. А. Опыт применения геосинтетических материалов при строительстве железной дороги Обская — Бованенково // Материалы Международной научно-технической конференции «Применение геоматериалов при строительстве и реконструкции железных дорог». Екатеринбург: УрГУПС, 2006. С. 65–69.

4. Пассек В. В. Герасимов В. А. Влияние мерзлотного состояния насыпи на напряженно-деформированное состояние водопропускной трубы // Научные труды ООО ЦНИИС. 2011. Вып. 263. С. 81.

5. Устьян Н. А. Опыт восстановления деградированных участков вечной мерзлоты, прилегающих к транспортным сооружениям: проблемы и выводы // Транспортное строительство. 2018. № 8. С. 4–7.

Нам с Вами по пути!



АТЕКС: ДОРОГИ БУДУЩЕГО

НПО «АТЕКС» РАЗРАБОТАЛ И ВНЕДРИЛ В ПРОИЗВОДСТВО НОВЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПОЗИТНЫЙ ГЕОТЕКСТИЛЬ «АТЕКС» (КТ-Б) С УНИКАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ: РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКОЙ ДО 2000 КН/М ПРИ ОТНОСИТЕЛЬНОМ УДЛИНЕНИИ 3%, ПРИ ШИРИНЕ ДО 6 М, НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВОГО РОВИНГА И ПРОПИЛЕНОВОГО ИЛИ ПОЛИЭФИРНОГО ВОЛОКНА.

Композитный армирующий иглопробивной геотекстиль «АТЕКС» (КТ-Б), изготавливаемый комбинированным способом, состоит из четырех слоев (двух из базальтового ровинга и двух из полипропилена или полиэфира), которые скрепляются между собой вибро- иглопробивным способом.

Эффективность конструктивно-технологических решений на основе геотекстиля «АТЕКС» (КТ-Б) определяется возможностью выполнения им избирательно, или в комплексе, следующих функций:

- АРМИРОВАНИЯ;
- ДРЕНИРОВАНИЯ;
- ФИЛЬТРОВАНИЯ;
- РАЗДЕЛЕНИЯ СЛОЕВ;
- ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ;
- ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПИКОВЫХ НАГРУЗОК.

НОВИНКА.
Патент РФ на изобретение №2774741.
НЕ ИМЕЕТ АНАЛОГОВ

Материал предназначен для армирования слоев земляного полотна, склонов, подпорных стен, для укрепления откосов и стабилизации насыпей на слабых основаниях, для снижения негативных воздействий и затрат при прокладке линейных объектов, площадок различного назначения, при строительстве, реконструкции автомобильных, железных дорог, аэродромов, полигонов и прочих объектов.

Особо эффективно применение «АТЕКС» (КТ-Б) в условиях Крайнего Севера и вечной мерзлоты.

«АТЕКС» (КТ-Б) может быть изготовлен в диапазоне с разрывными нагрузками от 2000/100 до 100/2000 кН/м, так и равномерно по основе и утку, например 500/500 кН/м при относительном удлинении 3%.

По заявкам заказчиков материал «АТЕКС» (КТ-Б) может быть изготовлен со следующими характеристиками.

№ п/п	Наименование показателей	Норма для марки АТЕКС (КТ-Б)
1	Ширина полотна в рулоне, см до	600
2	Поверхностная плотность, г/м² ± 10%	От 500 до 5 000
3	Прочность при растяжении, кН/м не менее: ■ продольное направление ■ поперечное направление	От 100 до 2000 От 100 до 2000
4	Относительное удлинение при максимальной нагрузке в %, не более ■ продольное направление ■ поперечное направление	3 3
5	Толщина при давлении 2 кПа, мм (±10%)	3–10

Композитный материал «АТЕКС» (КТ-Б) сматывается в рулоны по 50–100 м и упаковывается в полиэтилен.

Предлагаем Вам импортнозамещающую продукцию, позволяющую существенно сократить расходы и увеличить долговечность и безопасность конструкции. Надеемся на взаимовыгодное сотрудничество

С уважением, директор ООО «Атекс»
Н. Д. Савушкин
Тел.: 8 (902) 352-93-73
E-mail: ateks_58@mail.ru
Сайт: ateks58.ru
Контактный тел. 8 (961) 283-65-44
E-mail: ateks-ug@mail.ru
Пензенская область, г. Сурск, ул. Красная Заря,55





РАДИК ЯРУЛЛИН ОБ ИННОВАЦИОННОЙ ГЕОМЕМБРАНЕ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

ГЕОСИНТЕТИКА ПРОДОЛЖАЕТ РАСШИРЯТЬ СВОЕ ПРИСУТСТВИЕ НА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОМ РЫНКЕ. ТЕНДЕНЦИЕЙ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ ПРИ ЭТОМ СТАЛО ВОЗРАСТАНИЕ РОЛИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, ПРЕДЛАГАЮЩИХ СОБСТВЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ. О СОВРЕМЕННОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ ГЕОМЕМБРАНЕ «ПОЛИСПАН ГСКМ», СФЕРАХ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ И ИНЖЕНЕРНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ МАТЕРИАЛА РАССКАЗАЛ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР АО «ПОЛИМАТИЗ» (ОЭЗ «АЛАБУГА») РАДИК ЯРУЛЛИН.

— Радик Фаритович, какую продукцию производит компания «Полиматиз»?

— Мы выпускаем продукцию по технологиям «Спанбонд» и «Мельтблаун» для различных отраслей: медицины и косметологии, мебельного производства, автомобильной и химической промышленности, сельского хозяйства, но ключевым направлением является строительство. На долю строительных мембран приходится больше половины наших производственных мощностей, и постоянно растущий спрос заставляет нас пересматривать программы развития более двух раз в год. Уже сейчас строится вторая производственная очередь, которая позволит многократно повысить объемы выпуска материалов и удовлетворить перспективы растущих рынков. Мы производим ветро- и влагозащитные мембраны, диффузионные мембраны и композиционные геомембраны для дорожного строительства. Говоря о последних, можно с уверенностью сказать, что это технологический прорыв в производстве востребованных современных материалов.

— С чем связан растущий спрос на мембраны, ведь это всем известный, вроде бы простой, понятный и традиционный материал?

— Доля отечественного производства в строительной отрасли за последние два года сильно увеличилась. Этому способствовали факторы импортозамещения, локализации и, конечно же, рост объема реализации масштабных инфраструктурных проектов в нашей стране. На текущий момент емкость рынка геомембран в РФ превышает 75 млн м², демонстрируя ежегодный рост от 4%.

Следующий момент: сам рынок диктует тренды, так было всегда. Заказчику, проектировщику или подрядчику



требуются новые современные и надежные материалы. В нашем случае — мембраны, обладающие специальным набором характеристик, удовлетворяющие потребностям применения в различных направлениях строительства.

Еще один фактор, который явился драйвером роста, — усердная и продуктивная работа надзорных органов в части блокирования контрафактных продуктов и сырья, а также исключения из цепочки поставок недобросовестных компаний, предлагающих материалы низкого качества. Так, например, на текущий момент до 30% геомембран на рынке являются контрафактными либо с недопустимо высокими отклонениями от требуемых физико-механических параметров, а это более 20 млн м². Наша страна строит для себя, и на волне импортозамещения общей задачей является применение качественных материалов с высоким внутренним спросом. Если мы обратимся к опыту Республики Татарстан, то по всем откликам и отзывам можно уверенно сказать: это работает! Большинство объектов региона построено из материалов, произве-

денных в РФ и именно в Республике Татарстан. Однако и другие субъекты Федерации активно реализуют свои собственные программы развития. Это ли не драйвер успеха?

— Радик Фаритович, вы упомянули о борьбе с контрафактом. Можете более подробно рассказать, чем принципиально отличается подход вашей компании в этом вопросе?

— Наше взаимодействие с партнерами отличается абсолютно прозрачной и прослеживаемой системой сотрудничества в формате «5П»:

1. Производитель сырья (ведущий российский производитель полипропиленовой гранулы).
2. Переработчик (АО «Полиматиз» — производитель геомембраны композиционной).
3. Проектировщик.
4. Подрядчик (компания, осуществляющая монтаж геомембраны композиционной на объекте).
5. Потребитель.

Данный подход позволяет получить значительные выгоды для всех участников взаимодействия:

■ производитель сырья имеет возможность предоставить специальные условия поставки на первичную гранулу;

■ участие в реализации переработчика первичной гранулы АО «Полиматиз» (производителя композитных материалов) исключает риск поставки на объект некачественной продукции через торгующие компании-однодневки;

■ проектировщик с уверенностью применяет технологичное, экономически эффективное, простое в монтаже и уже проверенное на реализованных объектах решение;

■ подрядчик применяет инновационный высокопрочный материал с простой, но надежной технологией монтажа, что позволяет значительно повысить скорость строительства и сдачи объекта в срок;

■ потребитель получает надежный объект и более динамичное развитие комфортной транспортной инфраструктуры.

Мы уверены, что заданный нами курс на устойчивое развитие партнерских связей приведет к повышению прозрачности рынка, выполнению стратегических инициатив и программ федерального уровня, выдвигаемых Президентом и Правительством РФ для решения социально-экономических задач и поддержания различных отраслей экономики России, в том числе за счет развития внутреннего спроса.

— Как пришла идея создания абсолютно нового продукта — композиционной геомембраны «Полиспан ГСКМ»?

— Мы пробовали различные подходы и сценарии в RnD-разработках, включая работу с рецептурами, поставщиками сырья и технологиями производства ком-

АО «ПОЛИМАТИЗ» БЫЛО ОСНОВАНО БОЛЕЕ 15 ЛЕТ НАЗАД И ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ КРУПНЕЙШИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ И СНГ. ПРЕДПРИЯТИЕ ЯВЛЯЕТСЯ РЕЗИДЕНТОМ ОСОБОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ «АЛАБУГА» И СООТВЕТСТВУЕТ СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ISO 9001, ЧТО ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫПУСК ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ПО ДОСТУПНОЙ РЫНОЧНОЙ ЦЕНЕ. КОМПАНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕТ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МЕМБРАНЫ ДЛЯ РАЗНЫХ ОТРАСЛЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА.

позиционных мембран. Новый продукт создан на основе компетенций специалистов компании. Это инженеры более чем с 15-летним опытом работы с геосинтетическими материалами.

Дорожная отрасль, которая последние 5–7 лет претерпевает изменения в технологиях, материалах, видах работ и технике, не просто обратила на себя наше внимание, но и задала вектор развития для инновационного продукта. Рынок при этом просто задышался от контрафакта, нехватки новых современных материалов, а также диктовал запрос на доступность качественных и эффективных решений. Поэтому для создания геомембраны мы изучили весь позитивный опыт применения геосинтетики, а также обратили особое внимание на отрицательные практики. Это позволило нам переосмыслить подходы при разработке нового продукта. Мы оттолкнулись от назначения материала в конструкции, собрали воедино все требуемые свойства и убрали отрицательные эффекты. Таким образом, у нас получилось техническое задание на разработку принципиально нового, еще не существующего продукта. Затем наши производственники совершили невозможное, подобрали материалы и компоненты, удовлетворяющие всем современным требованиям, и воплотили свои находки в одном пятислойном или семислойном композите.

Такой подход позволил нам получить материал, не имеющий аналогов в мире, что подтверждено патентом на разработку. Мы с гордостью можем сказать: это наше отечественное достижение, а не очередное копирование иностранного материала.

Ориентируясь на потребности российского рынка, нам необходимо было разработать технологичный материал, который выполнял бы определенные функции, с надежными и действительно важными техническими характеристиками, устойчивый к внешним факторам и воздействиям, доступный по стоимости, а также с возможностью простого способа монтажа и оптимальной логистики до места проведения работ. Такое сочетание первичных тре-

бований вдохновило специалистов нашего инженерного центра проявить накопленные экспертные компетенции и реализовать свои самые интересные идеи при создании композиционной геомембраны «Полиспан ГСКМ».

— Можно подробнее о технологических особенностях материала, об эффективности его применения в дорожном строительстве?

— «Полиспан ГСКМ» — это инновационный продукт, который полностью соответствует ГОСТ Р 55028-2012 по классификации «геомембрана композиционная». Мембрана представляет собой композитный, многокомпонентный материал, состоящий из пяти слоев или более термопластичных полиолефинов, армированных высокопрочными волокнами, нитями и лентами. Для придания особых свойств в состав могут добавляться углеродные нанотрубки. Материал применяется в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом (температурный режим эксплуатации — от -60°C до +55°C), категория размещения — 5 (в почве) согласно ГОСТ 15150, при воздействии грунтовых вод с показателем кислотности pH от 3 до 12.

«Полиспан ГСКМ» снижает приток поверхностных вод в грунты рабочего слоя, а также уменьшает попадание грунтовых вод в конструктивные слои дорожной одежды, что в целом обеспечивает регулирование водно-теплового режима всей конструкции, исключая водонасыщение рабочего слоя земляного полотна, и защищает от деформаций дорожную одежду при морозном пучении в соответствии с СП 34.13330.2021, раздел 7.

Обращаю внимание наших читателей, что именно неразделимая композиционная составляющая между слоями мембраны позволяет обеспечивать данному материалу функцию защиты. Речь о критически важном свойстве, которое обеспечивает работу всех слоев мембраны одновременно.

Согласно ГОСТ Р 55028-2012, термин п. 2.1.51 «геомембрана композиционная — это геомембрана, непрерывно-упрочненная геотекстилем». В композитном материале геотекстиль несет функцию защиты геомембраны и, самое главное, обеспечивает сцепление с мелкофракционными материалами, так как при продольных и поперечных уклонах в инертных слоях земляного полотна и в слоях дорожной одежды возникают касательные напряжения и очень важно учитывать их влияние на работоспособность дорожной конструкции. При использовании других, традиционных мембран возникают негативные последствия, которые могут привести к сдвигу слоев земляного полотна или дорожной одежды по слою скольжения из геомембраны.

Помимо функции «гидроизоляция», «Полиспан ГСКМ» выполняет функции «разделение» (для мелкофракци-

онных слоев дорожной одежды) и «армирование» (в дорожной конструкции), так как наш материал имеет прочность до 50 кН/м и удлинение при разрыве менее 20% — и полностью соответствует ГОСТ Р 56338-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования нижних слоев основания дорожной одежды». Таким образом, геомембрана композиционная «Полиспан ГСКМ» в дорожной конструкции может заменить сразу три материала (геосетка, геотекстиль, геомембрана).



На наш взгляд, «Полиспан ГСКМ» по своим конструктивным особенностям действительно является лучшим, причем уникальным, решением для дорожной отрасли на текущий момент. Материал прошел испытания, имеет все требуемые документы и сертификаты и, повторю, запатентован нашей компанией.

— «Полиспан ГСКМ» — продукт современный, технически сложный, проектный и расчетный. Каковы особенности его расчетов?

— Любой качественный продукт в нашем сегменте является технически сложным. Только сложные продукты позволяют сразу комплексно обеспечить прочность при растяжении и сжатии, устойчивость к механическим воздействиям, гидроизолирующие показатели по водопору, простоту проведения монтажа и, конечно же, оптимизацию стоимости применяемого решения в масштабных проектах.

Я считаю, что специалисты нашего инженерного центра смогли «упаковать» в «Полиспан ГСКМ» все самое

необходимое. Таким образом получился сбалансированный продукт, который на 100% соответствует нормативной базе и полностью позволяет проектным организациям производить расчеты, подготавливать ТЭО и проводить согласования.

Достигнутые характеристики материала являются не просто конструктивными, которыми уже обладали аналоги, но и действительно новыми и важными для расчетов дорожной одежды. Благодаря показателю водопора «Полиспан ГСКМ» относится к гидроизолирующей прослойке из полимерных материалов. Это необходимо учитывать в качестве второй поправки на влажность при определении расчетных характеристик грунта земляного полотна (норматив — ГОСТ Р 71 404, прил. В, табл. В. 2, п. 4).

«Полиспан ГСКМ» позволяет перейти от 2-й или 3-й схемы увлажнения рабочего слоя земляного полотна к 1-й с соответствующим улучшением расчетных значений показателей свойств грунтов и корректировкой расчетов (норматив — СП 34.13330.2021, п. 7.21, табл. В.13).

Применение новых возможностей в расчетах позволяет оптимизировать слои дорожной одежды, что становится прямым фактом эффективного подхода к оптимизации инвестиций в масштабных объектах.

— На каких объектах строительства уже применялся «Полиспан ГСКМ»?

— Материал уже использовался на дорогах общего пользования, в аэропортах (в составе дорожной одежды для взлетно-посадочных и рулевых полос, аванперронов, патрульных и подъездных дорог), в ряде коммерческих проектов инфраструктурных системообразующих компаний. Основная канва ценностей применения — уникальные характеристики, высокое качество продукта, оптимизация инвестиций заказчиков.



С 2024 ГОДА АО «ПОЛИМАТИЗ» ЯВЛЯЕТСЯ ЧЛЕНОМ АССОЦИАЦИИ БЕТОННЫХ ДОРОГ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО ОЦЕНИЛО ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОКОМПОЗИЦИОННОЙ МЕМБРАНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА БЕТОННЫХ ДОРОГ. ПРИМЕНЕНИЕ ДАННОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ЦЕМЕНТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ОБЕСПЕЧИТЬ УХОД ЗА БЕТОНОМ ПРИ НАБОРЕ ПРОЧНОСТИ. ПРОЦЕСС УХОДА ЗА БЕТОНОМ — ЭТО СОВОКУПНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ, ПРИ КОТОРЫХ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ЕГО ТВЕРДЕНИЕ И НАБОР МАРОЧНОЙ ПРОЧНОСТИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ. ПОДСТИЛАЮЩИЕ СЛОИ СОСТОЯТ ИЗ СУХИХ, ХОРОШО ФИЛЬТРУЮЩИХ ВОДУ МАТЕРИАЛОВ. ПРИ НАРУШЕНИИ ЦЕЛОСТНОСТИ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ ПРОСЛОЙКИ МЕЖДУ БЕТОНОМ И ПОДСТИЛАЮЩИМ СЛОЕМ, ИЗ БЕТОНА В ПОДСТИЛАЮЩИЙ СЛОЙ ПОСТУПАЕТ ВОДНО-ЦЕМЕНТНЫЙ РАСТВОР («ЦЕМЕНТНОЕ МОЛОЧКО»), КОТОРЫЙ НЕОБХОДИМ ДЛЯ НАБОРА ПРОЧНОСТИ. ГЕОМЕМБРАНА КОМПОЗИЦИОННАЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ БЛАГОПРИЯТНЫЙ УХОД ЗА БЕТОНОМ ОСОБЕННО НИЖНИХ СЛОЕВ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ ОБЛАДАТЬ ВЫСОКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОЧНОСТИ НА РАСТЯЖЕНИИ ПРИ ИЗГИБЕ. ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ РАЗДЕЛЕНИЕ СЛОЕВ (ЦЕМЕНТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ И ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ) И СНЯТИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ПЛИТ БЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ.

— Возможны ли проектирование, разработка и выпуск материала с учетом дополнительных требований заказчика, под конкретные условия и специфику проекта?

— Наш инженерный центр, в том числе, выполняет задачи, связанные с консультированием клиентов, подбором или проектированием технических характеристик материала, проверкой возможности его применения и подготовкой соответствующих обоснований (расчеты, ТЭО, монтажные карты и прочее). Помимо сервисной составляющей, данная работа требует проверки будущих технических характеристик, соотношения их с существующей нормативной базой, разработки технологических карт и мероприятий для будущих подрядчиков и, самое главное, проверки на реализуемость. Речь идет именно о комплексном подходе для применения комбинации из различных материалов с учетом специфики и особенностей проекта.

Для этих целей у нас есть штат квалифицированных специалистов, собственная современная лаборатория, несколько производственных линий. Все это позволяет производить наработку экспериментальных образцов с различными техническими характеристиками.



— Помимо технологичности геомембраны «Полиспан ГСКМ» и клиентоориентированности специалистов инженерного центра, что еще является вашим уникальным торговым и сервисным предложением в данном сегменте рынка?

— Пункт первый. Безусловным преимуществом является наша оперативность поставки геомембраны в любую точку РФ и других стран СНГ. На территории России у нас самая обширная дилерская сеть, включающая более 30 контрагентов. Более чем на 10 складах от Южно-Сахалинска до Калининграда нашу геомембрану можно приобрести сразу, без длительного ожидания доставки из западной части РФ, с возможностью регулярного пополнения резервного запаса на будущие поставки. Такой опции нет ни у одного из российских производителей геосинтетических и особенно композитных геомембран. Со списком дилеров и складов хранения можно ознакомиться на нашем сайте www.polymatiz.ru.

Пункт второй. Норма загрузки «Полиспан ГСКМ» в одно транспортное средство выше в 2–3 раза, чем у других видов геомембран, а при сегодняшней стоимости логистики, особенно в труднодоступные регионы, это является значимым преимуществом.

Пункт третий. Полная прозрачность поставки и борьба с контрафактом, в том числе за счет подхода в системе «5П».

Пункт четвертый. Мы проводим регулярные семинары и вебинары, а также оказываем полную информационную поддержку всем участникам рынка и сторонам — участникам конкретного проекта.

Пункт пятый. Более того, по предварительному согласованию, технические специалисты АО «Полииматиз» выезжают на абсолютно каждый объект, с целью как предварительной консультации, так и предоставления услуги бесплатных шеф-монтажных работ, включающих обучение, консультирование и организационно-техническое сопровождение непосредственно на объекте. Во всех федеральных округах работают наши региональные технико-коммерческие представители. Также можно полу-



чить консультацию технического специалиста в режиме видеосозвона или по телефону **8 (800) 101-41-56**.

Мы считаем, что встали на правильный путь, рационально подошли к процессу создания и вывода на рынок нового технологичного материала, заложили перспективу развития для производства и применения геокомпозиционной мембраны «Полиспан ГСКМ», обеспечили эффективную логистику и бесперебойную поставку продукции по всей территории РФ и других стран СНГ, сделали материал доступным в части как цены, так и физического наличия для всех потребителей рынка, исключив из цепочки поставок лишние звенья в виде посредников и перекупающих организаций.

С полной уверенностью могу сказать, что мы готовы к сотрудничеству на объектах любой сложности, обеспечивая полное техническое сопровождение и оперативную доставку в любую географическую точку России, а также в страны ближнего и дальнего зарубежья.



423601, Республика Татарстан,
район Елабужский, ул. Ш-2
(ОЭЗ «Алабуга» тер.), стр. 10/1
Тел: 8 (800) 101-41-56 (отдел продаж);
8 (85557) 5-91-10 (приемная)
E-mail: zakaz@polymatiz.ru
www.polymatiz.ru

9–11
АПРЕЛЯ
2025

VI МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«МОСТЫ И ДОРОГИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ»

МОСКВА
ОТЕЛЬ HOLIDAY INN SUSCHEVSKY

Организатор конференции



Генеральный спонсор



Официальная поддержка



Генеральные информационные партнеры



www.fc-union.com, info@fc-union.com, +7 (495) 66-55-014, +7 925 57-57-810



УКРЕПЛЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ДОРОЖНОГО ОСНОВАНИЯ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ

НА ТЕХНОЛОГИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ВЛИЯЮТ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ГРУНТОВО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРОКЛАДКИ ТРАССЫ. БОЛЬШИНСТВО РЕГИОНОВ НАШЕЙ СТРАНЫ РАСПОЛОЖЕНО В РАЙОНАХ С ХОЛОДНЫМ И ОСОБО ХОЛОДНЫМ КЛИМАТОМ. ТАКИЕ МЕСТНОСТИ ИЗОБИЛЮЮТ БОЛОТАМИ, ТОРФЯНИКАМИ, ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫМИ, ГЛИНИСТЫМИ И СУГЛИНИСТЫМИ ГРУНТАМИ С ВКРАПЛЕНИЯМИ ОЛЕДЕНЕНИЯ. В ДАННЫХ РЕГИОНАХ ПРЕОБЛАДАЮТ СЛАБЫЕ ГРУНТОВЫЕ СЛОИ, НЕ ИМЕЮЩИЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ НЕОБХОДИМОГО УПЛОТНЕНИЯ.

На описанных выше территориях грунты характеризуются критически низкими характеристиками. Строить дороги и здания без специальных мероприятий нельзя. На таких участках грунтовое основание проектируют как насыпное.

Дорожное полотно на насыпях, находящихся на слабых грунтах, укладывают после расчетной осадки 90%. Альтернативный вариант возможен при среднемесячной интенсивности осадков не более 2 см в год. В районах Сибири и Крайнего Севера из-за существенных перепадов температуры и большого количества осадков благоприятный строительный сезон короткий. Для таких временных и технологических условий разработаны инженерно-технические методы укрепления грунтов земляного полотна, сокращающие сроки земляных работ.

Одним из эффективных способов укрепления слабых грунтов является метод химической стабилизации — добавление в грунт сухих вяжущих компонентов: извести,



Рис. 1. Распределение негашеной извести по переувлажненному грунту

цемента или комплексных минеральных вяжущих, благодаря чему образуются камнеподобные массивы, не подверженные усадкам. Это усиливает насыпное основание дорожного полотна. Также укрепленные местные грунты служат прекрасным основанием в выемках.

Технологии стабилизации грунта развиваются в двух направлениях: глубинная и плоскостная стабилизация. Метод глубинной стабилизации заключается в подаче вяжущего компонента в слабый грунт на максимальную глубину под давлением с помощью специального процессора, навешиваемого на рукоять экскаватора. Применяется влажное и сухое смешивание. В районах слабых грунтов с повышенной влажностью используют метод сухого смешивания. Глубинная стабилизация помогает при работе на болотах и торфяниках, исключая необходимость выемки переувлажненных слабых грунтов.

Но сегодня мы говорим о плоскостной стабилизации и укреплении грунтов.

Укрепление насыпи производят послойно. За один проход слой грунта толщиной 30–40 см перемешивается с вяжущим материалом. При необходимости используют полимерные или минеральные добавки. Могут применяться инертные добавки. Так, например, для снижения пластичности глинистых грунтов используют отсеивы дробления.

Основными стабилизаторами являются: цемент, негашеная известь, зола-унос (остаточные вещества горения каменного угля и торфа), строительный гипс, высокоактивные и активные молотые гранулированные доменные и сталеплавильные шлаки, различные полимеры и их композиции.



Рис. 2. Смешивание грунта с вяжущим материалом

На всех этапах строительства земляного полотна на слабых грунтах необходимо проводить лабораторные испытания. Строительная лаборатория компании «МИРАСТРОЙ», мобильная или стационарная, после обследования участка, отбора проб грунта и комплекса испытаний предлагает оптимальный вариант соотношения материалов и композиционных смесей для укрепления грунта. Это существенно снижает затраты на этот этап строительных работ, так как композиционные смеси можно производить на месте производства строительных работ.

Возможность раздельного применения разных вяжущих обеспечивает гибкость процессов строительства. Иногда целесообразно использовать готовые КМВ, чтобы снизить затраты на логистику.

Расширение нормативной базы в области экологии, в частности правил использования отходов предприятий металлургии и теплоэнергетики, дает широкие возможности использования шлаков, золы-уноса и нефелиновых шламов в качестве сырьевых компонентов для создания композиционных смесей.

Эти смеси способны твердеть в присутствии воды и называются «комплексные минеральные вяжущие» (КМВ по ГОСТ Р 70196–2022). Иногда целесообразно использовать готовые КМВ, чтобы снизить затраты на логистику.

Укрепление слабых грунтов КМВ возможно при условии проведения лабораторных исследований. Пробы грунтов отбирают в районе прохождения будущей трассы. Определяют физико-механические характеристики грунтов. По определенному алгоритму рассчитывают несколько вариантов смесей грунта и вяжущих. Смесей готовят в лаборатории и испытывают деформативные





Рис. 3. Обжим грунта грунтовым катком с бандажом

свойства образцов из таких смесей. На основе полученных результатов разрабатываются составы цемента-грунтов, назначается тип и дозировка вяжущих.

Строительная лаборатория «МИРАСТРОЙ» исследует физико-механические характеристики грунтов, определяет максимальную плотность при оптимальной влажности грунтов, контролирует соблюдение параметров непосредственно на объекте.

Удаление слабого грунта нижних слоев насыпи производится экскаваторами. После укрепления нижнего слоя срезанные грунты возвращаются на него, распределяются, уплотняются и профилируются под следующий слой укрепления. И так повторяется столько раз, сколько нужно для возведения насыпи. Толщина слоя назначается от 30 до 40 см в зависимости от типа грунта и применяемых машин. Например, ресайклеру сложнее перемешать глинистый грунт, а катку сложнее уплотнить песчаный. Для обеспечения дренажа при укреплении слабых грунтов земляного основания используются следующие технологические решения: вертикальные и горизонтальные дренажи из геосинтетических материалов, реже — песчаные сваи.

Смешивание компонентов для укрепления грунтов дорожного полотна осуществляется во фрезерно-смесительной камере ресайклера, который находится непосредственно на месте проведения работ. Для точного дозирования используется распределитель минеральных вяжущих, он равномерно тонким слоем распыляет известь, цемент или КМВ на земляную поверхность. Следующим в колонне идет водовоз, а далее — ресай-

клер, срезающий верхний слой грунта и перемешивающий все компоненты во фрезерно-смесительной камере.

Если применяют битумную эмульсию, в составе колонны спецтехники следует битумовоз. Перемешанная ресайклером смесь обжимается грунтовым катком, выравнивается грейдером и доуплотняется катками с гладким вальцом и/или на пневмошинах.

Существует также вариант изготовления смеси в заводских условиях, для этого используется грунтосмесительная установка. Смесь, произведенная в грунтосмесительной установке, отличается однородностью и доставляется к месту дорожно-строительных работ грузовым транспортом. Доставка уменьшает время, которое требуется для распределения, обжима, профилирования и финишного уплотнения слоя. Открытое время начинается с момента введения воды и минеральных вяжущих в грунтосмесительных установках, когда начинается их гидратация, а следом и схватывание. Оттянуть сроки схватывания можно введением в комплексное минеральное вяжущее молотых металлургических шлаков, шламов и золы-уноса ТЭЦ.

В России накоплен положительный опыт применения этих технологий в сельском хозяйстве. Укрепленный грунт является идеальным основанием для укладки на него бетонных покрытий дорог, площадок складирования и кагатных полей.



Тел.: +7 (495) 481-87-77
E-mail: info@mirastroy.ru
www.mirastroy.ru



9-11
АПРЕЛЯ 2025

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

27-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС

ЗАЩИТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
ТРУБОПРОВОДОВ, МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ОБЪЕКТОВ ТЭК

ДЕМОНСТРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ТЕМАТИКАМ:

- подготовка поверхности
- защитные материалы и покрытия
- электрохимическая защита
- оборудование для нанесения покрытий
- техническая диагностика и контроль качества
- техническое обслуживание и ремонт

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ»

ОДНОВРЕМЕННО
С ВЫСТАВКОЙ-КОНГРЕССОМ «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ»
ПРОЙДУТ ОТРАСЛЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

РОССИЙСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ,
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ЖКХ РОССИИ»,
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «СВАРКА/WELDING»

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ПАРТНЕР



ОРГАНИЗАТОР



КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

+7 (812) 240 40 40 (доб. 2207)
corrosion.expoforum.ru

САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ
В НАШЕМ TELEGRAM-КАНАЛЕ!
[@corrosion_expo](https://t.me/corrosion_expo)



МАТЕРИАЛЫ «КИБИТ» — НОВЫЙ ДОРОЖНЫЙ ХИТ

НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ РЫНКЕ ДОРОЖНО-РАЗМЕТОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВСЕ БОЛЕЕ УВЕРЕННЫЕ ПОЗИЦИИ ЗАНИМАЕТ ООО «ПРОИЗВОДСТВЕННО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «КАРЬЕР ОКТЯБРЬСКОЕ» (ПСП «КАРЬЕР ОКТЯБРЬСКОЕ», КОМПАНИЯ «КИБИТ»). ПРЕДПРИЯТИЕ РАБОТАЕТ УЖЕ ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА. ЗДЕСЬ ТРУДИТСЯ ПОРЯДКА 90 ЧЕЛОВЕК. В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ РУКОВОДИТ КОМПАНИЕЙ ЕВГЕНИЙ РАКОВ. ОСНОВНОЙ ПРОДУКЦИЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ЯВЛЯЮТСЯ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ И МОДИФИЦИРОВАННЫЙ БИТУМ.

ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

В числе материалов для дорожной разметки — краски (эмали), термопластики, пластики холодного нанесения (холодные пластики), спрей-пластики, краски для цветных покрытий противоскольжения, бордюрная краска.

Материалы дорожной разметки, выпускаемые предприятием, включены в реестр российской промышленной продукции Государственной информационной системы промышленности и сертифицированы как продукция собственного производства.

Продукция предприятия обладает высокими конкурентными качествами. Исследованиями установлено, что в среднем дорожные покрытия «живут» около одного года — полутора лет. Термопластик, производимый компанией «Кибит», обладает высокой степенью адгезии, позволяющей разметке удерживаться на дорожном полотне (в результате чего, соответственно, растет и срок службы покрытия), а также оптимальной отражающей способностью (видимостью в условиях темного времени суток) при высоком коэффициенте яркости.



Предприятие регулярно участвует в соответствующих испытаниях на автомобильных дорогах Центрального федерального округа. В целях получения объективной информации о функциональной долговечности горизонтальной дорожной разметки, выполненной из различных материалов и изделий (в том числе для временной дорожной разметки), в условиях эксплуатации при поддержке ФКУ Упрдор «Москва — Бобруйск» (Росавтодор) очередные сравнительные полевые испытания проводились в 2021 году. ПСП «Карьер Октябрьское» представило краску (эмаль) АК-511 белую, термопластик «Коломна-Терм». Испытания были пройдены успешно.

Следующая перспектива для компании связана с тем, что максимально разрешенную скорость на современных автомагистралях предлагают увеличить до 150 км/ч, а с учетом нештрафуемого порога — до 170 км/ч. Письмо с таким предложением депутаты Госдумы направили в ГИБДД.

«Если такая инициатива будет реализована, последует большая работа в части дорожной разметки, — комментирует директор компании Евгений Раков. — Потому что

при такой скорости и в плохую погоду основным фактором безопасности является разметка. Она должна быть качественной, яркой, широкой, а местами — шумовой. Что касается материалов, лучше использовать термопластик, потому что он долговечнее».

О ПРОИЗВОДСТВЕ

Производство «Кибит» находится в Коломне Московской области, на Пирочинском шоссе (рядом, что важно для логистики, проходит автодорога М-5 «Урал»).

У предприятия две собственные производственные площадки, где выпускаются материалы для строительства и разметки дорог.

В цехе полимерно-битумных вяжущих используются современное оборудование и передовые технологии для создания обычного и модифицированного битумов. Цех битумных дорожных эмульсий нацелен на производство праймеров и эмульсий, это новое перспективное направление. Производственные возможности предприятия позволяют выпускать и эксклюзивный битум с учетом целей и задач заказчика, в любом объеме.

В цехе материалов для дорожной разметки налажено производство термопластика с высоким коэффициентом яркости и другой лакокрасочной продукции.

В компании две собственные лаборатории, в которых вся продукция проходит строгий контроль. В круглосуточной лаборатории нефтепродуктов тестируется битум. В производственной лаборатории контролируется качество исходного сырья, промежуточных и готовых продуктов, создаются новые технологии.



ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ «КИБИТ»:

- МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ (ТЕРМОПЛАСТИК, СПРЕЙ-ПЛАСТИК, ХОЛОДНЫЙ ДВУХКОМПОНЕНТНЫЙ ПЛАСТИК, ЦВЕТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ПРОТИВОСКОЛЬЖЕНИЯ, ЭМАЛЬ ДЛЯ РАЗМЕТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ АК-511);
- КРАСКИ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ РАБОТ (ГРУНТ ГФ-021, ГРУНТ-ЭМАЛЬ АЛКИДНАЯ, ЗАЩИТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ);
- МОДИФИЦИРОВАННЫЙ БИТУМ (ПБВ И РГ).



«Кибит» — это готовые решения для строительства дорог, — подчеркивают в компании. — Возьмем на себя доставку, хранение и тестирование материалов. Вы получите сервис под ключ и сэкономите время».

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ

Компания может гордиться своими достижениями в области экономии энергоресурсов. «Энергосбережение является актуальным и необходимым условием нормального функционирования предприятия, — комментирует Евгений Раков. — Повышение эффективности использования энергоресурсов позволяет добиться их экономии и уменьшения финансовых затрат, а также помогает решить экологическую задачу — снизить загрязнение окружающей среды выбросами продуктов сгорания топлива».

На предприятии своевременно проводятся профилактические, диагностические и ремонтные работы на электрических установках. Узлы учета электроэнергии отвечают всем современным стандартам энергоснабжения и энергосбережения. Уменьшение потребления электроэнергии стало возможным благодаря выполнению соответствующих мероприятий. Речь идет, в частности, о га-



КРАСКИ И БИТУМ

ЭТО ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ. И ИМЕННО ИЗ ЭТИХ СЛОВ СЛОЖИЛОСЬ НАЗВАНИЕ БРЕНДА «КИБИТ», КОТОРОЕ ПРИДУМАЛ ДИРЕКТОР ПРЕДПРИЯТИЯ ЕВГЕНИЙ РАКОВ:

«НАША МИССИЯ — СДЕЛАТЬ ДОРОГИ ДОЛГОВЕЧНЫМИ И УДОБНЫМИ, А ДВИЖЕНИЕ — БЕЗОПАСНЫМ. МЫ СТРЕМИМСЯ УЛУЧШИТЬ ДОРОЖНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ В РОССИИ И СОКРАТИТЬ КОЛИЧЕСТВО АВАРИЙ ЗА СЧЕТ ЯРКОЙ РАЗМЕТКИ». МАТЕРИАЛЫ «КИБИТ» ИСПОЛЬЗУЮТ НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ДОРОГ, НО И ДЛЯ АЭРОПОРТОВ, ЛЕСТНИЦ, МАГАЗИНОВ И ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ — ВЕЗДЕ, ГДЕ НУЖНА РАЗМЕТКА».

зификации новой территории, административного здания, здания лаборатории нефтепродуктов, а также о замене электрических и дизельных котлов отопления на газовые.

Производится замена светильников с люминесцентными лампами на современные энергоэффективные светодиодные светильники. На снижение тепловых потерь также влияет производимая замена стеклопакетов, дверей, ремонт сэндвич-панелей в цехах, утепление крыши.

Благодаря вышеупомянутым мероприятиям в 2024 году, по сравнению с предыдущим, потребление электроэнергии снизилось примерно на 23 тыс. кВт·ч, или на 2,15%.

Компания полностью перешла на экологически чистый обогрев. В 2024 году введен в эксплуатацию очередной объект газопотребления, который включает три новые котельные и газораспределительный узел. Работы по монтажу данной сети газопотребления велись порядка двух лет.

Новая котельная мощностью 0,5 МВт, работающая при среднем давлении газа, предназначена для разогрева промышленного участка битумных эмульсионных праймеров. Две другие котельные, работающие при низком давлении, предназначены для обогрева зданий лаборатории нефтепродуктов и административно-бытового корпуса. Котельные не требуют постоянного контроля качества за используемым видом топлива, в связи с чем сокращается время разогрева битума на производстве.

«Мы постоянно совершенствуем рабочие процессы. Раньше наши котельные работали на дизельном топливе. Поскольку газовые котельные отличаются от котельных на жидком топливе более стабильной работой, мы перешли на них, — говорит Евгений Раков. — Также благодаря переходу на газ снизились показатели выбросов вредных веществ в атмосферу».

Новый, третий, объект газопотребления позволил полностью перевести предприятие на газовое потребление, экологически чистый вид топлива.

Предприятие продолжает работы по энергосбережению, эффективному использованию энергоресурсов.

ДЛЯ RAP-ТЕХНОЛОГИИ

«Кибит» также способствует внедрению «зеленых» технологий в дорожном строительстве. Речь в данном случае идет о вторичном использовании отфрезерованных дорожных покрытий, применяемых как добавка в новый асфальтобетон (Recycled asphalt paving, RAP).

Напомним, RAP считается «зеленой» (экологически безопасной) технологией и соответствует современным тенденциям дорожной отрасли. Помимо того, что таким образом уменьшается объем утилизируемого старого дорожного покрытия и получается экономия на свежем щебне, отчасти сокращается количество вводимого вяжущего материала.

Однако вяжущий материал, который уже отработал какое-то время в покрытии, состаривается и теряет пластичность. Поэтому требуется восстановление мальтеновой (жидкой) фазы в нем таким образом, чтобы соотношение асфальтенов и мальтенов было соответствующим.

Одной из восстанавливающих (регенерирующих) добавок, зарекомендовавших себя, является неокисленный кубовый остаток вакуумной перегонки нефти (гудрон).

ПСП «Карьер Октябрьское» имеет вакуумный блок для разгонки мазутов, производит гудроны любой глубины вакуумной разгонки. «Обладая определенной технологической гибкостью, мы можем производить гудроны в достаточных количествах, с учетом целей и задач за-



казчика с требуемой динамической вязкостью, а значит, с необходимым соотношением мальтен-асфальтеновых групп», — уточняют на предприятии.

ИТОГИ ГОДА

В конце декабря принято подводить итоги, присоединилась к этой традиции и компания «Кибит».

В 2024 году на предприятии открылось новое производственное подразделение — участок битумных эмульсионных праймеров. Его продукция предназначена для подготовки асфальтированных дорожных покрытий к последующей укладке материалов, а также для выравнивания поверхностей.

«Наши битумные вяжущие предназначены для добавления в асфальтобетон, что увеличивает качество покрытия и продолжительность его межремонтных сроков», — отметил директор предприятия Евгений Раков.

Производство битума и материалов для разметки дорог — на сегодняшний день основное направление работы компании «Кибит». Есть и инновации. Так, в собственной лаборатории технологи разработали термопластик для дорожной разметки с высокими коэффициентом яркости и уровнем адгезии — в три раза выше необходимого минимума. Это стало возможным благодаря уникальной рецептуре и подбору высококачественного сырья. Долговечные битум, краска и термопластик компании превосходят требования ГОСТа.

С помощью материалов «Кибит» построены дороги в 25 регионах России и трех странах СНГ. Битум для восстановления и строительства дорог поставляется в Донецк и Луганск, Запорожскую и Херсонскую области.

В прошлом году компания расширила свою географию, начав поставлять продукцию на Сахалин. Предприятие участвовало в масштабной выставке «Дорога 2024» в Екатеринбурге, отраслевом семинаре «Шелковый путь» в Казани, помогало российским бойцам на СВО.

«КИБИТ» ПОМОГАЕТ РЕШИТЬ ПРОБЛЕМЫ:

- ТУСКЛЫХ РАЗМЕТОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, КОТОРЫЕ БЫСТРО СТИРАЮТСЯ И ПОДРЯДЧИКУ ПРИХОДИТСЯ ПЕРЕДЕЛЫВАТЬ РАБОТУ ПО ГАРАНТИИ ИЛИ СУДУ;
- ЗАБИВАНИЯ КРАСКИ В РАЗМЕТОЧНЫЕ МАШИНЫ: КОНСИСТЕНЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ОДНОРОДНАЯ, И ОНИ ЛЕГКО НАНОСЯТСЯ.

КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- БИТУМ, КРАСКА И ТЕРМОПЛАСТИК ПРЕВОСХОДЯТ ТРЕБОВАНИЯ ГОСТА;
- СОБСТВЕННАЯ СЛУЖБА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ И ПРОВЕРЕННЫЕ ПОСТАВЩИКИ;
- НЕТ МИНИМАЛЬНОЙ СУММЫ ЗАКАЗА, ЕСТЬ ГИБКАЯ ЦЕНОВАЯ ПОЛИТИКА;
- ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС УСЛУГ: ОТ ДОСТАВКИ И ХРАНЕНИЯ ДО ИСПЫТАНИЙ БИТУМА В ЛАБОРАТОРИИ.

Подписано соглашение о сотрудничестве с ООО «Тверская механическая компания», которое занимается производством оборудования для нанесения горизонтальной разметки и содержания автомобильных дорог.

В 2024 году у компании чаще всего заказывали битумы PG 70/28 и PG 70/34. Среди материалов для разметки дорог наибольшей популярностью пользовались эмаль АК-511, термопластик «Коломна-Терм», холодный двухкомпонентный пластик «Коломна-Пласт».

«Нас не обошли стороной и награды! — с радостью сообщили в компании «Кибит». — Ко Дню работников дорожного хозяйства коллектив предприятия удостоился благодарности губернатора Московской области и благодарственного письма совета депутатов городского округа Коломна, а двое работников — благодарственного письма Мособлдумы».

В планах на 2025 год — запуск новых направлений производства (праймеры и эмульсии).



ООО «ПСП «Карьер Октябрьское»

Тел.: +7 (496) 623-17-59

E-mail: info@kibit-oktober.ru

www.kibit-oktober.ru

@kibitkolomna