

ВЕКТОР КАЧЕСТВА, ВЫБОР ПРОФЕССИОНАЛОВ

ДОРОЖНИКИ

№ 4 [июль] 2015

20 лет
на рынке
дорожного
строительства



ЗАО ПКФ «РБДС»

ГЕОГРАФИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЖУРНАЛА



ДОРОЖНИКИ



Анадырь

Магадан

Якутск

Алдан

Тында

Благовещенск

Хабаровск

Биробиджан

Владивосток

Южно-Сахалинск

Усть-Ордынский

Улан-Удэ

Чита

Иркутск



#itsonroads

II Международная конференция и выставка

ITS ON ROADS

23-26 СЕНТЯБРЯ 2015
Санкт-Петербург, Crowne Plaza St.Petersburg Airport

**РОЛЬ И МЕСТО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ
В СЕТИ ПЛАТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Организатор: АВТОДОР
Сопроорганизатор: АВТОДОР
Оператор: Gamm

+7 (495) 766 51 65
info@itsonroads.ru itsonroads.ru

В НОМЕРЕ:

ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- А. Горубнова.** Инновации в транспорте 6
- С. Черный.** Современные системы дорожных одежд на металлических мостах с ортотропной плитой и тенденции их совершенствования 9
- Н. А. Воропаев, М. В. Рязанова.** Комплексное решение производственных задач в CREDO 11
- И. Тюленев.** Расчет собственных частот и форм колебаний опорных и пролетных конструкций автомобильных эстакад 14

ТЕМА НОМЕРА

- Импортозамещение: возможность реализации. Беседа с **А. Маловым** 20
- И. Манафова.** ФКУ Упрдор «Азов» об импортозамещении в дорожной отрасли 22
- Е. Хаханина.** Российские КДМ – начало импортозамещения Росавтодор: перспективы реализации импортозамещения в дорожном хозяйстве 26

ИННОВАЦИИ

- А. Петякина.** Инновации в дорожном строительстве 28
- В. Мартинсон, С. Алехин.** Применение геосинтетических материалов на объектах ГК «Автодор» 31

АКТУАЛЬНО

- ФЗ-44 – актуальные вопросы 36
- ООО «Технострой» – современный подход к качеству автомобильных дорог. Беседа с **Ю. Игнатьевым** 40

СТРОИТЕЛЬСТВО

- Ю. А. Жирков, И. А. Потехин.** Бесценный опыт расселения многоквартирных домов при реализации важных государственных контрактов по строительству федеральных автомобильных дорог 44
- Д. Ю. Давлятова.** К вопросу о технологии приготовления полимерно-битумных вяжущих 48

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- А. В. Руденский, С. А. Таракнов.** Классификатор повреждений дорожных покрытий 52

НОВОСТИ

- «Газпром нефть» завершила модернизацию «Газпромнефть – Рязанский завод битумных материалов» 56
- Перечень вновь утвержденных национальных стандартов, изменений, дополнений к ним 58



Дорогие коллеги!

Дорожное строительство – это производство, связанное с колоссальными затратами материальных и трудовых ресурсов. В сложившейся политической ситуации в России и на фоне возможных санкций особенно острым становится вопрос импортозамещения. Сегодня во многих стратегических отраслях промышленности высока доля потребления импорта, что приводит к низкой конкурентной способности российской экономики в целом. В дорожном хозяйстве наиболее подвержена импортозависимости сфера дорожной и строительной техники. По данным Федерального дорожного агентства, до 2018 года возможно поэтапное импортозамещение основных видов дорожно-строительной техники. О перспективах реализации данной программы импортозамещения расскажем в разделе «Тема номера».

Кроме того, наши коллеги поделятся опытом применения геосинтетических материалов на объектах ГК «Автодор», а именно: расскажут о разработанной нормативно-технической документации, которая регламентирует их применение, качественные характеристики и методы испытаний, об ошибках, возникающих при разработке проектных решений.

Не менее важным вопросом сегодня является текущее состояние автомобильных дорог. В целях эффективного контроля транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог необходимо получение оперативной информации о наличии на них дефектов, образующихся в процессе эксплуатации. Ведь качественный и своевременный уход зависит от правильно поставленного «диагноза» дороге, от



Фото Ольги СИБИРЯКОВОЙ

которого, в свою очередь, зависит выбор комплекса мероприятий, связанных с «лечением» дороги, и ее дальнейшая судьба. Классификацией дефектов, возникающих в процессе эксплуатации автомобильных дорог, поделится с нами доктор технических наук, профессор А. В. Руденский.

Для наиболее эффективной и плодотворной совместной работы прошу задавать нашему изданию интересующие вас вопросы, делиться с нами бесценным опытом, связанным с нашей трудовой деятельностью в дорожно-строительном комплексе. На нашем сайте www.dorogniki.com в разделе «Контакты» вы сможете найти форму обратной связи либо отправить письмо на электронную почту dorogniki@inbox.ru.

С уважением, главный редактор
отраслевого всероссийского журнала «Дорожники»
Алексей ПЕТЯКИН

«Дорожники» – специализированное отраслевое издание № 4 июль 2015.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-58597.

Учредитель и издатель

Анастасия ПЕТЯКИНА
Тел. 8-925-320-57-66, e-mail: dorogniki@inbox.ru,
сайт: www.dorogniki.com

Адрес редакции:

127081, г. Москва, проезд Дежнева, 30, к3/192.

Редакция

Главный редактор Алексей ПЕТЯКИН
Шеф-редактор Татьяна КОЗЯЕВА

Журналисты:

Анастасия ПЕТЯКИНА
Ольга КРЮЧКОВА
Анастасия МАРКОВА

Дизайн и верстка

Марины КОСТОМАРОВОЙ

Отпечатано в ООО «Полиграфический Комплекс», Москва, Семёновский пер., 15. Тираж 3000 экз. Подписано в печать 10.07.15. Выход в свет 19.07.15.

Любая перепечатка без письменного согласия правообладателя запрещена. Иное использование статей, опубликованных в журнале, возможно только со ссылкой на правообладателя.

За содержание рекламных материалов редакция
ответственности не несет.

18+



ИННОВАЦИИ В ТРАНСПОРТЕ

СЕГОДНЯ ИННОВАЦИИ ВНЕДРЯЮТСЯ НА ВСЕХ ЭТАПАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ – НАЧИНАЯ С ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЗАКАНЧИВАЯ РАБОТАМИ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ. ТО, НАСКОЛЬКО РОССИЙСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СЕГОДНЯ СПОСОБНЫ ИЗВЛЕЧЬ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ И ПРАКТИЧЕСКУЮ ВЫГОДУ ОТ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВО МНОГОМ ОПРЕДЕЛИТ ИХ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ НА МЕЖДУНАРОДНОМ И ЛОКАЛЬНОМ РЫНКАХ.

Залогом успешной реализации проектов и эффективной эксплуатации транспортных объектов все чаще становится способность работников организаций эффективно использовать программное обеспечение. Это подтверждают наиболее яркие и новаторские проекты, представляемые ежегодно на международном конкурсе Be Inspired. Конкурс проводится с мая по ноябрь международной компанией-разработчиком программного обеспечения Bentley Systems, известной российским заказчикам благодаря широчайшему диапазону программных продуктов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов в области автомобильного, железнодорожного транспорта, мостостроения.

Список проектов, удостоенных премии конкурса в прошлом году, впечатляет разнообразием объектов. Это как новые ав-

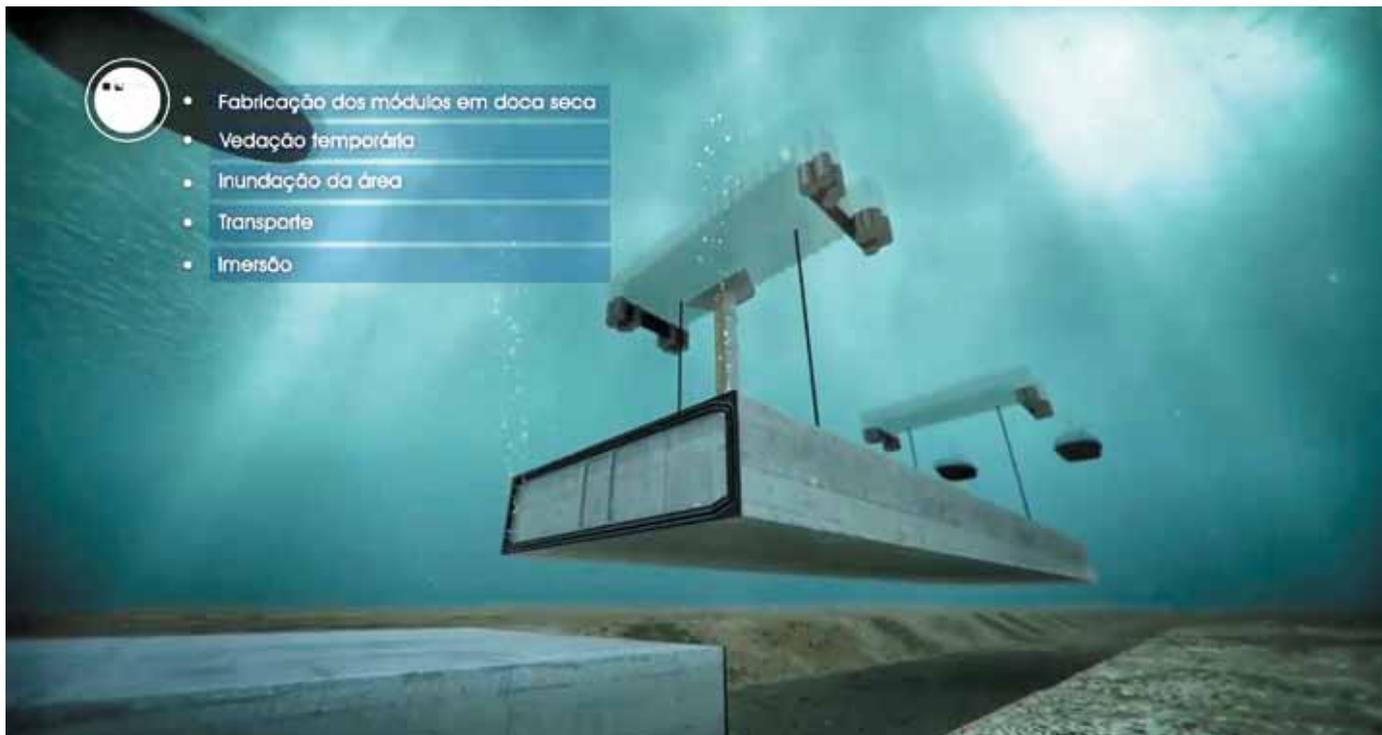
томагистрали, так и морские нефтяные платформы, производственные предприятия, электростанции и химзаводы, терминалы СПГ и портовые сооружения. Надо отметить, что наряду с международными российские проектные институты в транспортной сфере неоднократно становились номинантами и финалистами этого конкурса. Среди них институт «Гипротранспуть», ОАО «Мосгипротранс», ОАО «Союздорпроект». В этом году, по словам Дмитрия Козлова, директора Bentley Systems по направлению транспорта, ЖКХ и городского управления, количество участников от России, Беларуси и Казахстана выросло примерно на одну треть. Имена номинантов и финалистов станут известны уже в августе, а победители конкурса будут объявлены на международной конференции Bentley «Год в инфраструктуре» в ноябре этого года.

Говоря о наиболее ярких проектах прошлого года, хотелось бы упомянуть проект нового самого высокотехнологичного моста Северной Америки New NY Bridge через реку Гудзон. Проект выполнен инженеринговой компанией HDR и получил награду за продвижение BIM-технологий. Предшественник упомянутого моста, старый консольный мост Таппан Зи, пересекает реку в одном из самых широких мест. Его возраст уже давно перевалил за отведенные ему 50 лет. Каждый день с одного берега на другой по этому мосту шириной 27 м проезжает порядка 138 тыс. автомобилей. Вывод моста Таппан Зи из эксплуатации намечен на 2017 год. К тому моменту по новому 5-километровому мосту через Гудзон уже должны пое-



Работа по проектированию высокотехнологичного моста New NY Bridge выполнялась в MicroStation и InRoads





В проекте тоннеля Сантос – Гуаружа для решения задач обмена информацией между участниками проекта использовалась платформа Bentley ProjectWise

хоть первые автомобили. New NY Bridge – крупнейший проект строительства моста в истории штата Нью-Йорк. Новый вантовый мост станет единственным в своем роде сооружением, в дизайне которого органично сочетаются функциональность и элегантность конструкции. Мост будет состоять из 419-футовых башен, а его протяженность составит 3,1 мили. Геометрическая структура канатных оттяжек разработана таким образом, чтобы создавать ощущение открытого пространства во время проезда по мосту.

Департамент транспорта и дорожного хозяйства штата Нью-Йорк запустил строительство нового сдвоенного моста на восемь полос (по четыре на каждый настил) стоимостью 3,9 млрд долл. США в 2013 году. Проект также предусматривает возможность прокладки скоростной железной дороги между двумя настилами без необходимости масштабного расширения или укрепления конструкции.

Большая часть работ по производству пролетов моста из стальных балок длиной 106 м будет проходить непосредственно на берегах реки. Затем конструкции будут доставляться к месту строительства на барже с грузовой стрелой высотой 100 м и грузоподъемностью чуть выше 1 600 т. С помощью этого подъемного крана будет выполнен монтаж всей конструкции пролета, за исключением настила из сборного железобетона. Конструкция моста включает сборные ростверки и сборные бетонные настилы. Непосредственно на месте строительства будет осуществляться бетонирование колонн.

«Я думаю, что на этом проекте мы использовали все су-

ществующие программные инструменты Bentley, – отмечает Луиджи Нимпо (Luigi Nimpo), директор по САПР и BIM проектного бюро HDR. – Основная часть работ по проектированию выполнялась в Microstation и InRoads, чтобы обеспечить согласованную геопривязку. Это было одним из требований правительства штата Нью-Йорк. Над проектом работали порядка тысячи сотрудников со всего континента: из Канзас-Сити, Канады, Нью-Йорка, Флориды и Далласа».

Старый мост часто требует ремонта, его низкая пропускная способность вызывает заторы. Кроме того, по количеству ДТП он в два раза превышает средний показатель по штату. Проект нового моста предусматривает широкую полосу безопасности на случай чрезвычайных ситуаций, а также необходимое пространство для того, чтобы облегчить движение общественного транспорта. Стоит отметить, что новый мост рассчитан на 100 лет службы без потребности в капитальном ремонте.

Награду за продвижение информационных технологий получил департамент транспорта штата Мичиган. Бумажный документооборот департамента в области строительства был полностью заменен электронным. «Больше никаких бумажек. Хватит! – заявил Стюарт Лааксо (Stuart Laakso), ведущий технический специалист рабочей группы департамента. – Все наши сотрудники на строительных площадках теперь используют мобильные устройства, чтобы отправлять документы. Подрядчики получили удобный доступ к нашей базе данных и формам. Мы отказались от бумажного документооборота на всех проектах в штате».



С психологической точки зрения отказ от бумажных документов – это непростой процесс для сотрудников. «Раньше нашим сотрудникам приходилось носить с собой целые коробки чертежей и другой документации, порой загромождая ими свои автомобили. Возможность поиска по документу вместо бесконечного перелистывания страниц намного упростила работу на объектах, – добавил он. – Некоторые работники, отдавшие нашему делу не один десяток лет, освоились быстрее, чем их более молодые коллеги».

Лааксо участвовал в обучении сотрудников департамента, а также фирм-подрядчиков в области безбумажного документооборота. Средства на лицензионное ПО для партнеров по логистической цепочке выделяются из бюджета штата. Эти расходы полностью окупаются за счет оптимизации работы поставщиков, которые не могут создавать свои собственные базы данных и получают доступ к базе данных департамента транспорта.

Одним из самых дорогостоящих проектов с момента отказа от бумажного документооборота в 2012 году стал запущенный в феврале проект городской автомагистрали в Детройте стоимостью 115 млн долл. США. «Проект удалось реализовать в короткие сроки: мы закрыли всю автомагистраль протяженностью 11 км на восемь месяцев и за это время модернизировали ее. Это было бы невозможно без отказа от бумажных документов и использования решения Bentley ProjectWise», – рассказал он.

Победителем конкурса в категории развития городской инфраструктуры стал проект тоннеля Сантос – Гуаружа. Это будет первый тоннель в Бразилии, построенный методом открытой проходки. Он позволит значительно сократить время пересечения залива шириной 1 км, который разделяет муниципалитеты Сантос и Гуаружа на берегу Атлантического океана в 80 км от Сан-Паулу.

Благодаря тоннелю длиной всего 1,7 км водителям больше не придется делать крюк в 45 км и пересекать мост, на котором часто образуется затор из грузовых автомобилей. Таким образом, время поездки сокращается более чем на час. Залив можно также пересечь на пароме всего за 20 минут, но в часы пик время ожидания может достигать полутора часов. Проект стоимостью 1,3 млрд долл. США, включающий также подъездные дороги, реализуется совместными силами Engevix Group, Themag и Planservi по заказу компании DERSA, принадлежащей правительству штата Сан-Паулу и управляющей рядом государственных автомагистралей. Тоннель планируется ввести в эксплуатацию в марте 2018 года.

«Наиболее сложной задачей в рамках проекта на данном этапе явилась необходимость наладить обмен информацией между его участниками. Эту проблему удалось решить благодаря платформе ProjectWise, которую мы использовали и на других проектах в Бразилии за последние несколько лет», – отмечает Франчиане Менегатто Араухо (Franciane Menegazzo Araujo), инженер-строитель из компании Engevix. Возглавляя работу над проектом геометрической модели, она в течение

18 месяцев проектировала полосы движения, путепроводы и другие дорожные элементы на въездах в тоннель.

На время установки секций тоннеля судоходство в заливе будет приостановлено. «Остается надеяться на благоприятные погодные условия», – добавляет г-жа Араухо, за плечами которой успешный проект кольцевой автодороги вокруг Сан-Паулу.

Все три секции тоннеля будут собраны на земле, запечатаны с обоих концов и снабжены съемными водяными балластами. Затем секции прикрепят к огромным понтонам. Буксирные суда доставят секции в залив. После снятия балластов секции медленно опустят в подготовленный для них котлован и прокроют защитным верхним слоем.

Между двумя каналами для автомобилей предусмотрен третий – для пешеходов и велосипедистов. По словам г-жи Араухо, из соображений безопасности на обоих концах тоннеля входы и выходы для пешеходов и велосипедистов будут разделены.

Награду за инновации в мостостроении получила организация Anhui Transport Consulting & Design Institute за проект второго автомобильного моста через реку Янцзы в районе Уху (провинция Аньхой) на юго-востоке Китая. Большая часть моста протяженностью 55 км представляет собой эстакаду. Такое решение защитит тысячи небольших фермерских хозяйств.

Конкуренцию мосту в Уху за победу в этой категории составили такие амбициозные проекты, как мост двойного назначения за авторством Hanson Professional Services в рамках проекта продления северной ветки Аляскинской железной дороги на 140 км от южного побережья в сторону севера. Первым этапом проекта стало строительство моста через реку Танана в регионе Салча, который обеспечивает круглогодичное сухопутное сообщение с крупной военной базой. Раньше доехать до базы можно было только зимой по льду реки.

Среди других победителей стоит отметить проект строительства тоннеля и оптимизации подъездных дорог в порту Майами, разработанный компаниями Jacobs и Bouygues Civil Works. Этот проект заслужил высшую награду за инновации в области крупномасштабных проектов. Объединение Well-Connected Alliance удостоилось награды за инновации в области дорожного строительства благодаря проекту магистрали Waterview Connection в новозеландском Окленде.

«Мы желаем всем российским заказчикам Bentley Systems, ставшим участниками конкурса Be Inspired 2015, выхода в финал и победы в конкурсе. Проекты, представленные российскими проектными институтами, демонстрируют не только их способность к реализации сложных технических задач, но и экономическую выгоду, которой им удалось добиться благодаря активному использованию программного обеспечения Bentley Systems», – прокомментировал Дмитрий Козлов.

Алиса ГОРБУНОВА для «Бентли Системс»



СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МОСТАХ С ОРТОТРОПНОЙ ПЛИТОЙ И ТЕНДЕНЦИИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Мосты являются важной составной частью дорожной сети, и для нормального ее функционирования проезжая часть мостового полотна имеет большое значение.

При перекрытии больших пролетов (более 100 м) у металлических мостов имеются неоспоримые преимущества. А современные методы монтажа пролетных строений и рациональные схемы мостов позволяют все шире применять металл для изготовления их пролетных строений.

В качестве дорожного покрытия на мостах, особенно большепролетных, часто используется дорожный асфальтобетон, соответствующий требованиям ГОСТ 9128-97.

В то же время основание в виде металлической ортотропной плиты пролетного строения моста и условия эксплуатации, отличающиеся от дорожных, требуют назначения особых дорожных покрытий с применением асфальтобетонных смесей, соответствующих специфике этих конструкций.

Тем не менее в России как материалы, так и конструкции для дорожных одежд на мостах применяют аналогично автомобильным дорогам. Поэтому неудивительно, что сроки службы таких асфальтобетонных покрытий на металлических мостах часто оказываются значительно короче, чем на автомобильных дорогах. Так, на некоторых крупных мостах России ресурс долговечности дорожных покрытий уже через 3–4 года эксплуатации составляет 50–60 % [1].

В настоящее время в России в качестве дорожной одежды на металлических мостах получил распространение плотный асфальтобетон, но чаще всего этот тип покрытия на ортотропных плитах имеет срок службы 2–5 лет. И причины здесь не только в неудовлетворительном качестве асфальтобетона, как обычно считают специалисты-мостовики. Те типы и составы асфальтобетона, которые применяются на автомобильных дорогах и автоматически переносятся на мостовые конструкции, не предназначены для работы в столь специфических условиях. Конечно, как замечено многими специалистами, включение асфальтобетонного покрытия в совместную работу с ортотропной плитой моста приводит к снижению возникающих в дорожной одежде напряжений и, следовательно, к увеличению срока службы, но тем не менее он остается более низким, чем на автомобильных дорогах. Значит, включение асфальтобетонных дорожных одежд в работу всей мостовой конструкции – условие обязательное, но не достаточное для достижения их расчетной долговечности.

Варианты дорожных конструкций, применяемых на металлических мостах, были проанализированы специалистами.

Как показывает анализ, на металлических мостах в качестве дорожной одежды на ортотропной плите в основании применяется двухслойный плотный асфальтобетон толщиной 80–110 см. При этом отличия конструкции касаются, прежде всего, варьирования защитно-сцепляющего слоя, являющегося также и гидроизоляцией моста.

Конструкции дорожных одежд сводятся к четырем вариантам, из которых только вариант с покрытием из литого асфальтобетона через пять лет эксплуатации не обнаруживает дефектов, остальные уже после года эксплуатации имеют повреждения в виде трещин с преобладанием продольных, что свидетельствует в большей мере о несоответствии дорожной конструкции режиму ее работы, чем о плохом качестве материала (асфальтобетона), так как эти дефекты характерны как для асфальтобетона на традиционном битуме, так и на полимербитумном вяжущем.

Настил моста является для дорожной одежды своего рода специфическим основанием, резко отличающимся от оснований, на которые она укладывается на автомобильных дорогах. Данное отличие проявляется, прежде всего, в том, что дорожная одежда подвергается наведенной динамической нагрузке не только от движения транспортных средств, но и от сложных колебаний самого моста. Особенно это ярко проявляется на висячих и вантовых металлических большепролетных мостах.

Проанализировав возможные причины возникновения продольных трещин на асфальтобетонном покрытии на металлических мостах, пришли к выводу, что виновником их появления является динамический фактор.

Лабораторные исследования, проведенные на модели в виде образца, уложенного на металлическую пластину, выявили четкую зависимость между числом повторных сжимающих нагрузений и количеством образующихся трещин в образце (см. рис.).

Как видно при испытании на долговечность асфальтобетонного образца на металлической подложке, при температуре 55 °С и частоте приложения нагрузки 8 Гц площадь его поверхности с продольными трещинами увеличивается прямо пропорционально числу циклов приложения нагрузки.

Исследования на математических моделях вязкоэластичного поведения асфальтобетонного покрытия в режиме повторных сжимающих нагрузений позволили установить, что в покрытии возникают значительные деформации растяжения как в зоне между ребрами жесткости металлического моста, так и в зоне самих ребер, что предполагает, по мнению ис-



следователей, появление продольных трещин в этих зонах.

В результатах исследования отмечено, что продольные трещины возникают чаще всего по колее движения транспортных средств с шагом 15 см как между ребрами жесткости, так и в зоне самих ребер металлической ортотропной плиты, причем чаще на мостах с ребрами жесткости замкнутого профиля. При этом между ребрами жесткости фиксировались значительные растягивающие напряжения, несмотря на то что усилие, воздействующее на покрытие, были преимущественно сжимающими.

Продольные трещины в процессе эксперимента зарождались на поверхности и развивались вглубь покрытия, причем наиболее интенсивный их рост отмечался при температуре покрытия 55 °С, которая и была выбрана для лабораторных испытаний.

На асфальтобетонных покрытиях мостов в России отмечается и значительное количество пластических деформаций, особенно на покрытиях, подвергшихся ремонту, который проводится, как правило, более пластичными марками асфальтобетона, что, по мнению дорожных специалистов, должно сдерживать рост и развитие трещинообразования на покрытиях мостов. Однако наблюдения показывают, что применение этих марок асфальтобетона не достигает своей цели, более того, здесь появляются многочисленные сдвиговые пластические деформации, что хорошо согласуется с выводами японских исследователей. Кроме того, часто вода, проникающая через трещины покрытия, ухудшает и без того не очень хорошую адгезию асфальтобетона с гидроизоляцией моста и между самим мостом и гидроизоляцией, т. е. система «ГДП – плита моста» не работает как единая система, что усугубляет развитие деформаций и в конце концов проявляется на поверхности дорожного покрытия на мосту.

Причинами их появления, возможно, являются большие изгибающие напряжения, которые на несколько порядков

превышают те, которые обычно возникают в дорожном покрытии. Влияют и такие факторы, как большая разница в коэффициентах линейного расширения асфальтобетона дорожной одежды металла моста, а также иной характер воздействия ветра и температур района. Так, на металлических мостах температура воздуха и ветровые нагрузки воздействуют как на верхний слой покрытия, так и на нижнюю его часть за счет нагрева или охлаждения плиты моста, в то время как в дорожных конструкциях основное воздействие этих факторов идет на верхнюю часть асфальтобетонного покрытия, постепенно затухая по толщине дорожной одежды [2].

Кроме того, воздействие транспортного потока на мосту иное, чем на дороге, так как необходимо учитывать и работу элементов моста, особенно на стыках и деформационных швах. Неодинаковая скорость движения автомобилей на разных полосах моста также создает трудности для учета напряженного состояния дорожной одежды.

При проходе автомобилей по ортотропной плите мостового полотна в верхней части металлической плиты возникают растягивающие напряжения δ , такие же, как и в слое износа дорожной одежды. Повторяющиеся воздействия движущихся транспортных средств вызывают напряжение в слое асфальтобетона и определяются усталостной долговечностью материала. Повышение эксплуатационных свойств ездового полотна с учетом специфики работы покрытия на ортотропной плите металлических мостов, путем увеличения срока службы асфальтобетонных покрытий диктует применение дорожной конструкции и материала со свойствами, отличающимися от требуемых для условий дорожного строительства.

Таким образом, видна необходимость в разработке специальных методов расчета покрытий на металлических мостах, конструирования и оценки единой системы мостового полотна, так как схемы работы покрытия на металлических мостах значительно отличаются от дорожных условий.

В России около 30 % всех средних и больших мостов, особенно в северных регионах, металлические, на покрытия которых в первый же год эксплуатации появляются дефекты и разрушения. Поэтому улучшение свойств покрытий для таких мостов, повышение эксплуатационных свойств ездового полотна с учетом специфики работы асфальтобетонного покрытия на основании изучения опыта строительства и эксплуатации такого рода покрытий – одна из важнейших задач в мостостроении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчинников И. Г., Распоров О. Н., Макаров В. Н. Устройство дорожной одежды на новом автодорожном мосту через Волгу у Саратова // Транспортное строительство. 2000. № 6. С. 10–11.
2. О проблеме устройства дорожной одежды на мостах с ортотропной плитой / К. Д. Кельчевский [и др.] // Транспортное строительство. 2001. № 7. С. 22–25.

С. ЧЕРНЫЙ, аспирант кафедры МАДИ

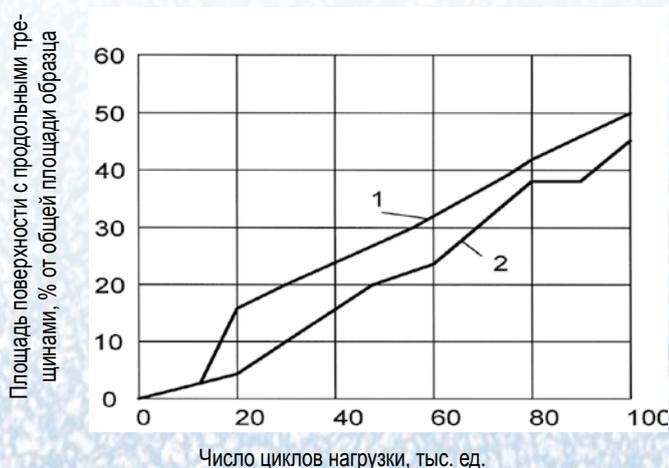


Рис. Развитие продольных трещин в зависимости от числа циклов приложения нагрузки после двух месяцев выдерживания образца на воздухе:

- 1 – асфальтобетон на высоковязком битуме с высокой эластичностью; 2 – то же, на маловязком битуме



КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ В CREDO

НАРЯДУ С ОБОСТРИВШЕЙСЯ В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ СИТУАЦИЕЙ С ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕМ В СФЕРЕ ПО, «ГОНКОЙ» ЗА ИННОВАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ И УЖЕСТОЧЕНИЕМ КОНКУРЕНЦИИ У БОЛЬШИНСТВА РУКОВОДИТЕЛЕЙ КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОЗНИКАЮТ ОДНОВРЕМЕННО И ЖЕЛАНИЕ, И НЕОБХОДИМОСТЬ В МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕКУЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ ЛИБО ЕЕ ЗАМЕНЕ. ВЕДЬ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ И ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕРНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА НА РЫНКЕ: УЛУЧШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, СНИЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЗАТРАТ, НАИЛУЧШЕЕ КАЧЕСТВО РАБОТ. ПЕРЕХОД К БЕЗБУМАЖНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ОДНОВРЕМЕННАЯ РАБОТА НАД ОБЪЕКТОМ НЕСКОЛЬКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ИЗ СМЕЖНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ – ЭТО ОГРОМНЫЙ ШАГ К ПРЕИМУЩЕСТВУ НА РЫНКЕ.

Часто в организациях сталкиваются с тем, что изыскатели, выполняя свою часть проекта, не задумываются, что с этим проектом будет дальше, передают его в смежные отделы и успешно забывают о нем. Рассмотрим, как, взаимодействуя, можно выполнить работу качественно и в кратчайшие сроки. Разговор пойдет о совместной работе специалистов смежных отделов, то есть о комплексной технологии в CREDO, при которой несколько специалистов работают над одним объектом, используя единое Хранилище документов (ХД).

Хранилище документов – как это работает?

Основными преимуществами корпоративной (совместной) работы над одним объектом являются проектирование объектов высокой категории сложности и больших по протяженности, возможность в процессе проектирования вносить в объект много изменений, выполнять работы группами инженеров по частям, а также многовариантное проектирование.

На практике схема работы с Хранилищем документов выглядит следующим образом (см. рис. 1).

Геодезист обрабатывает результаты съемки, собирает архивные данные и создает цифровую модель местности.

Одновременно с ним специалист-геолог формирует геологическую модель местности с учетом информации, полученной в результате полевых работ и лабораторных исследований, а также используя данные, наработанные в этот момент геодезистом. В то же время специалист-проектировщик



Рис. 1. Схема работы с Хранилищем документов

работает над своей частью объекта – разрабатывает наиболее верное проектное решение, выстраивает модель с учетом данных геолога и геодезиста. При этом, если в процессе работы приходят уточнения и дополнительная информация, любой специалист продолжает работать над своей частью объекта, просто внося эти изменения. Таким образом, не придется создавать всю модель заново, необходимо только внести уточнения, и программа перестроит модель сама. Пришли уточнения по съемке, геодезист внес эти изменения, и одновременно геолог, работая над объектом, эти изменения видит.

Совместная работа специалистов над проектом

Работа над общим крупным проектом требует знаний и умений как минимум троих изыскателей: геодезиста, гео-



лога, проектировщика. В свою очередь, специалисты, совмещив теоретические знания и программное обеспечение CREDO, получают на выходе готовое проектное решение в виде цифровой модели. При работе с программой вводится такое понятие, как работа специалиста с проектом – основной единицей хранения созданных в системе данных. Проект делится на два типа: план генеральный и план геологический (рис. 2).

Перед началом работы необходимо распределить, кто и над чем будет работать. Это могут быть разные типы данных или разные участки объекта. Далее надо определить место хранения данных, например создать общую папку с названием объекта. И в завершение договориться, кто будет курировать работу всей группы, т. е. выполнять слияние данных, полученных в результате работы нескольких инженеров. По сути, это главный инженер проекта. Затем каждый специалист начинает трудиться над своей частью объекта. Схема работы следующая.

Первый инженер (геодезист) открывает исходный проект для записи, работает с определенными данными или делает свой участок объекта и сохраняет изменения в тот же проект.

Одновременно исходный проект может открыть второй инженер (геолог), но уже для чтения. Затем ему нужно создать новый проект, присвоить ему свое имя и работать в нем, используя исходный проект как подоснову. Периодически можно обновлять состояние этого проекта, чтобы видеть изменения, внесенные первым инженером (геодезистом). Новый проект нужно сохранить в ХД в указанной папке.

Одновременно исходный проект может открыть еще и третий инженер (проектировщик) и тоже только для чтения. Затем, как и в случае со вторым инженером (геологом), та же технология: он создает новый проект, присваивает ему свое имя, работает в этом проекте, используя исходный проект как подоснову, периодически обновляет состояние исходного проекта, чтобы видеть изменения, внесенные первым инженером (геодезистом), новый проект сохраняет в ХД в указанной папке.

Когда определенный этап проектирования завершен, главному инженеру проекта остается только объединить все три проекта в один.

Программный комплекс CREDO предоставляет специалистам все необходимое для ведения такой единой технологической цепочки при работе над объектом: для

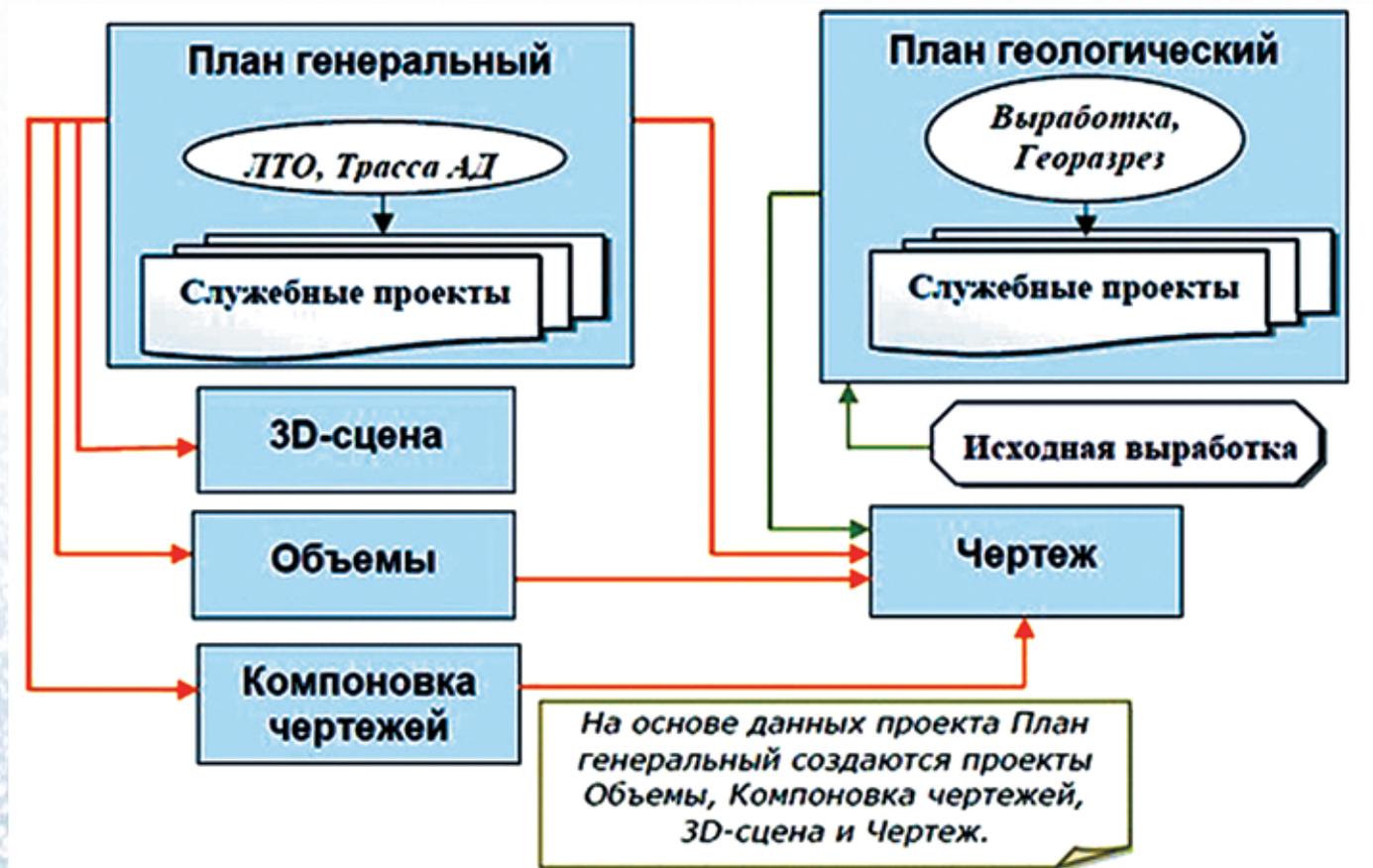


Рис. 2. Схема проектов в комплексе CREDO



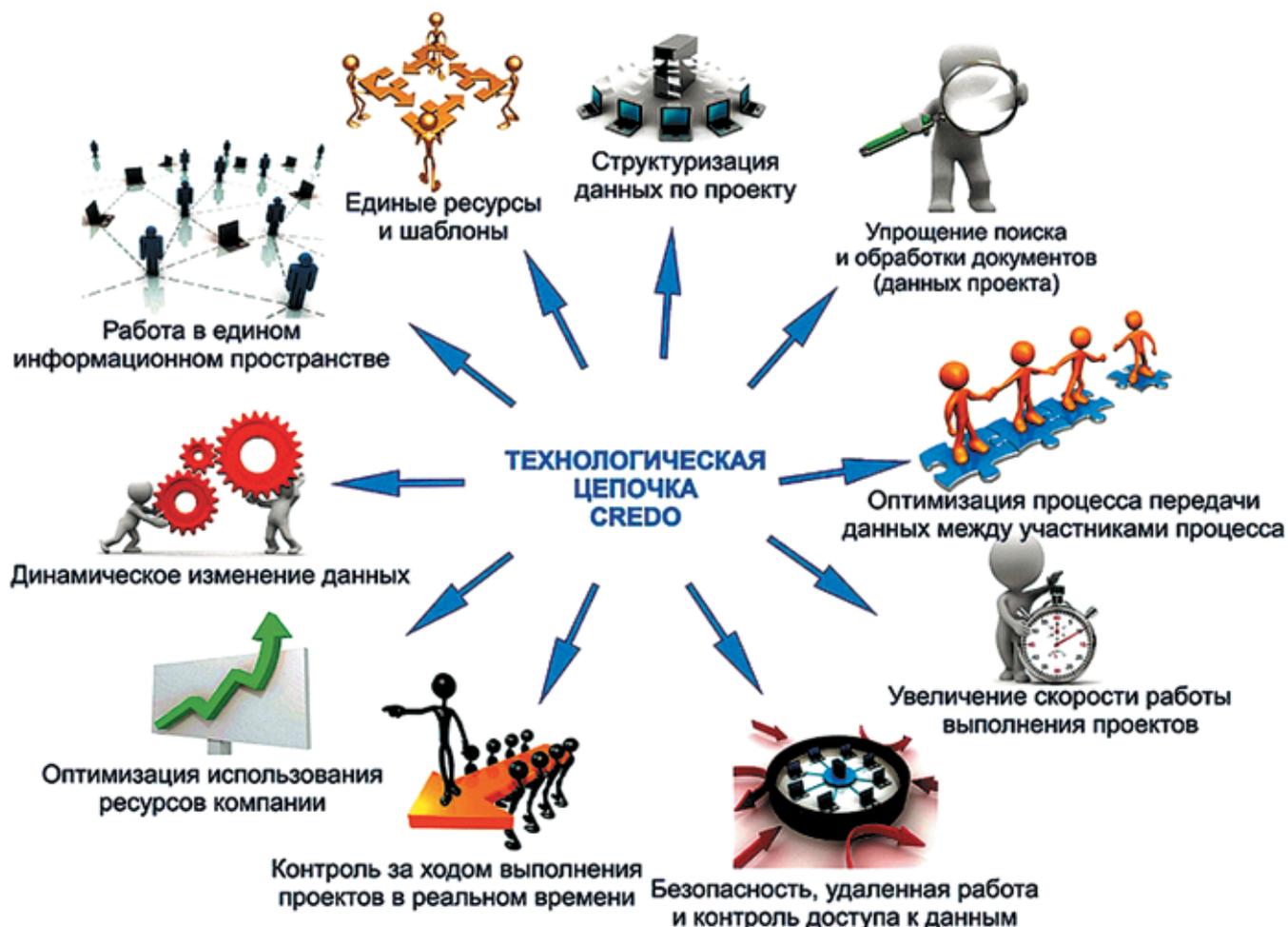


Рис. 3. Преимущества совместной работы в комплексе CREDO

обработки материалов геодезических изысканий – программы CREDO_DAT, CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ или CREDO ТОПОПЛАН; для обработки материалов геологических изысканий – системы CREDO ГЕОЛОГИЯ, а также CREDO ГЕОКОЛОНКА, CREDO ГЕОКАРТЫ и CREDO ГЕОСТАТИСТИКА; для проектирования – системы CREDO ДОРОГИ и CREDO ГЕНПЛАН. Итогом выполненной работы является не просто чертеж, а полноценная модель, которая позволяет вносить в себя изменения в любое время, без дополнительной траты на перерисовку объекта и ресурсов и времени, что в современном мире на вес золота. Внесли новые данные – модель перестроилась автоматически.

Технология совместной работы в комплексе CREDO обеспечивает (рис. 3):

- работу в едином информационном пространстве;
- единые ресурсы и шаблоны;
- структуризацию данных по проекту;
- динамическое изменение данных;

- упрощение поиска и обработки документов (данных проекта);
- оптимизацию процесса передачи данных между участниками процесса;
- исключение человеческого фактора;
- контроль за ходом выполнения проектов в реальном времени;
- безопасность, удаленную работу и контроль доступа к данным;
- увеличение скорости работы и выполнения проектов;
- оптимизацию использования ресурсов компании;
- минимизацию потери информации.

Применение комплекса CREDO позволяет повысить качество проектных решений и сократить сроки выполнения проектов, а также упростить и ускорить процесс обмена данными как между подразделениями внутри одной организации, так и между исполнителями и заказчиками.

Н. А. ВОРОПАЕВ, инженер-проектировщик,
М. В. РЯЗАНОВА, инженер-геолог,
компания «КРЕДО-ДИАЛОГ»



РАСЧЕТ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ И ФОРМ КОЛЕБАНИЙ ОПОРНЫХ И ПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЭСТАКАД

ПОСТРОЕНА ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭСТАКАДЫ, НЕДАВНО ВОЗВЕДЕННОЙ В ГОРОДЕ ЛЮБЕРЦЫ. ЭСТАКАДА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ НЕРАЗРЕЗНОЕ БОЛТОСВАРНОЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЕ ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ С ГЛАВНЫМИ БАЛКАМИ КОРОБЧАТОГО СЕЧЕНИЯ С ОРТОТРОПНОЙ ПЛИТОЙ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ, СМОНТИРОВАННОЕ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ МОНОЛИТНЫЕ ОПОРЫ. ОРТОТРОПНАЯ ПЛИТА ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ РАСПРЕДЕЛЯЕТ НАГРУЗКУ, ВОЗНИКАЮЩУЮ ОТ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ПЕШЕХОДОВ, И ПЕРЕДАЕТ ЕЕ НА ГЛАВНЫЕ НЕСУЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ – ГЛАВНЫЕ БАЛКИ ЗАМКНУТОГО КОРОБЧАТОГО СЕЧЕНИЯ. ГЛАВНЫЕ БАЛКИ СОСТОЯТ ИЗ ДВУХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТенок, НИЖНЕГО СПЛОШНОГО ПОЯСНОГО ЛИСТА И ОРТОТРОПНОЙ ПЛИТЫ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЙ ОДНОВРЕМЕННО РОЛЬ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ И ВЕРХНЕГО ПОЯСА КОРОБКИ. ПРОИЗВЕДЕН РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОГРАММЕ FEMAP С РЕШАТЕЛЕМ NASTRAN. ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ БЫЛИ ПРИМЕНЕНЫ ДВУМЕРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ PLATE (ПЛАСТИНА), ОДНОМЕРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ BEAM (БАЛКА) И ОБЪЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ SOLID (ОБЪЕМНЫЙ КОНЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ). С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБОТАННОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОЛУЧЕНЫ СОБСТВЕННЫЕ ЧАСТОТЫ И ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ И ОПОР ЭСТАКАДЫ. РЕЗУЛЬТАТ ДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЗВОЛЯЕТ СРАВНИТЬ СОБСТВЕННЫЕ ЧАСТОТЫ ПРОЛЕТНЫХ И ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭСТАКАДЫ С СОБСТВЕННЫМИ ЧАСТОТАМИ БОЛЬШЕГРУЗНОГО АВТОМОБИЛЯ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЭФФЕКТА РЕЗОНАНСА.

Отправной точкой для исследования возникновения резонанса в сооружениях послужило разрушение моста в г. Анжер во Франции в 1850 году, когда при движении подвижной нагрузки в виде марширующей роты, состоящей из 483 солдат, по тросовому мосту длиной 120 метров через реку Мэн частота возбуждающей силы совпала с собственной частотой пролетного строения. В результате этого из-за возросшей амплитуды колебаний усилие в тросе, поддерживающем пролетное строение, достигло критического значения и он лопнул. Чугунная колонна, поддерживающая трос на пилоне, рухнула, вслед за этим лопнул другой трос, и пролетное строение обрушилось в реку. С того времени в связи с развитием автомобильного и железнодорожного транспорта динамическое воздействие на мостовые сооружения значительно возросло. Также возросла доля многоосных и тяжелогруженых автомобилей в общем транспортном потоке, существенно увеличилась скорость движения транспортных средств. Поэтому требовалось постоянно совершенствовать конструкции мостовых сооружений и материалы, из которых их изготавливают. В процессе эксплуатации в мостовом сооружении появляются дефекты и повреждения, которые даже при кратковременном воздействии меняют характер колебаний сооружений при подвижной нагрузке и могут повлиять на долговечность сооружения. При возрастании веса подвижной нагрузки с одновременным снижением веса пролетных строений и увеличением длины перекрываемых пролетов динамические явления нарастают, что требует более глубокого изучения. Расчет конструкции на колебания позволяет не допустить явление резонанса, при котором происходит равенство или кратность возникающих в ней вынужденных и собственных колебаний. Возрастание амплитуды колебаний способно привести к разрушению конструкции.

В существующих нормативных документах по проектированию мостовых сооружений информации о расчете сооружений на динамические колебания недостаточно. Нормативный документ СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы» учитывает влияние динамической составляющей подвижной нагрузки, вводя повышающие динамические коэффициенты $1+\mu$, но методика для определения ампли-



туд, форм и значений колебаний мостового сооружения от влияния подвижной нагрузки отсутствует. То есть расчет рассматриваемой конструкции выполняется как статический, а динамический характер воздействия учитывается путем увеличения нагрузки с помощью динамических коэффициентов. Недостатком такого подхода является невозможность учесть все своеобразие процесса динамического деформирования. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» предлагает методику динамического расчета конструкций на ветровые нагрузки, однако расчета на динамические колебания от воздействия подвижной нагрузки не предложено. В нормативном документе МГСН 5.02-99 «Проектирование городских мостовых сооружений» предложена методика расчета пролетных строений на вихревое возбуждение (ветровой резонанс) и крутильный флаттер, методика расчета на колебания мостовых сооружений от подвижной нагрузки также не представлена.

Динамическая модель автодорожной металлической эстакады коробчатого сечения с ортотропной плитой проезжей части

Рассматриваемая автодорожная эстакада построена на Комсомольском проспекте в городе Люберцы. Эстакада выполнена по схеме $4 \times 63,0 + 4 \times 63,0 + 5 \times 63,0$ м. Полная длина эстакады составляет 834,0 м. Габарит проезда предусматривает три полосы движения шириной по 3,75 м, две полосы безопасности шириной по 1,0 м, а также тротуар шириной 2,25 м и служебный проход шириной 0,75 м. Временные вертикальные нагрузки от подвижного состава при проектировании приняты А14, НК-80 и НК-176.

Конструкция пролетного строения представляет собой стальное болтосварное коробчатое пролетное строение с ортотропной плитой проезжей части. Ортотропная плита проезжей части распределяет нагрузку, возникающую от движения транспортных средств и пешеходов, и передает ее на главные несущие элементы пролетного строения – главные балки замкнутого коробчатого сечения. Главные балки состоят из двух вертикальных стенок, нижнего сплошного поясного листа и ортотропной плиты, выполняющей одновременно роль проезжей части и верхнего пояса коробки. Местная

устойчивость вертикальных и горизонтальных листов обеспечивается соответствующими ребрами жесткости. Для повышения пространственной жесткости главных балок они снабжаются поперечными диафрагмами, расположенными с шагом 2,1 м. Вертикальные стенки главных балок выполнены наклонными. Это позволяет обеспечить обтекаемость пролетного строения ветровыми потоками. Между коробчатыми балками находятся поперечные связи. Диагонали поперечных связей выполнены из уголков, а нижний пояс – из швеллера. На поперечных связях устроен технологический проход для мониторинга состояния пролетного строения. Мостовое полотно выполнено из асфальтобетона толщиной 80 мм. Поперечное сечение пролетного строения эстакады представлено на рисунке 1.

Все опоры эстакады выполнены из монолитного железобетона на свайном основании. Тела опор выполнены из бетона марки В25 F300 W8. Свайное основание состоит из 12 буронабивных свай диаметром 1,5 м, длиной 30 м. Сваи объединены между собой монолитными ростверками, выполненными из бетона марки В30 F300 W8.

Динамическая модель эстакады смоделирована конечными элементами в программном комплексе Femap с решателем Nastran.

Для построения динамической модели пролетного строения были применены двумерные элементы Plate (пластина) таким образом, что все тонкостенные конструктивные элементы пролетного строения разбиваются на некое количество конечных элементов Plate с заданным параметром толщины в каждом конкретном случае. Причем чем чаще реализована сетка элементов, тем точнее оказываются производимые вычисления, но, в свою очередь, увеличивается время расчета и системные требования компьютера. Plate является элементом оболочки и учитывает все внутренние

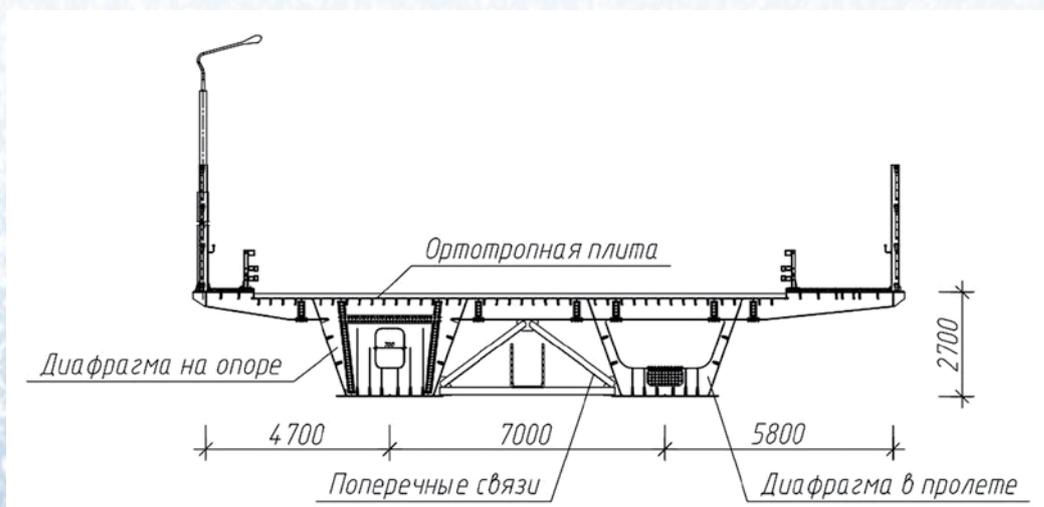


Рис. 1. Конструкция поперечного сечения пролетного строения



силовые факторы, возникающие в оболочке, а также ее геометрию. Элемент воспринимает сдвиговые, поперечные, изгибные и мембранные нагрузки. Данными элементами, как правило, моделируют тонкостенные и оболочечные конструкции. Конечные элементы Plate, используемые при создании модели пролетного строения, представлены на рисунке 2б, в.

Помимо элементов Plate в динамической модели пролетного строения присутствуют одномерные стержневые элементы Beam (балка). Данный элемент представляет собой линию, соединяющую два узла. Этими конечными элементами реализованы поперечные связи, выполненные из уголков и швеллера. Элемент Beam работает на сжатие, растяжение, поперечный сдвиг, изгиб и кручение. Такими элементами, как правило, моделируют балочные и рамные конструкции. В каждом конкретном случае задаются параметры поперечного сечения элементов. Конечные элементы Beam представлены на рисунке 2а.

При моделировании опор эстакады допустимо свайное основание, объединенное ростверком, представлять как жесткую заделку. Железобетонные опоры в модели построены из объемных конечных элементов Solid. Данный элемент может обладать линейной формой (четырёхузловой тетраэдр (четырёхгранник), шестиузловой клин (пятигранник), восьмиузловой гексаэдр (шестигранник) либо параболической (восьмиузловой тетраэдр, пятнадцатиузловой клин, двадцатиузловой гексаэдр). Конечные элементы Solid представлены на рисунке 3.

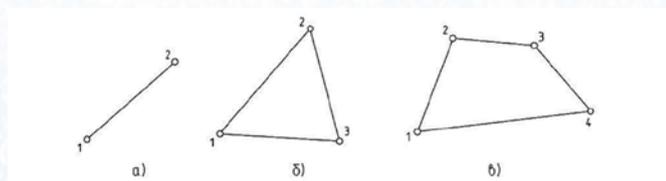


Рис. 2. Конечные элементы Beam и Plate:

- а) конечный элемент Beam;
- б) трехузловой конечный элемент Plate;
- в) четырехузловой конечный элемент Plate.

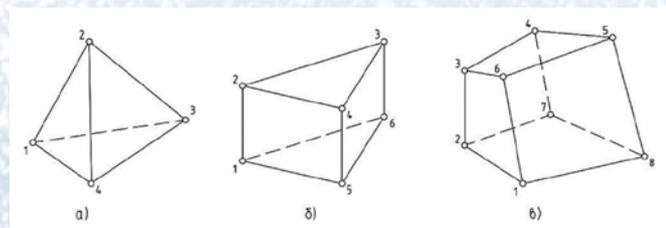


Рис. 3. Объемные конечные элементы Solid

- а) четырехузловой конечный элемент Solid;
- б) шестиузловой конечный элемент Solid;
- в) восьмиузловой конечный элемент Solid.

Для конечных элементов, моделирующих пролетное строение эстакады, заданы следующие характеристики стали: модуль упругости $E = 2E + 11 \text{ кг/м}^2$; коэффициент Пуассона $\nu = 0,3$; плотность $\rho = 7 850 \text{ кг/м}^3$.

Для конечных элементов, моделирующих опоры эстакады, заданы следующие эквивалентные характеристики железобетона:

модуль упругости $E = 2,5E + 7 \text{ кг/м}^2$;
коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$;
плотность $\rho = 2 500 \text{ кг/м}^3$.

На рисунке 4 представлено поперечное сечение пролетного строения рассматриваемой эстакады, смоделированное конечными элементами.

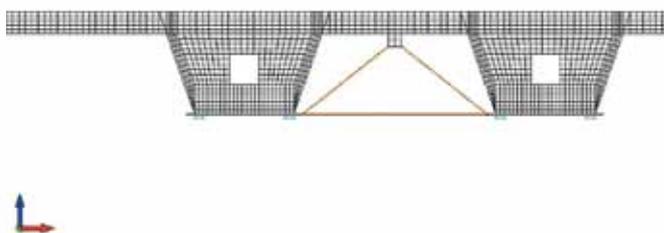


Рис. 4. Поперечное сечение пролетного строения эстакады, построенное конечными элементами Plate и Beam

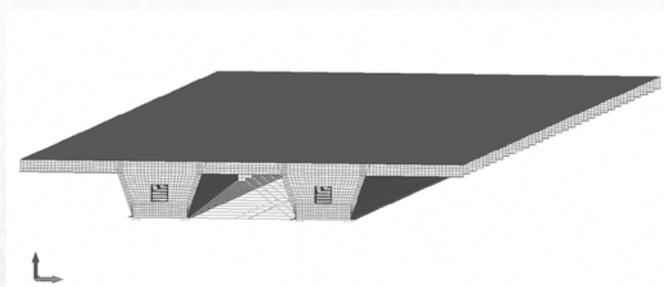


Рис. 5. Пролетное строение эстакады, построенное конечными элементами Plate и Beam

Расчет собственных частот и форм колебаний конечно-элементных моделей конструкций эстакад

Рассмотрим уравнения колебаний системы со многими степенями свободы.

Пусть упругая конструкция совершает малые вынужденные колебания без диссипации. Тогда уравнение Лагранжа 2-го рода со многими степенями свободы имеет вид:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}(t)} \right) + \frac{\partial \Pi}{\partial q(t)} = F(q, \dot{q}, t) \quad (1)$$



с начальными условиями

$$q(0) = q_0 \quad \text{и} \quad \dot{q}(0) = \dot{q}_0,$$

где Π – потенциальная энергия упругой системы;

T – кинетическая энергия упругой системы;

q – вектор обобщенных перемещений.

Потенциальную энергию системы можно записать в виде положительно определенной квадратичной формы

$$\Pi = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij} \times q_i \times q_j. \quad (2)$$

Кинетическую энергию системы можно записать в виде положительно определенной квадратичной формы

$$T = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij} \times \dot{q}_i \times \dot{q}_j. \quad (3)$$

Подставив в уравнение Лагранжа 2-го рода (1) выражения для потенциальной (2), кинетической (3) энергий, получим уравнения малых вынужденных колебаний системы со многими степенями свободы в матричном виде

$$M \frac{d^2 q}{dt^2} + Kq = F(q, \dot{q}, t) \quad (4)$$

или

$$\sum_{j=1}^n m_{ij} \times \ddot{q}_j + \sum_{j=1}^n k_{ij} \times q_j = f_i(q_i, \dot{q}_i, t), \quad i=1, 2, \dots, n. \quad (5)$$

Собственные колебания системы – колебания без демпфирования

$$M \frac{d^2 q}{dt^2} + Kq = 0 \quad (6)$$

в скалярной форме

$$\sum_{j=1}^n m_{ij} \times \ddot{q}_j + \sum_{j=1}^n k_{ij} \times q_j = 0, \quad i=1, 2, \dots, n. \quad (7)$$

Решение уравнений малых собственных колебаний

$$q_i(t) = v_i \cos(\omega t - \varphi), \quad i=1, 2, \dots, n, \quad (8)$$

где v_i – такие постоянные, что вектор $v = [v_i]_{1 \times n}$ характеризует форму колебаний в пространстве;

ω – круговая частота 1/с;

φ – начальная фаза колебаний.

Подставляя (7) в уравнение (6), получаем однородную систему для определения собственных частот и форм колебаний

$$\sum_{j=1}^n (k_{ij} - \omega^2 m_{ij}) \times v_j = 0, \quad i=1, 2, \dots, n, \quad (9)$$

где ω^2 – квадрат собственной круговой частоты.

Анализ собственных частот и форм колебаний

В данной работе произведено определение собственных частот и форм колебаний автодорожной эстакады. Собственные формы колебаний пролетного строения, полученные в программе Femap, представлены на рисунках 6–9. Собственные формы колебаний опор эстакады представлены на рисунке 10.

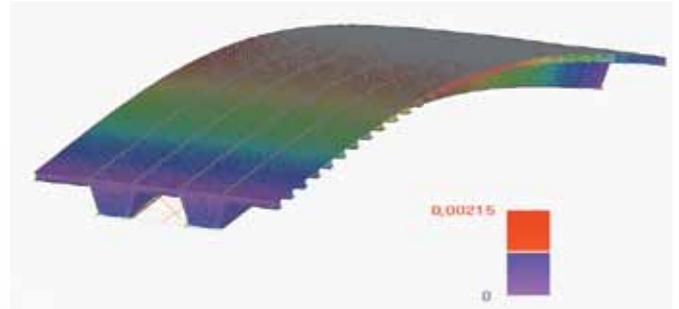


Рис. 6. Собственная форма колебаний пролетного строения, возникающая при частоте 1,9 Гц

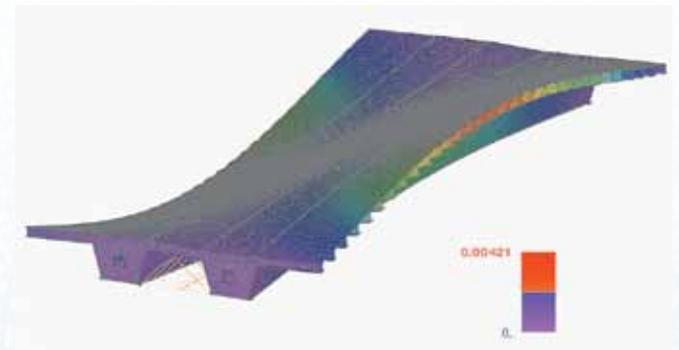


Рис. 7. Собственная форма колебаний пролетного строения, возникающая при частоте 4,3 Гц

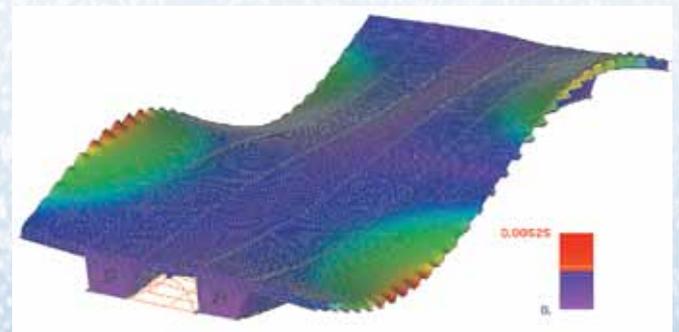


Рис. 8. Собственная форма колебаний пролетного строения, возникающая при частоте 6,4 Гц



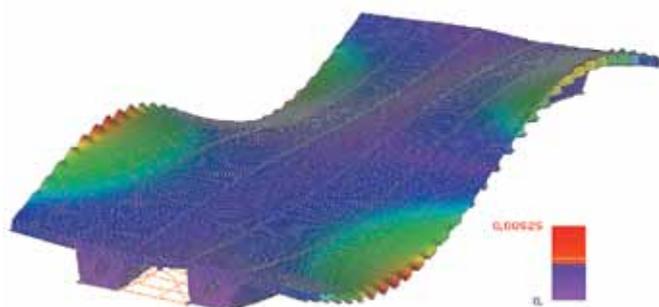


Рис. 9. Собственная форма колебаний пролетного строения, возникающая при частоте 8,8 Гц

В сравнительной таблице 1 приведены первые четыре собственные частоты колебаний пролетного строения и соответствующие им формы.

Таблица 1

Сравнение собственных частот колебаний пролетного строения

№ формы	Частоты, Гц	Характер колебаний (указаны характерные колебания, соответствующие определенным частотам)
1	1,9	1-я изгибная форма колебаний пролетного строения
2	4,3	1-я крутильная форма колебаний пролетного строения
3	6,4	2-я изгибная форма колебаний пролетного строения
4	8,8	2-я крутильная форма колебаний пролетного строения

На рисунке 10 представлены первые четыре собственные формы колебаний опор эстакады.

В таблице 2 приведены собственные формы колебаний опор эстакады.

Таблица 2

Сравнение собственных форм колебаний опор эстакады

№ формы	Частоты, Гц	Характер колебаний (указаны характерные колебания, соответствующие определенным частотам)
1	18	1-я изгибная форма колебаний опоры вдоль оси эстакады
2	45	1-я крутильная форма колебаний опоры
3	50	1-я изгибная форма колебаний опоры поперек оси эстакады
4	102	2-я изгибная форма колебаний опоры вдоль оси эстакады

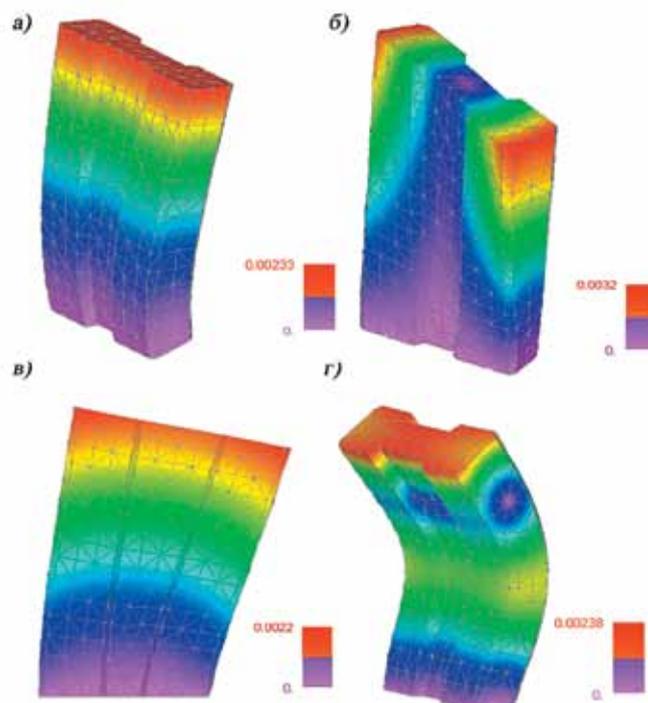


Рис 10. Собственные формы колебаний опоры эстакады:

- а) 1-я изгибная форма колебаний опоры вдоль эстакады;
- б) 1-я крутильная форма колебаний опоры;
- в) 1-я изгибная форма колебаний опоры поперек оси эстакады;
- г) 2-я изгибная форма колебаний опоры вдоль оси эстакады.

Анализ результатов полученных собственных форм и частот, представленных в таблицах 1 и 2, позволяет отметить, что собственные частоты пролетного строения эстакады достаточно низки и находятся в диапазоне от 2 до 10 Гц. В этом же диапазоне находятся и собственные частоты колебаний большегрузных автомобилей. Возбуждение колебаний пролетного строения, возникающих при движении автомобиля по микронеровностям или системе единичных неровностей мостового полотна, может быть достаточно опасным при дальнейшей эксплуатации эстакады и требует расчетных исследований.

Определение собственных частот шарнирно-опертой по контуру пластины по методике Болотина

$$\omega_{m1, m2} = \left(\frac{m_1^2 + \pi^2}{a_1^2} + \frac{m_2^2 + \pi^2}{a_2^2} \right) \times \left(\frac{D}{\rho \times h} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Для 1-й формы колебаний $m_1 = 1$; $m_2 = 1$

$$\omega_{m1, m2} = \left(\frac{1^2 + \pi^2}{3^2} + \frac{1^2 + \pi^2}{6^2} \right) \times \left(\frac{529377,5}{7850 \times 0,014} \right)^{\frac{1}{2}} = 95,04,$$



$$f_{m1, m2} = \frac{\omega_{m1, m2}}{2 \times \pi} = \frac{95,04}{2 \times \pi} = 15,1 \text{ (Гц)}.$$

Определение собственных частот и форм колебаний ортотропной пластины в программе Femap

Определение собственных частот и форм колебаний ортотропной пластины в программе Femap представлено на рисунке 11. Первая частота собственных колебаний ортотропной пластины составит $f = 14,9$ Гц. Максимальный прогиб в центре ортотропной пластины в программе Femap составляет $9,37 \times 10^{-5}$ м.

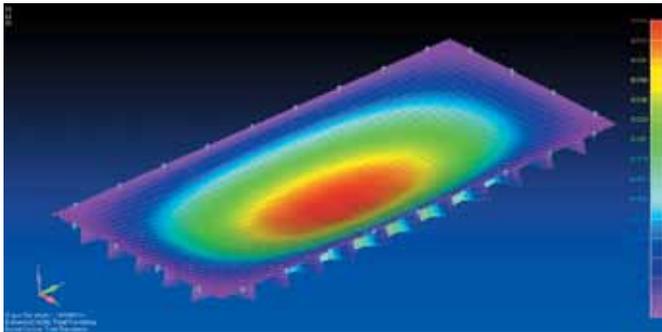


Рис 11. Определение собственных частот и форм колебаний ортотропной пластины в программе Femap

Статический расчет ортотропной плиты проезжей части пролетного строения методом конечных элементов в программе Femap

Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона эквивалентной пластины

Для пластины, снабженной рядом перекрестных ребер, модули упругости и коэффициенты Пуассона эквивалентной пластины можно определять по формулам:

$$E_{\text{экв.}} = \frac{F + t_{\text{ребра}} \times l}{l \times t_{\text{пластины}}} \times E,$$

где F – площадь сечения продольного ребра.

$$E_{\text{экв.}} = \frac{0,014 \times 0,2 + 0,014 \times 0,5}{0,5 \times 0,014} \times 2 \times 10^{10} = 2,8 \times 10^{10} \text{ (кг/м}^2\text{)},$$

$$\mu_{\text{экв.}} = \frac{\mu \times E}{E_{\text{экв.}}},$$

$$\mu_{\text{экв.}} = \frac{0,3 \times 2 \times 10^{10}}{2,8 \times 10^{10}} = 0,21.$$

Определение жесткости плиты при изгибе

$$D = \frac{E_{\text{экв.}} + t_{\text{ребра}}^3}{12 \times (1 - \mu^2)} + \frac{E_{\text{экв.}} \times I}{l},$$

где I – осевой момент инерции сечения ребра.

$$D = \frac{2,8 \times 10^{10} \times 0,014^3}{12 \times (1 - 0,21^2)} + \frac{2,8 \times 10^{10} \times \left(\frac{0,014 \times 0,2^3}{12} \right)}{0,5} = 529377,5.$$

Определение прогиба жестко заделанной плиты

$$\Delta = \frac{\alpha_5}{10^4} \times \frac{P \times l^4}{D},$$

где α_5 – коэффициент, принимаемый [3],

$$\Delta = \frac{45}{10^4} \times \frac{186,6 \times 2,4^4}{662316,1} = 8,26 \times 10^{-5} \text{ (м)}.$$

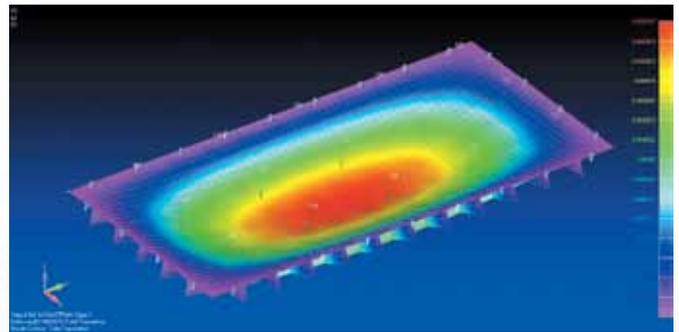


Рис 12. Статический расчет ортотропной плиты проезжей части пролетного строения в программе Femap

ВЫВОДЫ

Максимальный прогиб в центре ортотропной плиты по методике Уманского составляет $8,26 \times 10^{-5}$ (м).

Максимальный прогиб в центре ортотропной плиты в программе Femap составляет $9,37 \times 10^{-5}$ (м).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вибрации в технике: справочник: в 6 т. / под ред. В. Н. Челомей. Т. 1. Колебания линейных систем / И. И. Артоболевский [и др.]; ред. В. В. Болотин. М.: Машиностроение, 1978. 352 с.
2. Горобцов А. С. Компьютерные методы построения и исследования математических моделей динамики конструкций автомобилей: монография / А. С. Горобцов [и др.]. М.: Машиностроение, 2011. 463 с.
3. Уманский А. А. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический. М., 1973. Кн. 2.

И. ТЮЛЕНЕВ, ассистент кафедры «Мосты и транспортные тоннели» МАДИ



ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ: ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ

В СЛОЖИВШЕЙСЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РОССИИ И НА ФОНЕ ВОЗМОЖНЫХ САНКЦИЙ ОСОБЕННО ОСТРЫМ СТАНОВИТСЯ ВОПРОС ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ. СЕГОДНЯ ВО МНОГИХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЫСОКА ДОЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ИМПОРТА, ЧТО ПРИВОДИТ К НИЗКОЙ КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ В ЦЕЛОМ. ПО ДАННЫМ МИНПРОМТОРГА, К 2020 ГОДУ ПРИ УСЛОВИИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОДУМАННОЙ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ВОЗМОЖНО ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ СНИЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМПОРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, МАШИН, МЕХАНИЗМОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ.

НАСКОЛЬКО ВОЗМОЖНА РЕАЛИЗАЦИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ РОССИИ? СВОИМ МНЕНИЕМ ОБ ЭТОМ ПОДЕЛИЛСЯ С НАМИ ПРЕЗИДЕНТ АССОЦИАЦИИ ПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ (АСПОР) АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ МАЛОВ.



– Александр Сергеевич, на Ваш взгляд, достаточно ли насыщен рынок дорожного хозяйства России отечественными материалами, оборудованием, механизмами, машинами?

– Материалами, будем считать, рынок наполнен на 100 %, а если говорить о высокопроизводительной технике, то практически все асфальтоукладчики, катки и другие машины, связанные со строительством высококлассных дорог, импортного производства. Не все отечественные аналоги соответствуют современным техническим требованиям.

Несколько лет назад был организован Союз машиностроителей России, чтобы попытаться на базе наших предприятий создать конкурентно способную технику, но ничего не вышло.

– Возможно ли полное импортозамещение в дорожном строительстве в ближайшее время?

– К сожалению, нет. Для того чтобы создавать свою профессиональную технику, нам потребуются громадные финансовые вложения и, самое главное, длительное время – от 10 до 20 лет. Прежде всего, это касается асфаль-

тоукладчиков, фрез и т. п. Даже та техника, которая у нас производится, на 30–40 % состоит из импортных комплектующих.

Кроме того, нужны кадры, профессионалы, производственные базы, новые технологии. Это работа не одного дня.

Чтобы догнать и перегнать Европу в дорожном хозяйстве, нам необходимо порядка 50 лет.

– Насколько качественны, по Вашему мнению, отечественные материалы?

– Если говорить о щебне, то у нас он вполне приличный и нет смысла покупать его за рубежом. Или композитные материалы отечественного производства.

Единственный их недостаток – цена. Но опять же нужно считать затраты не сегодняшнего дня, а затраты, которые мы будем нести все время, пока объект, где применяются, к примеру, композитные водоотводные лотки или перильные ограждения, существует. И то, что кажется нам сегодня дешевле, в период эксплуатации может привести к еще большим затратам по сравнению с единовременными затратами.

Поэтому, если композитные материалы соответствуют всем нормативным и техническим требованиям, конечно, их нужно применять, поскольку в процессе эксплуатации они не требуют совершенно никаких финансовых вложений.

А если речь идет о битуме, то надо сказать, что сегодня у нас нет качественного битума. Даже те добавки, которые используются при его производстве, не обеспечивают высокое качество. В соответствии с действующим законодательством, битум строители могут приобретать только в России. Но причина в том, что технология изготовления битума у нас не самая лучшая: для приготовления битума используются все те отходы, что остаются после перегонки живой нефти в такие легкие фракции, как бензин, керосин и т. п. За рубежом сначала делается битум, а потом все остальное. И именно это обеспечивает высокое его



качество. У нас технология совершенно не меняется, и нефтеперерабатывающие заводы не пойдут на это до тех пор, пока государством не будут приняты соответствующие законы.

Считаю, нужно срочно принимать какие-то законодательные меры по производству битума, т. к. для этого потребуется меньше времени, чем для полной замены машин и механизмов.

– И все-таки, на Ваш взгляд, есть ли динамика, прорыв в развитии дорожной отрасли в России?

– Не так давно я встречался с представителями ассоциации производителей дорожно-строительной техники Китая. Мы давно покупаем там машины, поскольку у них наибольшее соответствие цены и качества, нас устраивающие. По многим образцам техники они ничуть не уступают западно-европейским. Так вот, вернусь к беседе с китайцами: в прошлом году они построили 160 тыс. км автомобильных магистралей... А мы автомагистралей ввели менее 100 км («Северный обход г. Одинцово» и несколько километров дороги М-11 «Москва – Санкт-Петербург»).

На сегодняшний день Россия занимает место в седьмом десятке по плотности автодорог, не говоря об их качестве. Все это связано главным образом с объемами финансирования. Если сравнивать объемы финансирования, в сопоставимых ценах, естественно, то увидим, что они позволяли нам в 80-е годы строить до 13 тыс. км в год, а сегодня – всего 2–3 тыс.

В рамках союза транспортников России мы уже трижды встречались с В. В. Путиным и обращали на это внимание, но, к сожалению, с учетом той экономической ситуации, которая складывается сегодня, увеличение объемов финансирования невозможно. И если объективно говорить о каком-то прорыве, то прорыва в ближайшее время не будет.

– Как Вы считаете, какие мероприятия необходимо провести, чтобы ускорить процесс импортозамещения?

– Надо развивать собственную экономику. Но задуматься об этом нужно было раньше, когда цены на нефть превышали 100 долларов за баррель.

Вы много, наверное, слышали о том, что «задушен» малый и средний бизнес. Вот, например, в Сингапуре в сложный экономический период полностью отменили налоги для малого бизнеса. Достаточно было того, что люди работали сами и платили заработную плату другим. И страна сделала резкий скачок. То же самое и в Китае, там более гибко подходят к развитию экономики.

Фактически Китай – это самодостаточная страна, которая может обеспечить себя во всем. Мы по ряду даже продовольственных товаров не можем себя обеспечить, не говоря уже о высокопроизводительной технике и технологиях.

Основы планового ведения хозяйства существуют в любой стране. И свободная экономика не может решить те проблемы, которые стоят перед государством, в частности перед нашим. На мой взгляд, правила игры на рынке должно создавать государство. И там, где оно видит какие-то провалы, проблемы, должны создаваться более льготные условия.

Как говорил Карл Маркс, «обеспечьте капиталу 10 % прибыли, и капитал согласен на всякое применение, при 20 % он становится оживленным, при 50 % положительно готов сломать себе голову, при 100 % он попирает все человеческие законы, при 300 % нет такого преступления, на которое он не рискнул бы пойти, хотя бы под страхом виселицы».

Так сделайте капитал оживленным, и тогда прорыв обеспечен.

– Как в сложившихся условиях живут подрядчики?

– Очень плохо. Причин много, главная – сокращение объемов финансирования как с федерального, так и с территориального бюджета, удорожание стоимости местных материалов по отдельно взятым регионам до 30 %, удорожание металлопролетных строений до 45 %, удорожание всего того, что было привязано к доллару и покупалось за доллары. Десятки предприятий уже обанкротились, еще более находятся на стадии банкротства. И восстановить тот ущерб, который будет сейчас нанесен дорожному хозяйству в связи с сокращением объемов производства, достаточно сложно, поскольку проблем очень и очень много. Это касается и той заработной платы, которую получает дорожный рабочий, и кадров, которые выходят из автодорожных техникумов и институтов, в общем, целый комплекс проблем.

В результате сокращаются производства, увольняются рабочие. И такая ситуация не только в дорожном строительстве. В других отраслях рынки также сужаются. В данный момент мы еще не подошли к самому пику кризиса, и поэтому времена ждут нас тяжелые. Остается надеяться, что будут найдены правильные пути, которые позволят российской экономике встать на ноги. К сожалению, ничего более радостного сказать не могу.

Беседовала
Анастасия ПЕТЯКИНА



ФКУ УПРДОР «АЗОВ» ОБ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

В ПРЕДЕЛАХ НАШЕЙ СТРАНЫ, БЕЗУСЛОВНО, БОГАТОЙ КАК ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ, ТАК И ЛЮДЬМИ, КОТОРЫЕ СПОСОБНЫ И ГОТОВЫ РАЗВИВАТЬ ТЕХНИЧЕСКУЮ БАЗУ ПРОИЗВОДСТВА, ПОТРЕБНОСТЬ В ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА ВСЕ-ТАКИ ВАРЬИРУЕТСЯ ОТ РЕГИОНА К РЕГИОНУ.

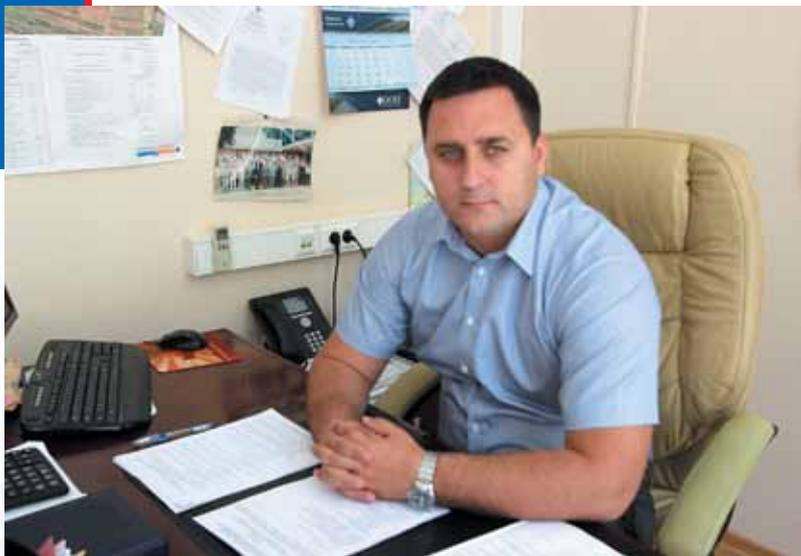
ФКУ УПРДОР «АЗОВ», ИМЕЮЩЕЕ В ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ 1 104,031 КМ ФЕДЕРАЛЬНЫХ АВТОДОРОГ В ТРЕХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (В ТОМ ЧИСЛЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ – 347,78 КМ, ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ – 262,15 КМ И РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ – 494,1 КМ), В ДАННОМ ВОПРОСЕ СТАЛКИВАЕТСЯ С РАЗНЫМИ СИТУАЦИЯМИ.

«С одной стороны, для части подрядных организаций пока задача импортозамещения техники не встает так остро, с другой – есть достаточно крупные подрядчики, которые выполняют широкий спектр работ и для которых применение импортных механизмов и технологий имеет особое значение, так как отечественная техника на сегодняшний день не предполагает возможности выполнения ряда сложных задач в сжатые сроки. Большой частью возможность ориентироваться на отечественного производителя возникает именно в сфере заготовки материалов, нежели дорожной техники», – прокомментировал главный инженер ФКУ Упрдор «Азов» Сергей Иващенко.

Об этом говорят и сами подрядные организации. Одна из крупнейших, с которыми сотрудничает ФКУ Упрдор «Азов», ООО «Дорстрой», осуществляет свою деятельность в сфере ремонта, капитального ремонта, реконструкции и строительства автомобильных дорог в разных регионах страны последние семь лет. Предприятием достаточно хорошо изучен рынок дорожно-строительных материалов, а также дорожно-строительной техники, имеющейся на территории Ростовской области и за ее пределами.

«Рынок дорожно-строительного комплекса практически полностью представлен материалами российского производства, за редким исключением использования им-

портных материалов, – рассказал генеральный директор ООО «Дорстрой» Игорь Хаемджиев. – Основным сырьем для производства дорожно-строительных материалов (различные асфальтобетонные смеси, бетонные и железобетонные изделия) являются инертные материалы, а также вяжущие. В своей работе наша организация использует инертные материалы только российского производства, добытые в различных карьерах, расположенных преимущественно в Ростовской, Волгоградской областях и Краснодарском крае, которые полностью покрывают потребность в инертных материалах. То же самое можно



Сергей ИВАЩЕНКО,
главный инженер ФКУ Упрдор «Азов»

сказать и о вяжущих материалах, таких как битумное или цементное вяжущее. В последние годы рынок различных добавок (пластифицирующих, адгезионных и т. д.) также представлен товарами отечественного производства».

Несколько по-иному распределяются акценты в части технического обеспечения.

«Наша дорожно-строительная техника представлена как образцами отечественного производства, так и зарубежными моделями. В частности, такие механизмы, как самоходные дорожные фрезы марки WIRTGEN, пока не имеют отечественного аналога. Вместе с тем в последнее время организация отдает предпочтение технике, произведенной в Российской Федерации, что обусловле-



но гораздо более низкой стоимостью как самой техники, так и комплектующих к ней в сравнении с зарубежными аналогами. Так, в период 2014–2015 годов были приобретены весы автомобильные электронные «СА-ХАЛИН» ВА 80-18-3, колонки топливозаправочные «Топаз-210-21-2000/00», автогудронаторы на базе КамАЗ 65115 МОД 5811 ТО – две единицы, прицеп ГКБ-8350», – добавил Игорь Хаемджиив.

Такие же тенденции наблюдаются в другой подрядной организации, с которой сотрудничает ФКУ Упрдор «Азов», – ООО «Таганрогское ДСУ», где сегодня доля импортных материалов в производстве составляет всего 30 %, тогда как доля зарубежных механизмов, применяемых при ремонте, строительстве и содержании автодорог, – 70 %.

«Произвести полную замену импортных материалов на отечественные в настоящий момент невозможно, – считает директор ООО «Таганрогское ДСУ» Андрей Дацков. – Но мы проводим лабораторные и технические испытания материалов, оборудования и механизмов отечественного производства. На данный момент произведена замена целлюлозно-волоконистой добавки на отечественный аналог при производстве ЩМАС, приобретена снегобороч-

ная техника отечественного производства – три трактора МТЗ 82 с роторным оборудованием ФРС 200; КамАЗ МДК и пескоразбрасывающее оборудование 7Д-405. Главные трудности, которые возникают при выполнении мероприятий, направленных на замещение импортной техники на отечественную, заключаются в качестве обслуживания, а также наличии нужных качественных запчастей. По своему опыту можем сказать, что, чтобы сохранить качество построенных автомобильных дорог, нужно повысить качество оборудования и механизмов, развить современные службы по ремонту на месте производства работ».

«В целом перед подрядными организациями и перед нами как заказчиками работ остро стоит необходимость переоборудования технических парков, – отметил главный инженер ФКУ Упрдор «Азов» Сергей Иващенко. – Сегодня часть техники, которая необходима для качественного выполнения ряда дорожных работ, не имеет отечественного аналога, и мы, дорожники, вынуждены пользоваться зарубежными технологиями. Поэтому необходимо развивать отечественное машиностроение, чтобы российская техника могла конкурировать с зарубежной в сфере дорожного строительства».

Подготовила Инна МАНАФОВА

- ✓ Строительство автомобильных дорог
- ✓ Благоустройство жилых домов, детских садов, школ
- ✓ Благоустройство торговых и деловых центров, магазинов
- ✓ Благоустройство коттеджей
- ✓ Устройство наружных инженерных сетей



Наши контакты

Сайт: KM42.РФ

телефоны: +7(3842)-76-98-89 офис

+7-913-300-22-89 коммерческие вопросы

электронная почта: kuzbassmaster@yandex.ru

адрес офиса: 650066, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Спортивная, д.28, оф.506



РОССИЙСКИЕ КДМ – НАЧАЛО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Комбинированные дорожные машины не так давно производятся на Арзамасском заводе коммунального машиностроения. Первоначально завод специализировался на технике для водно-канализационного хозяйства. Только в 80-х годах XX века благодаря взаимодействию с Мценским заводом коммунального машиностроения появились первые мусоровозы. Комбинированные дорожные машины начали разрабатываться только в 90-х годах. Наиболее востребованными КДМ были на шасси ЗИЛ. А производство кузовов – разбрасывателей и цистерн – было быстро освоено, ведь от «водяной» и «мусорной» темы завод не отказывался. Так ассортимент стал полноценным коммунальным, способным удовлетворить потребности предприятий ЖКХ.

Постепенно были разработаны КДМ на шасси КамАЗ, МАЗ, ГАЗ. Стоит отметить, что между производителями комбинированных дорожных машин практически не было разницы по продукту: сечение распределителя, цистерны, виды цепей транспортера, характеристики навесного оборудования были примерно одинаковыми. Ситуация изменилась в 2000-х годах: значительно обострилась конкуренция. Каждый производитель старался сделать свою машину эффективнее.

Менялись и требования по содержанию дорожного покрытия. Основным фактором, влияющим на практику уборки дорог, являлся передовой европейский опыт. Так в Россию пришли новые типы реагентов, в том числе жидкие либо требующие увлажнения непосредственно перед распределением. В городах-миллионниках появились импортные машины с функцией высоконапорной мойки дорожного покрытия, с распределением жидких и увлажненных реагентов. Эти машины были надежными, на импортных шасси, удобными для водителей, но, самое главное, они были значительно эффективнее, чем техника российского производства.

Российские производители не смогли оперативно ответить на требования нового времени в основном из-за отсутствия отечественной компонентной базы. Создание российских КДМ нового поколения пошло по «китайскому» пути: они повторяли решения европейских производителей на технике, которая эксплуатируется в России. Кто-то подсматривал, а лидеры отрасли заключили лицензионные соглашения с европейскими производителями на крупно-узловую сборку оборудования. Так в России появились «свои» ЕРОКЕ, Giletta и др. На Арзамасском заводе коммунального машиностроения локализована марка чешского производителя Kober. Именно локализация производства стимулировала начало импортозамещения. Первым отечественным компонентом в машине стало шасси производства КамАЗ.

Постепенно кузов оборудования стал российского производства, а многие «родные» комплектующие были заменены на менее дорогие аналоги, пока еще импортные. Российская сборка стала более независимой от европейской марки. В последние два года на отечественной технике появились даже российские автоматические системы управления оборудованием. Однако полностью перейти на комплектующие российского производства не удастся. Еще долгое время гидравлическая система будет оставаться импортной – отечественная гидравлика сильно уступает по качеству. Основные проблемы при замене на российские аналоги возникают непосредственно при поиске близких аналогов по техническим характеристикам. Например, если производится замена импортного насоса, то найти российский аналог, сопоставимый по габаритам и мощности, практически невозможно.

Арзамасский завод коммунального машиностроения ведет работу по импортозамещению по всем товарным направлениям. Комбинированные дорожные машины являются наиболее приоритетным направлением в связи с требованиями по уровню локализации техники, закупаемой для государственных нужд. Можно с уверенностью сказать, что уровень локализации производства оборудования составляет на отдельных моделях до 85 % в стоимостном выражении. Это очень высокий уровень отечественных компонентов для машины, сопоставимой по техническим характеристикам и функциональным возможностям с европейской техникой.



Описание и технические характеристики машины КО-829Д1

Машина комбинированная с плужно-щеточным и разбрасывающим оборудованием предназначена для уборки территорий и высоконапорной мойки дорожных покрытий.

В зимний период машина с передним плугом и межбазовой щеткой осуществляет очистку дорог от свежеснежавшего снега, а также распределение антигололедных реагентов. Машина может использоваться для нужд коммунальных хозяйств городов и поселков городского типа.

Машина комбинированная климатического исполнения У по ГОСТ 15150-69 может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Специальное оборудование состоит:

- из кузова объемом $6,2\text{ м}^3$, с баками для увлажнения объемом 2 м^3 .
- механизма укладки тента,
- платформы с 5-ю пластиковыми баками и насосным отсеком,
- гидрооборудования,
- пневмооборудования,
- передней монтажной плиты,
- навесного оборудования (опции).

Комбинированная дорожная машина оборудована электронной системой управления силовыми агрегатами из кабины через панель управления с ЖКИ индикатором и сенсорной системой.

Шасси транспортного средства	КамАЗ 53605
Масса машины разрешенная максимальная, кг	20 500
Масса, кг, не более:	
– загружаемого песка в разбрасыватель	9 200
– реагентов в баках (при работе с разбрасывающим оборудованием)	2 140
– перевозимой воды / жидких ПГМ	10 000
Ширина рабочей зоны при работе оборудования, не менее, м:	
– отвала коммунального	2,5
– отвала скоростного	3,0
– щеточного среднего	2,5–3,1
– щеточного переднего/заднего	2,3
– разбрасывающего	2–12
– высоконапорной мойки (по горизонтали)	2,8–3,5
– высоконапорной мойки (по вертикали)	0,8
– щетки для мойки барьерных ограждений (высота обрабатываемой зоны)	0,8 (0,25–1,5)
– распределителя жидких реагентов	3–12
Плотность посыпки, $\text{г}/\text{м}^2$, не менее:	
– для песка;	50–350
– для соли	5–50
– для ЖПГМ	5–80
Скорость движения при работе навесного оборудования, км/ч, не более:	
– с отвалом коммунальным	40
– со скоростным отвалом	60
– щеточным	20
– разбрасывающим	15–30
– высоконапорной мойкой	5
– щеткой для мойки барьерных ограждений	10
– распределителем жидких реагентов	30

Елена ХАХАНИНА, руководитель группы маркетинга ТК «КОММАШ-ГРАЗ»



РОСАВТОДОР: ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ИСТОРИЧЕСКИ РОССИЯ БОГАТА СОБСТВЕННЫМИ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЗУЮТСЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОГ ПО ВСЕЙ ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ. В ЧАСТНОСТИ, НАЛАЖЕН ВЫПУСК БИТУМНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОСТАВЛЯЕМЫХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИМИ ЗАВОДАМИ. ОДНАКО, НАПРИМЕР, В СФЕРЕ МОДИФИКАТОРОВ, УЛУЧШАЮЩИХ СВОЙСТВА БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ, НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ПРОДОЛЖАЮТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАРУБЕЖНЫЕ РАЗРАБОТКИ. КРОМЕ ТОГО, НАИБОЛЕЕ ПОДВЕРЖЕНА ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ СФЕРА ДОРОЖНОЙ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ.

Росавтодор считает целесообразным рассмотрение возможности поэтапного импортозамещения основных видов дорожно-строительной техники.

До 2018 года Федеральное дорожное агентство планирует заменить полностью бульдозеры, автогрейдеры, экскаваторы, погрузчики, катки, самосвалы грузоподъемностью выше 15 т.

Что касается остальных машин и механизмов, то доля импортных производителей на сегодняшний день составляет 90–95 %. Возможность замещения данной продукции российскими аналогами в настоящее время не представляется возможной ввиду их отсутствия. Также отметим, что объемы производства недостаточны для импортозамещения, отсутствуют конкурентоспособные производители дорожно-строительной техники, технический уровень отечественного оборудования не позволяет производить строительные монтажные работы с соответствующим нормативным регламентам и документам качеством.

Для получения конкурентоспособной и качественной отечественной продукции необходимо обучение, а также привлечение профессиональных инженеров-конструкторов, способных спроектировать и сконструировать высококачественную дорожно-строительную технику, отвечающую всем стандартам. Для подготовки квалифицированного персонала может потребоваться от 5 до 10 лет.

В наиболее короткие сроки решение задачи импортозамещения, особенно в части увеличения объема производства дорожно-строительной техники, может обеспечить развитие малых и средних предприятий. Поэтому необходимо реализовать комплекс мер по созданию благоприятных условий для деятельности малого и среднего бизнеса. Определенные шаги в данном направлении уже предпринимаются.

В частности, большое значение имеет создание небанковской депозитно-кредитной организации «Агентство кредитных гарантий». Основная задача, стоящая перед агентством, – формирование эффективно работающей Национальной гарантийной системы, что существенно расширит возможности предприятий среднего и малого бизнеса в получении долгосрочных кредитных ресурсов и улучшит условия кредитования со стороны банков. Агентство планирует предоставить совокупно более 9 тыс. гарантий на общую сумму 350 млрд рублей. Данная мера должна дать дополнительный стимул развитию малого и среднего бизнеса.

Как показывает мировой опыт, реализация программ поддержки развития малого и среднего предпринимательства, особенно в такой большой стране, как Россия, невозможна без активного участия регионов. Нужно на региональном уровне разработать и начать реализацию программ оказания поддержки предприятиям, решающим задачу импортозамещения, создать, возможно, на базе крупнейших банков, действующих на территории субъекта Федерации, региональные институты развития. Все это может потребовать определенных затрат из бюджета, но даст очевидную отдачу уже в ближайшем будущем в части роста экономики и, соответственно, налоговых поступлений. Поэтому при разработке региональных бюджетов на 2015 и последующие годы представляется целесообразным предусмотреть определенное перераспределение расходов в пользу финансирования программ поддержки предприятий и организаций, решающих задачу импортозамещения.

«Для получения конкурентоспособной и качественной отечественной продукции необходимо обучение, а также привлечение профессиональных инженеров-конструкторов, способных спроектировать и сконструировать высококачественную дорожно-строительную технику, отвечающую всем стандартам. Поэтому политика импортозамещения в дорожной отрасли будет проводиться поэтапно – в течение 5–10 лет», – подчеркнул глава Росавтодора Роман СТАРОВОЙТ.

Поддержка отечественных производителей должна учитывать не только ограничительные меры по импорту в страну зарубежных аналогов, но и меры по созданию благоприятных стимулирующих условий для отечественных производителей, в том числе за счет изменения нормативно-технических документов. Повышение конкуренции позволит улучшить качество материалов и сделать государственные инвестиции более эффективными.

По данным Росавтодора





УФА-2015

Место проведения:

ВДНХ ЭКСПО

ул. Менделеева, 158



СПЕЦТЕХНИКА. ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.

16–18 сентября

Нужная выставка полезных машин!

Организатор:

Башкирская выставочная компания

Поддержка:

Государственный комитет РБ по транспорту и дорожному хозяйству

 **БВК**
БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

КОНТАКТЫ: г. Уфа, ул. Менделеева, 158,
тел./факс: (347) 253-14-34, 252-52-69,
avto@bvkexpo.ru
www.stbvk.ru

ИННОВАЦИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

СЕГОДНЯ ВОПРОС ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ, ИНСТРУМЕНТОМ СНИЖЕНИЯ ИЗДЕРЖЕК ОТРАСЛИ И ПОВЫШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ПОСТРОЕННАЯ И ЭКСПЛУАТИРУЕМАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПОЗВОЛЯЕТ СОКРАТИТЬ ИЗДЕРЖКИ В РАСЧЕТЕ НА ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ДОРОГИ, ПОВЫСИТЬ ЕЕ БЕЗОПАСНОСТЬ И СДЕЛАТЬ БОЛЕЕ ДОЛГОВЕЧНОЙ, А СЛЕДОВАТЕЛЬНО, БОЛЕЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ИНВЕСТИТОРОВ.

Форум «Инновации в дорожном строительстве», прошедший в Сочи, стал единой коммуникационной площадкой для обсуждения вопросов повышения эффективности и сокращения сроков внедрения современных технологий.

В мероприятии приняли участие представители Государственной Думы Российской Федерации, министерств транспорта, строительства и жилищно-коммунального хозяйства,

экономического развития Российской Федерации, Федеральной антимонопольной службы, исполнительной власти субъектов Российской Федерации, руководители крупнейших подрядных организаций и производителей современного оборудования и материалов для дорожной отрасли.

Ключевыми темами форума стали проблемы и перспективы применения инновационных материалов и технологий путем сотрудничества с крупнейшими компаниями нефтегазохимического комплекса, безопасности дорожного движения и перспективы привлечения инвестиций в дорожную отрасль.

Особое внимание было уделено применению Технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» как новой платформе для внедрения инноваций в дорожной отрасли.

По словам Николая Быстрова, генерального директора ООО «Автодор-инжиниринг», Технический регламент включает в себя несколько основных нормативно-технических документов: национальные и межгосударственные стандарты, в том числе и межгосударственные по программе разработки стандартов, утвержденной решением коллегии евразийской экономической комиссии от 13 июня 2012 года № 81, своды правил, методические документы, стандарты организаций.



Открытие форума «Инновации в дорожном строительстве», Сочи



Нормативно-технические документы, разработанные на межгосударственном уровне, впервые нормируют конкретный объект организации.

Для проведения изыскательских работ устанавливаются общие требования к инженерным изысканиям:

- автомобильных дорог, а не к инженерным изысканиям зданий и сооружений;
- для предпроектной документации (в том числе территориального планирования и планировки территории) под размещение автомобильных дорог;
- для подготовки проектной и рабочей документации строительства автомобильных дорог;
- для подготовки проектной документации реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог;
- в процессе строительства автомобильных дорог (впервые для инженерно-геологических изысканий);
- для подготовки проектной документации ремонта и содержания автомобильных дорог

Для проектирования тоннелей реализован международный подход по определению габарита приближения строений и оборудования тоннелей на автомобильных дорогах общего пользования.

Новые стандарты на изыскания и проектирование автомобильных дорог и искусственных сооружений позволят систематизировать работу и повысить качество проектных решений, что приведет к снижению ошибок на стадии проектирования, повышению точности определения объемов работ и стоимости объектов.

Установлены геометрические параметры велосипедных и пешеходных дорожек.

Определены методы измерения геометрических параметров автомобильных дорог: помимо традиционных средств измерений, таких как, например, рулетка измерительная металлическая, дорожная универсальная рейка с базой измерения 3000 мм, нормируется обязательное применение систем позиционирования, установленных в передвижных дорожных лабораториях, предназначенных для определения и регистрации параметров траектории движения (плана трассы) и геоме-

трических характеристик продольного профиля автомобильной дороги.

Впервые введены требования к показателю продольной ровности покрытия по международному индексу IRI, к тоннелям и системам сигнализации на железнодорожных переездах.

Благодаря этому установятся общие подходы и уровень требований к состоянию автомобильных дорог, появятся новые методы ремонта и содержания.

Разработаны классификация, технические требования и правила применения временных технических средств организации дорожного движения.

Установлены технические требования и методы контроля цветных покрытий противоскольжения, противослепяющих экранов, знаков переменной информации.

Новые стандарты в этой области позволят ввести в практику обустройства автомобильных дорог, организации дорожного движения и обеспечения безопасности дорог новейшие материалы и изделия, что приведет к повышению безопасности автодорог и снижению аварийности.

Для измерения ровности разработаны единые требования к высокоскоростным профилометрам.

Определены методы испытания битумных мастик и герметиков:

- прочность сцепления с основанием измеряется методом отрыва адгезиметром;
- температура хрупкости ударным методом определяется ударным воздействием копра;
- для мастик на основе резинобитумных вяжущих и/или содержащих в своем составе крупные наполнители (размером частиц более 6 мм) используется модернизированный прибор для определения температуры размягчения;
- добавлен метод определения однородности.

Для испытаний песка и щебня требуется ранее не применяемое в России испытательное оборудование и средства измерений:

- набор сит с квадратной формой ячеек по ISO 3310-1, ISO 3310-2 (для определения гранулометрического состава и подготовки проб к испытаниям);

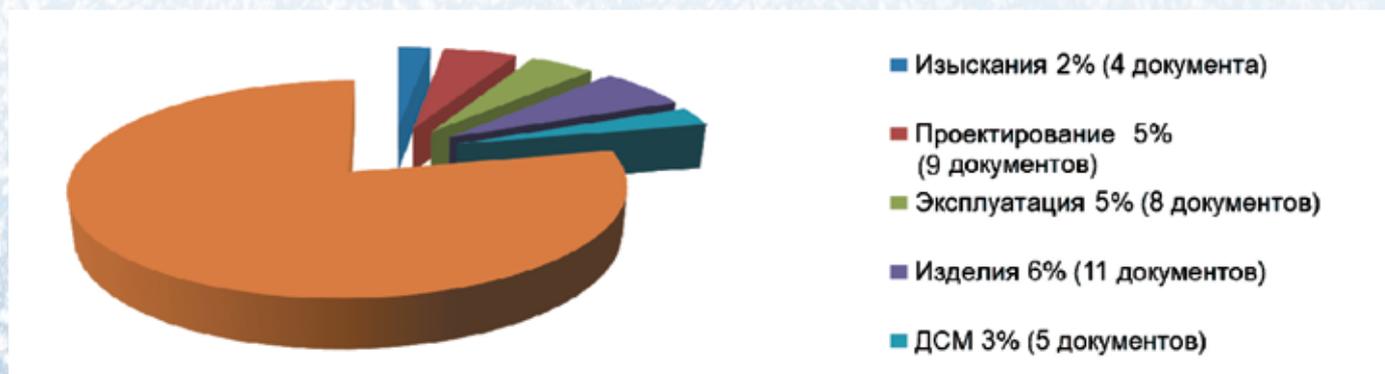


Рис. Объекты организации, регулируемые Техническим регламентом Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог»





**Николай БЫСТРОВ, генеральный директор
ООО «Автомобиль-инжиниринг»**

- испытательная машина Микро-Деваль (для определения сопротивления истиранию зерен щебня (гравия);
- испытательная машина Лос-Анджелес (для определения сопротивления дроблению и износу зерен щебня (гравия);
- прибор для определения эквивалента песка.

Для испытаний битумов нефтяных дорожных требуется также новое, ранее не применяемое в России испытательное оборудование и средства измерений :

- дуктилометр с силоизмерителем (для определения растяжимости битума и измерения усилий при растяжении);
- сушильный шкаф с циркуляцией горячего воздуха (RTFOT) (для определения изменения свойств битума после старения);
- ротационный вискозиметр (для определения динамической вязкости).

В методах испытаний минерального порошка реализован

международный подход по определению зернового состава, в связи с этим изменился и стандартный набор сит на международный с размерами ячеек 2 мм, 0,125 мм и 0,063 мм. Такой показатель, как битумоемкость, характеризующий оптимальное содержание битума при проектировании состава асфальтобетонной смеси и недостаток или избыток битума, будет решающим образом влиять на долговечность асфальтобетонного покрытия. Разработаны методы определения активности и полуротационных окислов минерального порошка.

В результате проведенной работы будут введены единые показатели состояния покрытия и уровень требований к ним, получит развитие практика управления состоянием дорожного покрытия.

Новые стандарты на дорожно-строительные материалы и изделия позволят ввести в практику применения современные методы испытания материалов, повысить уровень качества при изготовлении материалов, а в результате – увеличить срок службы автомобильных дорог и искусственных сооружений.

В целом Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ведет к изменению требований к методам производства работ, производству и испытанию материалов, расширению номенклатуры материалов и изделий, перечня работ и услуг. Поэтому возникает необходимость постепенного обновления техники, лабораторного оборудования, методов изысканий и проектирования, изменения порядка оказания инженерных услуг и требований к строительному контролю на территории Таможенного союза.

Анастасия ПЕТЯКИНА



ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОБЪЕКТАХ ГК «АВТОДОР»

ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ГРУППУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ ИЛИ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ, НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ГРУНТОМ ИЛИ ДРУГИМИ СРЕДАМИ. СЕГОДНЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ НАШЛИ ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ДОРОЖНОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОТКРЫВАЮТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ САМЫХ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ. В ЧАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИХ МОЖНО КЛАССИФИЦИРОВАТЬ ПО ТАКИМ ВЫПОЛНЯЕМЫМ ИМИ ФУНКЦИЯМ, КАК АРМИРОВАНИЕ, РАЗДЕЛЕНИЕ, ФИЛЬТРАЦИЯ, ДРЕНИРОВАНИЕ, БОРЬБА С ЭРОЗИЕЙ, ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ, ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И ЗАЩИТА.

ООО «Автодор-Инжиниринг» осуществляет строительный контроль при производстве строительно-монтажных работ на объектах Государственной компании «Автодор». С целью совершенствования практики применения геосинтетических материалов ООО «Автодор-Инжиниринг» проводит следующие мероприятия:

- рассмотрение рабочей документации с оценкой предъявляемых объективных требований к геосинтетическим материалам и ссылок на соответствующие нормативные документы, обосновывающие их применение;
- выдачу рекомендаций по утверждению рабочей документации к производству работ только с указанием требований к геосинтетическим материалам;

- в рамках осуществления входного контроля – регулярный отбор и лабораторные испытания контрольных образцов проб геосинтетических материалов, поступающих на объекты;

- оценку достоверности документов, подтверждающих качество геосинтетических материалов;

- внесение предложений по изменениям некорректных проектных решений, связанных с применением геосинтетических материалов.

Применительно к геосинтетическим материалам для дорожного строительства на территории Российской Федерации действует следующий перечень национальных стандартов (10 ГОСТов):

- ГОСТ Р 55028-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения»;

- ГОСТ Р 55029-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Технические требования»;

- ГОСТ Р 55030-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного



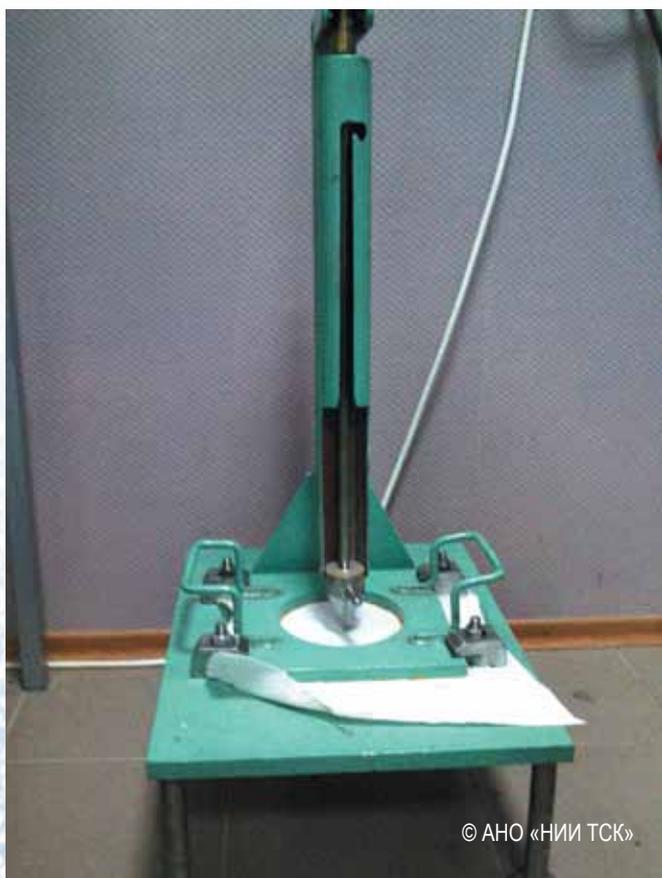
© АНО «НИИ ТСК»

Георешетка





© АНО «НИИ ТСК»

Укладка геосотопового материала

© АНО «НИИ ТСК»

Испытания на определение ударной прочности геотекстиля

строительства. Метод определения прочности при растяжении»;

– ГОСТ Р 55031-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к ультрафиолетовому излучению»;

– ГОСТ Р 55032-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к многократному замораживанию и оттаиванию»;

– ГОСТ Р 55033-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения гибкости при отрицательных температурах»;

– ГОСТ Р 55034-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Метод определения теплостойкости»;

– ГОСТ Р 55035-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения устойчивости к агрессивным средам»;

– ГОСТ Р 52608-2006 «Материалы геотекстильные. Методы определения водопроницаемости»;

– ГОСТ Р 53238-2008 «Материалы геотекстильные. Метод определения характеристики пор».

В феврале 2015 года приняты и с 1 июня 2015 года



вводятся в действие ГОСТ Р 56338-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования нижних слоев основания дорожной одежды. Технические требования», ГОСТ Р 56335-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения прочности при статическом продавливании», ГОСТ Р 56336-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические. Метод определения стойкости к циклическим нагрузкам» и ПНСТ 20-2014 «Материалы геосинтетические для дренирования. Общие технические условия». На утверждении находятся стандарт, касающийся требований к геосинтетическим материалам для разделения слоев из минеральных материалов, и ОДМ «Альбом типовых конструкций дорожной одежды с применением геосинтетических материалов».

С 11 августа 2014 года введен в действие ОДМ 218.2.046-2014 «Рекомендации по выбору и контролю качества геосинтетических материалов, применяемых в дорожном строительстве», который содержит рекомендации по показателям геосинтетических материалов в зависимости от выполняемых функций, с учетом современных методов испытаний. Данный документ определяет важнейшие эксплуатационные характеристики геосинтетических материалов:

- устойчивость к механическим повреждениям (потеря прочности при укладке);
- устойчивость к УФ излучению;
- морозостойкость;



Испытания на определение прочности георешетки

- устойчивость к микроорганизмам и агрессивным средам.

Среди прочих вновь введенных отраслевых дорожных методических документов следует выделить ОДМ 218.2.047-2014, посвященный методике оценки долговечности геосинтетических материалов, используемых в дорожном строительстве, под воздействием факторов, ухудшающих характеристики геосинтетических материалов во время эксплуатации.

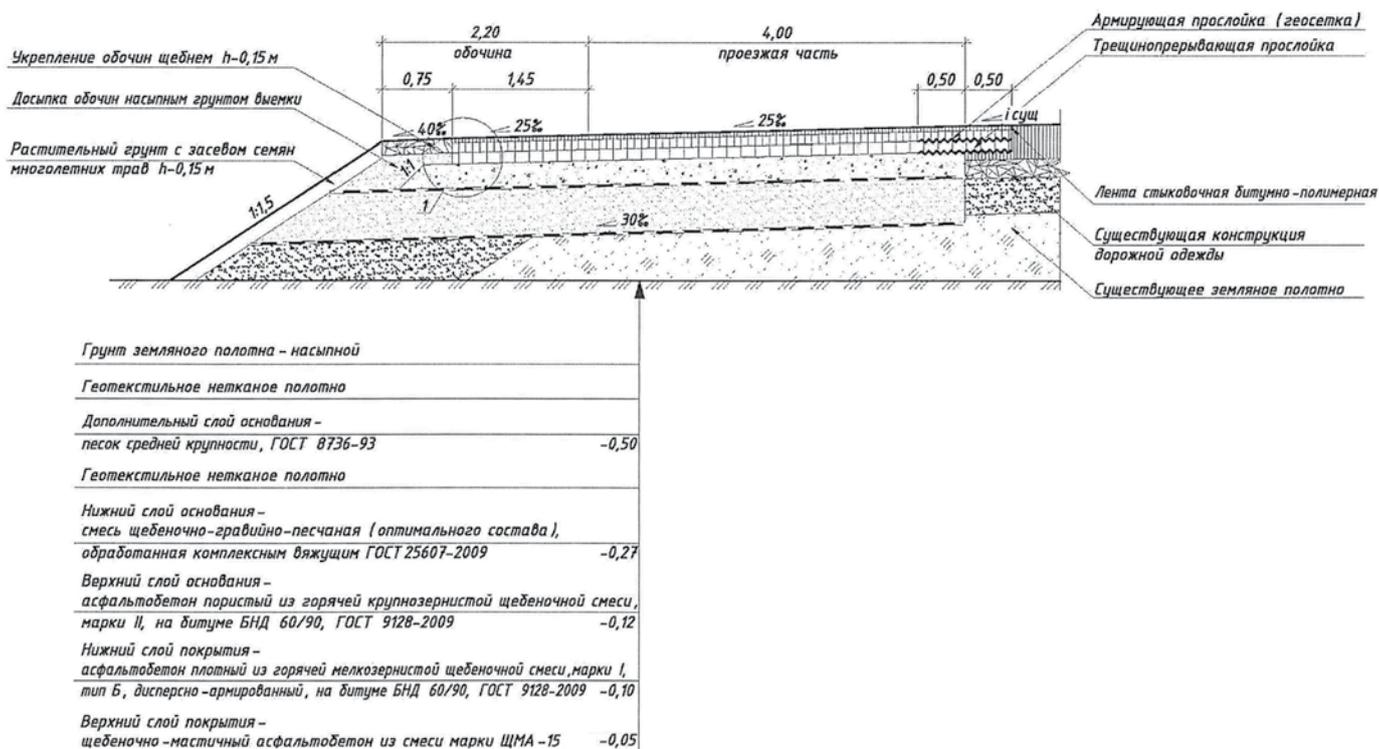
С целью повышения качества строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов Государственной компании «Автодор» специалисты ООО «Автодор-Инжиниринг» совместно со службами заказчика во исполнение поручения первого заместителя председателя правления по технической политике Государственной компании «Автодор» И. А. Урманова № ПТ-16п от 16.02.2014 обеспечивают входной контроль всех геосинтетических материалов, применяемых на объектах, на основе лабораторных испытаний, проводят ряд мероприятий по выявлению некачественных (контрафактных) геосинтетических материалов на объектах «Автодора».

Службой строительного контроля ООО «Автодор-Инжиниринг» в 2014 году было отобрано и испытано более 50 проб геосинтетических материалов, применяемых на объектах Государственной компании «Автодор». В результате были выявлены следующие основные проблемы и трудности в области их обоснованного применения при производстве работ на ряде объектов:

- некорректное указание и/или отсутствие ссылок на нормативные документы в проектной и рабочей документации при обосновании применения геосинтетических материалов;
- отсутствие или неверное указание требований к физико-механическим характеристикам применяемых геосинтетических материалов в проектной и рабочей документации;
- указание конкретных производителей геосинтетических материалов без указания требований к ним в проектной и рабочей документации;
- предоставление некорректных паспортов на геосинтетические материалы (отсутствие объема партии, даты выпуска партии, физико-механических характеристик материала и др.);
- предъявление требований



Конструкция дорожной одежды при устройстве уширения основной проезжей части



Пример некорректно разработанной проектной документации

в протоколах испытаний, прикладываемых к паспортам, исключительно на соответствие стандарту организации (СТО), производящей данные геосинтетические материалы;

– указание в проектной документации и ведомости объемов работ (приложение к договору на строительные-монтажные работы) различающихся наименований геосинтетических материалов;

– недостаток квалифицированных специалистов и отсутствие ряда необходимого лабораторного оборудования для осуществления входного контроля геосинтетических материалов со стороны подрядных организаций.

Подводя промежуточные итоги работы службы строительного контроля ООО «Автодор-Инжиниринг» в области оценки и совершенствования применения геосинтетических материалов на объектах Государственной компании «Автодор», результатами работы можем считать реализацию следующих мероприятий:

– проведение анализа действующих национальных стандартов и включение в перечень нормативно-технических документов, в договоры на строительные-монтажные работы и строительный контроль актуализированных нормативных документов в области применения геосинтетических материалов в дорожном строительстве;

– систематизирование информации о действующих нормативных документах и соответствующих требований в области применения геосинтетических материалов и доведение данной информации до всех участников строительного процесса, в том числе до специалистов проектных организаций, на объектах Государственной компании «Автодор»;

– лабораторный контроль и недопущение к применению на объектах некачественных (контрафактных) геосинтетических материалов;

– внесение при необходимости предложений по корректировке требований к применяемым геосинтетическим материалам при оценке рабочей документации с обязательным указанием обосновывающих ссылок на действующие нормативные документы;

– недопущение включения в исполнительную документацию паспортов на геосинтетические материалы, оформленных с нарушением требований нормативных документов.

В. МАРТИНСОН,
заместитель генерального директора
ООО «Автодор-Инжиниринг»,

С. АЛЕХИН,
главный специалист ОСК
ООО «Автодор-Инжиниринг»



#itsonroads

II Международная конференция и выставка



ITS ON ROADS

23–26 СЕНТЯБРЯ 2015

Санкт-Петербург, Crowne Plaza St.Petersburg Airport

**РОЛЬ И МЕСТО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ
В СЕТИ ПЛАТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Организатор



Соорганизатор



Оператор



+7 (495) 766 51 65
info@itsonroads.ru

itsonroads.ru

ФЗ-44 – АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

СЕГОДНЯ ДЕЙСТВУЕТ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН № 44-ФЗ «О КОНТРАКТНОЙ СИСТЕМЕ В СФЕРЕ ЗАКУПОК ТОВАРОВ, РАБОТ, УСЛУГ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД». ЗАКОН РАБОТАЕТ НЕ ОДИН ГОД, И УЖЕ ВОЗНИКЛО НЕМАЛО ВОПРОСОВ, СВЯЗАННЫХ С ЕГО ДЕЙСТВЕННОСТЬЮ И ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ. В ДАННОМ МАТЕРИАЛЕ МЫ ОБРАЩАЕМ ВНИМАНИЕ НА НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ У ДОРОЖНИКОВ В ХОДЕ РАБОТЫ ПО ВЫШЕНАЗВАННОМУ ЗАКОНУ.

Согласно п. 4 ст. 34, в контракт включается обязательное условие об ответственности заказчика и поставщика (подрядчика, исполнителя) за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств, предусмотренных контрактом. В п. 8 указано, что штрафы начисляются за неисполнение или ненадлежащее исполнение поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств, предусмотренных контрактом, за исключением просрочки исполнения поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств (в том числе гарантийного обязательства), предусмотренных контрактом. Размер штрафа устанавливается контрактом в виде фиксированной суммы, определенной в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.11.2013 № 1063, вступившим в силу с 1 января 2014 года, утверждены Правила определения размера штрафа, начисляемого в случае ненадлежащего исполнения заказчиком, поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств, предусмотренных контрактом. Возникает вопрос, как трактовать запись «неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств, предусмотренных контрактом».

Действующее законодательство не разъясняет, **накладывается ли штраф, определенный согласно Федеральному закону № 44-ФЗ, на подрядчика только при невыполнении контракта в целом или он относится к каждому нарушению, выявленному в ходе выполнения работ, и в итоге суммируется. Как правильно в этом случае поступать?**

МИНИСТЕРСТВО ФИНАНСОВ РФ

В соответствии с ч. 6 ст. 34 Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных

и муниципальных нужд» в случае просрочки исполнения поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств (в том числе гарантийного обязательства), предусмотренных контрактом, а также в иных случаях неисполнения или ненадлежащего исполнения поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств, предусмотренных контрактом, заказчик направляет поставщику (подрядчику, исполнителю) требование об уплате неустоек (штрафов, пеней).

Штрафы начисляются за неисполнение или ненадлежащее исполнение поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств, предусмотренных контрактом, за исключением просрочки исполнения поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств (в том числе гарантийного обязательства), предусмотренных контрактом. Размер штрафа устанавливается контрактом в виде фиксированной суммы, определенной в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Порядок определения размера пени установлен Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.11.2013 № 1063 «Об утверждении Правил определения размера штрафа, начисляемого в случае ненадлежащего исполнения заказчиком, поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств, предусмотренных контрактом (за исключением просрочки исполнения обязательств заказчиком, поставщиком (подрядчиком, исполнителем), и размера пени, начисляемой за каждый день просрочки исполнения поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательства, предусмотренного контрактом» (далее – Порядок № 1063).

Согласно положениям Порядка № 1063, размер штрафа за ненадлежащее исполнение поставщиком (исполнителем, подрядчиком) обязательств, предусмотренных контрактом, устанавливается в фиксированном виде.

Поскольку неустойка рассматривается как одна из мер гражданско-правовой ответственности, это обуславливает ее компенсационный характер. При этом, в отличие от иных видов ответственности, особенностью мер гражданско-правовой ответственности является то, что размер таких мер должен соответствовать понесенным потерпевшим (кредитором) убыткам и не допускать необоснованное обогащение лица, понесшего убытки. При этом наступившие убытки (вред) не только являются условием применения ответственности, но и определяют размер ответственности.

В этой связи размер установленной в соответствии с Порядком № 1063 неустойки должен соотноситься с ущербом, который возникает у заказчика вследствие неисполнения (ненадлежащего исполнения) обязательств поставщиком (подрядчиком, исполнителем).



При рассмотрении вопроса о размере неисполненного обязательства предлагается исходить из того, что договор не является единым обязательством и в рамках его возникает несколько обязательств из единого юридического факта (п. 2 ст. 307 Гражданского кодекса). Содержание каждого составляющего договор обязательства определяют право требования кредитора и противостоящая ему обязанность должника (п. 1 ст. 307 Гражданского кодекса), а также характер обязательства: является ли оно делимым (предмет которого может быть разделен на однородные части так, чтобы каждая часть сохраняла все существенные свойства целого) или неделимым (предмет которого не допускает разделения на части).

Таким образом, при включении в контракт условия об ответственности контрагента за ненадлежащее исполнение (неисполнение) установленных обязательств целесообразно устанавливать ответственность по видам составляющих договор обязательственных правоотношений.

При этом штраф должен стимулировать поставщика (подрядчика, исполнителя) к надлежащему исполнению тех обязательств, неисполнение которых существенно значимо для заказчика, содержит риски неисполнения договора в целом.

Исходя из изложенного, штрафы за ненадлежащее исполнение поставщиком (подрядчиком, исполнителем) обязательств по контракту требуется определять по соответствующим обязательствам, составляющим контракт.

Размер таких штрафов предлагается исчислять от суммы оплаты по предусмотренному контрактом этапу или, если контрактом не определяются этапы его исполнения, от цены контракта, уменьшенной на сумму, пропорциональную объему обязательств, фактически исполненных поставщиком (подрядчиком, исполнителем).

ДЕПАРТАМЕНТ ТРАНСПОРТА И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Как показала практика, в 2014 году в соответствии с требованиями Федерального закона РФ от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» в дорожной отрасли применялись штрафы к подрядным организациям в случае просрочки исполнения подрядчиком обязательств, предусмотренных государственным контрактом, а также в иных случаях неисполнения или ненадлежащего исполнения подрядчиком обязательств, предусмотренных государственным контрактом, как при невыполнении государственного контракта в целом, так и при каждом нарушении отдельно при выполнении работ, т. е. все штрафы суммировались.

ГКУ «СЛУЖБА ЕДИНОГО ЗАКАЗЧИКА» ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

В соответствии с п. 4 ст. 34 Федерального закона 44-ФЗ, в контракт включается обязательное условие об ответственности заказчика и поставщика (подрядчика, исполнителя) за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств, предусмотренных контрактом. Размер штрафа устанавливается контрактом в виде фиксированной суммы, определенной в порядке, установленном в Постановлении Правительства РФ № 1063 от 25.11.2013.

Технический надзор за строительством осуществляется во всех случаях, когда строительство ведется за счет бюджетных средств. В контрактах на выполнение строительных работ предусматриваются календарные сроки выполнения работ по объекту и сроки завершения отдельных этапов работ, которые определяются календарным графиком производства работ. Объем работ по контракту должен быть исполнен в соответствии с календарным графиком производства подрядных работ и в пределах годовых лимитов бюджетных обязательств. На момент подписания контрактов дата окончания работ, в том числе даты окончания отдельных этапов работ, определенные календарным графиком выполнения работ, являются исходными для определения имущественных санкций в случаях нарушения сроков завершения строительства.

Если в контракте предусмотрено поэтапное выполнение работ, где по предписанию подрядчик обязан устранить выявленные замечания, а он этого не сделал, заказчик обращается в суд. Таким образом, штрафы, определенные согласно ФЗ-44, накладываются на подрядчика при ненадлежащем исполнении обязательств, предусмотренных контрактом, при фактическом их неисполнении по каждому этапу и при невыполнении контракта в целом.

Еще одно положение закона, которое вызывает вопросы при реализации контрактов на дорожные работы, – это п. 3 ст. 94. Для проверки предоставленных поставщиком (подрядчиком, исполнителем) результатов, предусмотренных контрактом, в части их соответствия условиям контракта заказчик обязан провести экспертизу. Экспертизу результатов, предусмотренных контрактом, заказчик может проводить своими силами или к ее проведению привлекать экспертов, экспертные организации на основании контрактов, заключенных в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Постановлением Правительства РФ от 21.06.2010 № 468 утверждено Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства, где указано, что «предметом строительного контроля является проверка выполнения работ при строительстве объектов капитального строительства на соответствие требованиям про-



ектной и подготовленной на ее основе рабочей документации» и четко прописаны обязанности участников строительного процесса по осуществлению строительного контроля.

Кроме этого, строительные объекты подконтрольны Госстройнадзору, который контролирует ход и качество выполняемых работ и дает заключения по итогам работ.

С 15 февраля 2015 года вступил в силу Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог», где в ст. 5 дается порядок оценки соответствия автомобильной дороги на всех этапах ее жизненного цикла – от проведения изысканий до приемки объекта в эксплуатацию.

При сдаче объекта в эксплуатацию назначается приемочная комиссия, в которую входят специалисты, осуществляющие лабораторный контроль, строители, представители эксплуатирующей организации и другие, а подрядчик и заказчик подписывают декларацию соответствия объекта проекту и действующим нормам и правилам.

Также в ст. 55 «Выдача разрешений на ввод объекта в эксплуатацию» Градостроительного кодекса указано, какие документы, удостоверяющие соответствие построенного объекта, проектной документации, действующим нормативным документам и техническим условиям, должен представить заказчик. Упоминания про экспертное заключение там нет.

В связи с этим возникает еще один вопрос: проводится ли экспертиза объектов, уже введенных в эксплуатацию, со стороны заказчика?

МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ И РАЗВИТИЯ РФ

Экспертиза проводится перед подписанием документа о приемке. Условия проведения экспертизы объекта, товара или услуги прописаны в Федеральном законе № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», в ч. 3–7 ст. 94 «Особенности исполнения контракта». Экспертиза также может быть проведена на уже введенных в эксплуатацию объектах в случае, если в гарантийный период данный объект каким-то образом повредился.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО

На автомобильных дорогах федерального значения действует многоуровневая система контроля качества производства работ и транспортно-эксплуатационного состояния сети автодорог. Подведомственные Росавтодору федеральные казенные учреждения имеют в своем составе специальные дорожные лаборатории, в том числе мобильные, снабженные всем необходимым оборудованием для кон-

троля соответствия дорожно-строительных материалов и основных параметров дорожных конструкций. Также на объектах строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта ведется контроль за производством работ силами независимых специализированных организаций, которые привлекаются на конкурсной основе для выполнения авторского и строительного надзора. В структуре Федерального дорожного агентства находится специализированное федеральное казенное учреждение «Дирекция мониторинга дорожных работ, технологий и материалов Федерального дорожного агентства», или ФКУ «Росдортехнология», которому поручено осуществлять как плановые, так и внеплановые проверки по поручению руководства Росавтодора.

С 2013 года государственные контракты на строительство и реконструкцию федеральных автодорог усиливают ответственность подрядчиков за результаты работы. Теперь на законодательном уровне штрафы предусмотрены не только за несоблюдение конечных сроков, но и за нарушение сроков выполнения отдельных этапов работ, например за срыв сроков разработки рабочей документации. Устранение дефектов строительства осуществляется подрядчиками за свой счет в рамках гарантийных обязательств. Меры ответственности включают в себя как финансовые санкции за нарушения условий контракта, в том числе в части качества работ, так и нефинансовые.

ДЕПАРТАМЕНТ ТРАНСПОРТА И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

При приемке выполненных работ в соответствии с ч. 3 ст. 94 Федерального закона № 44-ФЗ государственный заказчик проводит экспертизу для проверки предоставленных подрядчиком результатов, предусмотренных контрактом, в части их соответствия условиям государственного контракта. В случае выявления государственным заказчиком в период гарантийного срока недостатков подрядчик обязан устранить их в сроки, установленные государственным заказчиком в Акте комплексного обследования гарантийного объекта, и уведомить об этом государственного заказчика.

ГКУ «СЛУЖБА ЕДИНОГО ЗАКАЗЧИКА» ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

На объектах строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог, введенных в эксплуатацию, какая-либо их экспертиза в соответствии с требованиями нормативных документов не проводится.

Осуществляется контроль за исполнением подрядчиком условий государственных контрактов в части соблюдения гарантийных обязательств.





**ОСНОВНЫЕ ВИДЫ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ:**

- строительный контроль
- диагностика
- координация разработки разделов проектной документации

**Адрес: 109028, г. Москва,
Подкопаевский переулок, д.4**

**Контактный телефон: +7 (495) 775-99-20
(многоканальный)**

**WWW: <http://www.avtodor-en.ru>
E-mail: post@avtodor-en.ru**

ООО «ТЕХНОСТРОЙ» – СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КАЧЕСТВУ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ООО «ТЕХНОСТРОЙ» – ОДНА ИЗ ВЕДУЩИХ КОМПАНИЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ОКРУГЕ. ЭТО ПРЕДПРИЯТИЕ – НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР С ЗАВОЕВАННОЙ РЕПУТАЦИЕЙ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЕ РАБОТЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, РЕМОНТУ И СОДЕРЖАНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО, ТАК И ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ, ОТВЕЧАЮЩИХ ПО СВОЕМУ КАЧЕСТВУ САМЫМ СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, СПОСОБНЫХ ВЫДЕРЖИВАТЬ ВЫСОКИЕ НАГРУЗКИ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИ ЭТОМ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И САМОЙ ПЕРЕДОВОЙ, ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ.

КАК УДАЕТСЯ ДОСТИЧЬ ВЫСОКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С НАИМЕНЬШИМИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ЗАТРАТАМИ, РАССКАЗАЛ НАМ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ООО «ТЕХНОСТРОЙ» ЮРИЙ ИГНАТЬЕВ.

– Юрий, как давно ваша организация занимается дорожным строительством и какими мощностями обладает?

– Наша компания существует на рынке дорожного строительства с 2000 г., сначала под названием ООО «Трансстрой», затем, в связи со сменой собственника, ООО «Технострой».

Для того чтобы достичь высоких показателей и строить качественные дороги, мы постоянно проводим работу по изучению, внедрению и использованию новых технологий и методов работы.

У нас организовано собственное производство инертных материалов.

В нашем распоряжении находится шесть передвижных дробильно-сортировочных комплексов, которые позволяют закрыть основную часть потребности в щебеночной продукции, как для устройства оснований автомобильных дорог (щебень крупных фракций, ЩПС), так и для приготовления асфальтобетонной смеси (щебень узких фракций кубовидной формы).

Благодаря передвижным высокопроизводительным ас-

фальтобетонным заводам, а у нас их восемь, суммарный объем выпуска асфальтобетонной смеси за строительный сезон достигает 1 млн т.

Кроме того, наше предприятие обладает 17 асфальтоукладочными комплексами производства DYNAPAC, VOGELE, ROADTEC, WIRTGEN, в состав которых входят перегружатели асфальтобетонной смеси SHUTTLE BUGGY фирмы ROADTEC.

– Какие наиболее интересные и сложные проекты



(основные технические характеристики) были реализованы вашей организацией?

– ООО «Технострой» выполняет полный комплекс дорожно-строительных работ. В основном производство работ ведется на автомобильных дорогах федерального значения на основании заключенных государственных контрактов.

В техническом плане, пожалуй, наиболее сложные объекты – это объекты реконструкции в Мурманской области и северной части Республики Карелия, районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях. На этих объектах проектной документацией предусмотрено выполнение значительного объема земляных работ по замене слабых грунтов, выторфовке болот (а это сотни тысяч кубических метров), разработке скальных грунтов, как правило, с помощью буровзрывных работ.

Один из таких объектов уже введен в эксплуатацию – ре-





Введенный в эксплуатацию участок. Автомобильная дорога Р-21 «Кола»

конструкция автомобильной дороги М-18 «Кола» от Санкт-Петербурга через Петрозаводск, Мурманск, Печенгу до границы с Норвегией (международный автомобильный пункт пропуска через государственную границу Российской Федерации «Борисоглебск») на участке км 1547 – км 1572, Мурманская область.

В настоящее время в процессе реализации следующий перегон, на участке км 1574 – км 1590 работы проводятся в приграничной зоне (граница с Норвегией), для которых требуются специальное разрешение и лицензия ФСБ.

– Какие современные материалы и технологии, машины и механизмы были использованы при реализации проектов?

– В нашей работе мы стремимся использовать самые современные методы, технику и материалы.

Например, производим устройство асфальтобетонного покрытия поточным непрерывным методом, сменными захватками до 2 км, чтобы сократить до минимума появление продольных и поперечных стыков, с использованием анти-сегрегационного перегружателя SHUTTLE BUGGY 2500B(C) производства фирмы ROADTEC (США).

Суть данной технологии сводится к включению в технологическую цепочку укладки асфальтобетонной смеси специального перегружателя SHUTTLE BUGGY, позволяющего исключить контакт автосамосвала с укладчиком и производить дополнительное перемешивание смеси перед подачей в укладчик для устранения сегрегации.

За счет использования SHUTTLE BUGGY увеличивается ровность, плотность и однородность дорожного покрытия и, как следствие, возрастает его долговечность, увеличивает-

ся гарантированный межремонтный период, сокращаются объемы по техническому обслуживанию автодорог.

Кроме того, данная технология позволяет интенсифицировать процесс укладки, так как асфальтоукладчик движется без остановок и с постоянной скоростью, что дает выигрыш в производительности укладочного комплекса в целом до 50–70 %.

Не менее важна технология подготовительных работ при выполнении ремонта асфальтобетонных покрытий, которая включает в себя производство работ по фрезерованию изношенного асфальтобетонного покрытия с применением самоходных установок холодного фрезерования производства ROADTEC и WIRTGEN с шириной режущего барабана до 2 м. В распоряжении нашего предприятия находится 12 единиц дорожных фрез.

Наличие дополнительного навесного оборудования позволяет использовать установки холодного фрезерования для выполнения работ по ремонту асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог с использованием инновационной технологии методом холодной регенерации.

Технология холодной регенерации заключается в измельчении существующих конструктивных слоев дорожной одежды посредством холодного фрезерования и введении в образовавшийся асфальтобетонный гранулят нового скелетного материала и вяжущего с последующим перемешиванием полученной асфальтогранулобетонной смеси до однородного состояния и укладки нового слоя асфальтогранулобетона (АГБ).

Устройство верхнего слоя основания из асфальтогранулобетонной смеси не уступает прочностным показателям нижних слоев покрытия дорожной одежды, выполненных традиционными методами производства работ.





Автомобильная дорога Р-21 «Кола». Применение перегружателя SHUTTLE BUGGY 2500B(C) при устройстве асфальтобетонного покрытия

Кроме холодной регенерации освоены другие инновационные технологии.

Технология восстановления верхних слоев дорожного покрытия методом «НОВОЧИП» – устройство тонкослойных покрытий (слоев износа) из горячей битумоминеральной смеси с использованием специального асфальтоукладчика по предварительно нанесенной битумно-латексной катионной эмульсии. Это помогает повысить шероховатость верхнего слоя дорожного покрытия, придать ему дополнительную водостойкость и устранить колейность.

Для наиболее успешной работы нами был разработан Стандарт организации СТО 63417988.010-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Восстановление изношенных слоев покрытия по методу «NOVOFLEX». Технология устройства (согласован Письмом Минтранса РФ от 13.04.2012 № 01-32/5035).

Суть метода «NOVOFLEX» заключается в устройстве слоя основания из регенерируемого материала с помощью дробления предварительно разогретого существующего асфальтобетонного покрытия с использованием специального асфальтоукладчика для последующего устройства тонкослойного покрытия (слоя износа) из горячей асфальтобетонной смеси.

Выпуск асфальтобетонных смесей осуществляется с применением системы приготовления вспененного битума «GREEN SYSTEM PAC, GENERATION 2.X»

Специально подобранная смесь инертных материалов с использованием вспененного битума помогает снизить температуру укладываемого асфальтобетона в среднем на 20 градусов по сравнению с традиционной.

Все это позволяет расширить диапазон температуры укладки и уплотнения смеси, повысить качество уплотнения, улучшить экологические параметры всех этапов работ по устройству дорожной одежды с использованием асфальтобетонной смеси, снизить первичное старение битума в процессе выпуска продукции, энергетические затраты и повысить производительность асфальтобетонных заводов.

Также нами был разработан Стандарт организации СТО 63417988.011-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные теплые для устройства покрытий. Технические условия» (согласован Письмом Минтранса РФ от 08.04.2013 № 01-29/4993).

Кроме того, в работе используем технологию ударной деструктуризации – разрушение существующего дорожного покрытия или основания из цементобетона на фрагменты с целью снятия напряжения со слоя из цементобетона или снятия слоя цементобетона из конструкции дорожной одежды (разработан Стандарт организации СТО 63417988.012-2013 «Технология ударной деструктуризации цементобетонных покрытий». Согласован Письмом Минтранса РФ от 08.05.2013 № 01-29/6887)

Технология PAVE-IR позволяет нам обнаружить темпе-



ратурную сегрегацию асфальтобетонной смеси и отследить проблемные участки дорожного полотна сразу после его укладки (разработан Стандарт организации СТО 63417988.013-2014 «Методика контроля температурной сегрегации свежеложенных асфальтобетонных смесей в дорожное покрытие с применением технологии PAVE-IR». Согласован Письмом Минтранса РФ от 21.07.2014 № 01-29/14760).

Разработан и утвержден Стандарт организации СТО 63417988.014-2014 «Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные ЩМА-22. Технические условия».

Для устройства монолитных лотков мы используем бетоноукладчик Power Curbers 5700 С: бетонная смесь поступает в приемный бункер укладчика, затем шнеками-перегрузателями транспортируется в форму-опалубку, где вибраторами уплотняется. На выходе скользящей опалубки укладчика образуется прикромочный лоток с заданными размерами.

Производительность Power Curbers 5700 С в зависимости от насадки составляет 3-5 м/мин.

После устройства водоотводных лотков в течение 10-20 мин наносится пленкообразующий состав, который препятствует быстрому испарению влаги из бетона, для оптимального набора прочности лотков.

Через 12 часов после устройства водоотводных лотков нарезаются каждые 3 м деформационные швы глубиной

25-50 мм и каждые 30 м – сплошной деформационный шов.

Устройство монолитных водоотводных лотков с применением бетоноукладчика Power Curbers 5700 С является высокотехнологичным процессом, который позволяет значительно повысить производительность работ и качество продукции.

– Каким образом вы осуществляете строительный контроль при выполнении строительномонтажных работ?

– Основной принцип работы ООО «Технострой» заключается в том, что каждый работник несет ответственность за качество своей работы путем следования рабочим инструкциям.

Контроль за выполнением основного принципа осуществляют руководящая группа, служба качества и внутренний аудит. Результаты контроля рассматриваются на заседаниях руководящей группы, проводимых ежемесячно службой качества с отражением в планах корректирующих мероприятий и программах достижения целей по качеству, а также в других документах, направленных на постоянное улучшение продукции и в первую очередь на увеличение ее жизненного цикла, межремонтных сроков и снижение затрат на содержание и ремонт всех элементов автомобильной дороги.

Благодаря высоким стандартам менеджмента и слаженной работе коллектива мы достигаем высоких результатов в дорожном хозяйстве.

Беседовала Анастасия ПЕТЯКИНА



Использование бетоноукладчика Power Curbers 5700 С при устройстве прикромочных лотков



БЕСЦЕННЫЙ ОПЫТ РАССЕЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ВАЖНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ КОНТРАКТОВ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ФЕДЕРАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ОСНОВНОЙ И НАИБОЛЕЕ СЛОЖНОЙ ЗАДАЧЕЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ИЗЪЯТИЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА (ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ С РАСПОЛОЖЕННЫМИ НА НИХ ЖИЛЫМИ СТРОЕНИЯМИ, ЖИЛЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ), КОТОРЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ ДЛЯ СОБСТВЕННИКОВ (НАНИМАТЕЛЕЙ), КАК ПРАВИЛО, ЕДИНСТВЕННЫМ ЖИЛЬЕМ.

В целях оптимизации сроков изъятия объектов для государственных нужд важно выявить перечень социальных проблем граждан, чье имущество подлежит выкупу, определить их потребности в приобретении альтернативных жилых помещений с учетом их пожеланий, а также правильно распределить денежные средства с учетом рыночной стоимости объектов недвижимости на рынке жилья.

Так, в рамках Федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010–2015 годы)»,

утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.12.2001 № 848, и Федеральной адресной инвестиционной программы на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов, утвержденной Минэкономразвития России 02.12.2013, ФКУ «Центр-автомагистраль» является заказчиком проекта: «Реконструкция автомобильной дороги М-8 «Холмогоры» от Москвы через Ярославль, Вологду до Архангельска на участке МКАД – Пушкино км 16 – км 47 в Московской области, пусковой комплекс № 2, км 22+100 – км 29+500 (обход п. Тарасовка)». Ассоциация агентств недвижимости «К.Е.Р.» на основании Государственного контракта № 285/П-2011 от 23.12.2011 проводит комплекс специализированных работ по расселению граждан из много-



Ю. А. ЖИРКОВ,
начальник ФКУ
«Центр-автомагистраль»

квартирных жилых домов, расположенных в городе Королеве Московской области.

Следует отметить, что заказчику совместно с подрядной организацией предстояло решить сложную задачу: расселить многоквартирные жилые дома, состоящие из комнат в комму-

Таблица

Количественный состав жителей, проживающих в жилых помещениях, подлежащих сносу в целях освобождения территории для реконструкции федеральной автомобильной дороги М-8 «Холмогоры», пусковой комплекс № 2, км 22 – км 29 (обход пос. Тарасовка)

Адрес многоквартирного жилого дома	Количество отселяемых объектов	Собственность физ. лиц, всего / выкуплено	Муниципальная собственность, всего / выкуплено	Выкуплено
Шоссейная, 2	33	13 / 13	20 / 17	30
Шоссейная, 4	40	18 / 18	22 / 18	36
Шоссейная, 13	35	19 / 18	16 / 16	34
Первомайская, 11	36	19 / 18	17 / 17	35
Первомайская, 13	28	18 / 18	10 / 10	28
Первомайская, 15	35	25 / 22	10 / 10	32
Первомайская, 17	38	37 / 36	1 / 1	37
Итого	245	149 / 143	96 / 89	232



нальных квартирах города Королева Московской области по принципу равнозначности и равноценности без улучшения жилищных условий нанимателей в соответствии со ст. 32, 86–89 Жилищного кодекса РФ. При этом расселению подлежали не обособленные квартиры, а комнаты площадью от 9 до 15 квадратных метров, в которых проживали отдельные семьи.

Общее количество многоквартирных жилых домов, подлежащих расселению, – 7 (см. табл.). Общее количество отселяемых объектов (квартиры, комнаты, доли в комнатах) составляет 245, в том числе в собственности физических лиц – 149 объектов, в муниципальной собственности – 96 объектов (см. рис.).



Рис. Диаграмма распределения жителей, проживающих в многоквартирных жилых домах, по формам собственности

Общее количество зарегистрированных и постоянно проживающих граждан – 440.

Общая площадь расселяемых жилых помещений, подлежащая изъятию, – 5 466 кв. м.

Задача также осложнялась общими характеристиками изымаемых строений: дома 1947–1949 годов постройки, с деревянными перекрытиями, капитальный ремонт в которых проводился еще в прошлом веке, в некоторых квартирах отсутствуют душевые, дома находятся в непосредственной близости к автомагистрали. Данные характеристики, несомненно, влияли на определение рыночной стоимости объектов и в конечном итоге на размер выкупной цены.

При расселении такого ветхого жилого фонда возникают проблемы исключительно социального характера, и связаны они в основном с объектами муниципальной собственности. В работе с жильцами многоквартирных домов необходимо учитывать условия проживания, состав семьи и уровень доходов отдельных категорий граждан. Основная сложность заключалась в предоставлении эквивалентных жилых помещений небольшой площади 9–10 кв. м при действующей социальной норме 18 кв. м на человека в случае

расселения ветхого (аварийного) жилого фонда. Таким образом, в законодательстве просматриваются противоречия при расселении граждан из ветхих жилых домов и домов, подлежащих сносу, при строительстве и (или) реконструкции линейных объектов. В одном случае действуют нормы расселения на зарегистрированных в жилом помещении граждан (18 кв. м на человека), в другом – действует норма предоставления эквивалентного жилого помещения, равного по площади изымаемому помещению и соответствующему благоприятным условиям проживания независимо от количества постоянно зарегистрированных граждан.

В соответствии с нормами действующего законодательства было разработано и предложено несколько вариантов расселения нанимателей жилых помещений:

1. Выплата собственнику – муниципальному образованию денежных средств, выделенных на реконструкцию автомобильной дороги, в виде компенсационной стоимости, состоящей из рыночной стоимости жилых помещений, а также убытков, связанных с изъятием, за жилые помещения, при условии предоставления нанимателям по договору социального найма других жилых помещений из жилого фонда муниципального образования.

2. Приобретение 2-, 3-, 4-комнатных квартир на вторичном рынке жилой недвижимости в собственность муниципального образования с последующим разделом лицевого счетов по количеству семей, размещаемых в купленных квартирах.

3. Приобретение жилых помещений (комнат) на вторичном рынке жилой недвижимости для последующей передачи в собственность муниципального образования с обязательством муниципального образования переселить граждан в купленные жилые помещения.

Несомненно, самым простым вариантом является первый, так как перечисление компенсационных выплат в местный бюджет и предоставление гражданам, подлежащим переселению, жилых помещений из жилищного фонда муниципальных органов значительно ускорил бы процесс освобождения территорий под строительство и реконструкцию автомобильных дорог.

Однако по ряду причин нужно было самостоятельно осуществлять подбор жилых помещений исключительно на вторичном рынке города Королева, что усложняло изъятие и освобождение территории и значительно увеличивало сроки расселения. ФКУ «Центравтомагистраль» совместно с подрядной организацией приходилось работать с каждым





собственником и(или) нанимателем индивидуально, проходить долгий процесс понимания того, какое альтернативное жилое помещение необходимо подобрать, чтобы удовлетворить запросы жителей. Жилые помещения искали на ограниченном вторичном рынке города Королева, при этом обязательно учитывали требования закона к вновь приобретаемому жилому помещению, согласовывали выбранный вариант с членами семьи, органами местного самоуправления. Приходилось оперативно проходить весь процесс изъятия: начиная с принятия соответствующего распоряжения Федерального дорожного агентства и заканчивая переездом граждан в приобретенные за счет средств федерального бюджета жилые помещения.

В период с августа 2012 года по март 2015 года было изъято для государственных нужд 232 объекта, в том числе путем достижения соглашений о выплате выкупной цены в виде денежной компенсации или подбора альтернативных жилых помещений, соответствующих потребностям собственников и нанимателей. Также следует отметить, что изъятие жилых помещений у собственников наряду с трудностями согласования выкупной цены изымаемого имущества, подбора альтернативных жилых помещений прошло в установленные сроки. Из 149 объектов, находящихся в собственности граждан, в судах рассматривается 13 дел. В настоящее время по восьми исковым заявлениям суд при-

нял положительное решение, подтвердив обоснованность расчета выкупной стоимости альтернативных помещений.

И все-таки был сделан огромный прорыв в освобождении коридора от многоквартирных жилых домов. Практически 95 % жителей, изначально не согласных на добровольное изъятие, переехали в альтернативные жилые помещения или получили соразмерную денежную компенсацию. Несмотря на пробелы в законодательстве, совместными усилиями заказчика, подрядной организации, территориальных органов власти удалось избежать конфликтных ситуаций при расселении малообеспеченных, многодетных, социально незащищенных групп граждан города Королева Московской области.

Уникальный опыт по работе с гражданами, а также эффективное взаимодействие с местными органами муниципальной власти, органами государственной власти позволили оперативно решить ряд поставленных перед ФКУ «Центравтомагистраль» государственных задач с учетом соблюдения интересов граждан, проживающих в зоне строительства и реконструкции Ярославского шоссе.

Ю. А. ЖИРКОВ,
начальник ФКУ «Центравтомагистраль»,

И. А. ПОТЕХИН,
заместитель директора филиала
ФКУ «Центравтомагистраль», канд. экон. наук





ДОРОГАЭКСПО

6-я международная специализированная выставка-форум

**13–15 октября
2015 года**

**МВЦ “Крокус Экспо”
I павильон, залы 3 и 4**

12+

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

Инновации
Интеллектуальные транспортные системы (ИТС)
Безопасность дорожного движения, дорожный сервис
Мосты и тоннели (проектирование, строительство, эксплуатация)
Дорожно-строительная техника и лизинг

Организатор:

Крокус Экспо
Международный выставочный центр



Министерство
транспорта РФ

Официальная поддержка:



Министерство
строительства
и жилищно-коммунального
хозяйства РФ

АВТОДОР

Соорганизатор
деловой программы:

прайм

К ВОПРОСУ О ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ

В России, как и в большинстве стран, основным технологическим процессом получения товарного полимерно-битумного вяжущего (ПБВ) является стадийное перемешивание нефтяного вязкого битума, полимера и в ряде случаев пластификатора и поверхностно-активных веществ (ПАВ) с использованием смешивающего и измельчающего оборудования. С началом развития производства ПБВ в 60–70-х годах прошлого века [1] и до настоящего времени проводятся исследования по совершенствованию процесса их приготовления. Усилия направлены главным образом на улучшение аппаратного обеспечения и применение различных компонентов, позволяющих регулировать качество ПБВ. В то же время лишь сравнительно небольшая часть исследований посвящена рассмотрению технологии приготовления.

За почти 50 лет исследования полимерно-битумных вяжущих не создано единой схемы, определяющей технологию их приготовления, что можно объяснить следующими обстоятельствами:

- широким ассортиментом оборудования, используемого в технологических схемах (коллоидные мельницы, разнообразные механические мешалки и др.);
- многообразием и изменчивостью химического состава исходных нефтяных компонентов;
- многообразием полимеров (разных по классу, химическому составу, структуре, размеру частиц, молекулярной массе и т. д.);
- многообразием условий ведения процесса приготовления на отдельных заводах (стадийность производства, различные температуры, время смешения).

В 2003 году распоряжением Минтранса России было издано Руководство по применению комплексных органических вяжущих, в том числе полимерно-битумного вяжущего на основе блоксополимеров стирол-бутадиен-стирол в дорожном строительстве, в котором были приведены способы приготовления ПБВ и особенности технологии приготовления полимерасфальтобетонных смесей. Позднее, в 2007 году, по заданию Росавтодора в СоюздорНИИ разработан ныне действующий ОДМ 218.2.003-2007 «Рекомендации по использованию полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС при строительстве и реконструкции автомобильных дорог» [2].

Согласно ОДМ 218.2.003-2007, приготовление ПБВ возможно осуществлять двумя способами.

1. Одностадийное перемешивание

Все компоненты ПБВ, согласно установленному составу, перемешиваются в одной емкости. Битум нагревают до температуры 120 °С, затем добавляют пластификатор, нагретый до температуры 90–100 °С и перемешивают до однородного состояния. Порционно добавляют полимер. Сначала смесь медленно перемешивают для смачивания и равномерного распределения полимера. Затем включают нагрев емкости и начинают интенсивное перемешивание смеси с постепенным нагревом до 155–160 °С. После смесь перекачивают из емкости в емкость, пропуская через диспергатор. Если блоксополимер типа СБС не содержит ПАВ, то на последней стадии изготовления ПБВ в него вводят ПАВ и доводят смесь до однородного состояния.

2. Двухстадийное перемешивание

Предварительно готовят раствор полимера (РП) в пластификаторе или битумосодержащий раствор полимера (БРП) в смеси пластификатора и битума той концентрации, которая была установлена при подборе состава ПБВ. Затем вводят раствор в обезвоженный и нагретый битум, после чего, в конце процесса, – ПАВ и перемешивают смесь до однородного состояния.

Пластификатор нагревают до 90–100 °С, порционно подают полимер и с малой скоростью перемешивают, включают интенсивное перемешивание и пропускают через диспергатор. Для приготовления БРП на последней стадии в раствор добавляют часть битума, равную массе раствора полимера. Раствор пропускают через диспергатор, перекачивая его из емкости 1 в емкость 2.

Параллельно с приготовлением раствора в емкость 3 подают нагретый до 160 °С битум, затем – РП или БРП и, механически перемешивая с битумом, пропускают через диспергатор, качая смесь из емкости в емкость.

В обоих случаях приготовления ПБВ перед подачей в битумовоз смесь желательно выдерживать в емкости в течение двух часов при температуре около 160 °С и малоинтенсивном перемешивании для лучшего растворения (созревания).

Исходя из анализа литературы, отметим, что мнения специалистов о влиянии последовательности введения компонентов противоречивы. Так, например, согласно Л. М. Гохману [3], качество ПБВ, полученное постепенным введени-



Таблица 1

Последовательность стадий введения компонентов (по данным [4])

Стадия	П при 25 °С, 0,1 мм	Т разм., °С	Э при 25 °С, %	Продолжитель- ность переме- шивания, мин	Средняя темпе- ратура, °С
Растворение полимера в пластификаторе и смешение полученного раствора с битумом	77	79,4	76	50	120–160
Смешение пластификатора с битумом и последующее растворение в смеси полимера	72	81,1	74	80	160

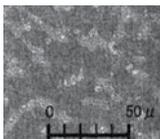
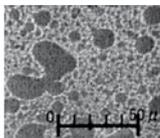
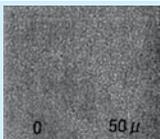
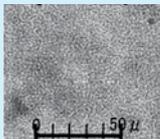
ем в битум масла, полимера, а затем ПАВ, ничем не отличается от ПБВ, полученного путем введения в битум раствора полимера в масле, а затем ПАВ, в том случае, если раствор полимера однороден. А. А. Горбатовский [4] считает, что последовательность стадий смешения компонентов в некоторых пределах влияет на свойства получаемых композиций, а также на продолжительность и температуру процесса (на примере композиции битум БДУС 70/100 85 % масс., термоэластопласт 6 % масс., пластификатор И-40 9 % масс.) (табл. 1).

К сожалению, технологические вопросы стадийности смешения компонентов и их влияние на показатели полимерно-битумных композиций освещены в современных исследованиях недостаточно, этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Считается, что показатели качества, однородности и стабильности полимерно-битумных вяжущих напрямую связаны с размерами частиц вяжущего [5, 6]. Чем больше удельная поверхность, тем быстрее протекает процесс наполнения и набухания полимера, что позволяет уменьшить время смешения, повысить стабильность ПБВ [6] и предотвратить повышенное старение битума [5, 7]. Авторами исследования [6] также отмечалось, что вяжущие с большими размерами частиц при равнозначных концентрациях СБС полимера менее стабильны. При исследовании свойств полимерасфальтобетонов, приготовленных с вяжущими, различными по размерам частиц (менее 1 мкм и более 10 мкм) и концентрации полимера, выявлено их значительное влияние на усталостные свойства (табл. 2). Так, вяжущие с разными размерами частиц

Таблица 2

Влияние размеров частиц ПБВ и концентрации полимера на усталостные свойства полимерасфальтобетона (по данным [6])

Описание	Структура ПБВ (увеличение в 400 раз). Размер масштабного отрезка 50 мкм	Размеры частиц	Количество СБС по- лимера, %	Число циклов до разруше- ния образца
Структура I (менее 7 % полимера)		Более 10 мкм	5	1 300
Структура I (более 7 % полимера)			12	20 000
Структура II (менее 7 % полимера)		Менее 1 мкм	5	4 000
Структура II (более 7 % полимера)			12	Более 1 000 000



(сравним структуру I и II) выдерживают в 3 раза большие нагрузки (при концентрации СБС 5 % масс.). Увеличение количества полимера с 5 до 12 % масс. увеличивает усталостную прочность асфальтобетона в 15 раз. А при совместном повышении количества полимера до 12 % масс. и уменьшении размеров частиц усталостная прочность возрастает в 50 раз.

В современных технологических процессах приготовления полимерно-модифицированных битумов для измельчения частиц при наполнении и набухании полимера используют диспергаторы. Нужно отметить, что в ОДМ отсутствуют требования к диспергаторам. Пункт 6.7 ОДМ 218.2.003-2007 регламентирует, что «для приготовления ПБВ можно использовать любую обогреваемую емкость, оборудованную механической мешалкой, в том числе битумные котлы и

реакторы бескомпрессорных установок». В качестве диспергатора разрешено использование любого оборудования, обеспечивающего уменьшение размера частиц полимера.

В таблице 3 приведены основные виды оборудования, используемого при смешении жидких и высоковязких сред, а также проходившего апробацию и нашедшего распространение для приготовления композиционных материалов на основе термоэластопластов.

Наиболее распространено применение коллоидных мельниц. В процессе приготовления материал многократно проходит через мельницу для равномерного измельчения во всем объеме. Однако, согласно источнику [7], эффективность измельчения коллоидной мельницей сильно зависит от твердости частиц полимера, т.е. размягченные и набухшие полимеры измельчаются в меньшей степени или

Таблица 3

Виды измельчающего и смешивающего оборудования, используемого для жидких и высоковязких сред

Вид оборудования	Действие	Источник
Коллоидная мельница	Это высокоскоростные гомогенизаторы, смешение и измельчение происходят главным образом вследствие деформации сдвига, которой перемешиваемый материал подвергается в зазорах между статором и ротором. На некоторых моделях можно регулировать величину зазора и скорость вращения ротора, а следовательно, степень измельчения и производительность установки. Также производителями предлагаются различные варианты исполнения рабочих органов мельниц (рис. 1)	[9]
Механические мешалки	Смешение происходит в ламинарном режиме. Как правило, при перемешивании масса перемещается параллельно пути, описываемому рабочим перемешивающим органом. Наиболее распространены лопастные и рамные механические смесители. Емкости, в которых происходит смешение, могут быть оборудованы несколькими валами, что изменяет характер течения материала. В основном механические мешалки используются для предварительного смешения компонентов, позволяя обеспечить лучшее обволакивание полимера, равномерно распределить полимер в емкости. Возможно регулирование скорости вращения вала, количества лопастей, геометрических параметров рам и др.	[10]
Гидродинамический кавитационный смеситель (ГДС)	Энергия, необходимая для возбуждения кавитации, создается скоростным потоком жидкости, обтекающей кавитатор. В результате кавитационного эффекта за кавитатором, в зоне пониженного давления, формируется пульсирующая каверна, в хвосте которой образуется поле кавитационных пузырьков. Далее, в зоне повышенного давления, пузырьки схлопываются, оказывая динамическое воздействие на обрабатываемую жидкую среду. Диспергирующее действие ГДС является следствием многократного силового воздействия большого числа схлопывающихся пузырьков	[6, 12, 13]
Экструдер	Так называемый червячный механизм. В универсальном червячном смесителе рабочий орган – «червяк» совершает одновременно вращательное и возвратно-поступательное движение. Для интенсификации процесса на внутренней поверхности корпуса устанавливаются зубья, которые входят в пазы, расположенные в определенном порядке между витками червяка. Материал при этом движется по винтовой траектории, попеременно в осевом (масса поступает параллельно оси вращения) и радиальном течения (масса движется от рабочего органа перпендикулярно оси его вращения). В небольших объемах между витками червяка материал подвергается напряжениям сдвига, сжатия, растяжения в различных плоскостях, приводящим к смешению. Конструкции экструдеров многообразны: одно- и двухчервячные, с правой и левой нарезкой червяков, разными видами кулачков и другими, а также с применением роторного механизма – роторно-червячные смесители	[10, 11, 14]





Рис. 1. Варианты исполнения коллоидных мельниц фирм «Massenza» (а) и «DenimTECH» (б)

вообще не размалываются. Попадая в зазор между статором и ротором, частица полимера вытягивается в направлении усилия и, попадая в свободный объем битума, трансформируется в исходную форму. Автором поднимается вопрос целесообразности повторного прохождения композиции через мельницу.

Полимерно-битумные вяжущие и полимерасфальтобетоны дорогостоящие и активно применяемые дорожно-строительные материалы. При этом широкий ассортимент и многообразие технологического оборудования и схем производства является малоизученным и перспективным решением повышения качества полимерно-битумных вяжущих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гохман Л. М. История разработки и проблемы с внедрением ПБВ в России // Автомобильные дороги. 2013. № 8. С. 66–69.
2. ОДМ 218.2.003-2007. Рекомендации по использованию полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. М.: ФГУП «Информавтодор», 2007. 91 с.
3. Гохман Л. М. Преимущества применения индустриального масла для полимерасфальтобетонных покрытий // Автомобильные дороги. 2012. № 1. С. 38–44.
4. Горбатовский А. А. Регулирование показателей качества полимерно-битумных композиций на основе дивинилстирольного термоэластопласта: дис. ... канд. техн. наук: 05.17.07/ Горбатовский Антон Андреевич. СПб., 2012. 157 с.
5. Дубина С. И., Никольский В. Г., Дударева Т. В. Модифицированные битумные вяжущие и асфальтобетоны, устроенные на их основе. Структура и свойства полимер-модифицированных вяжущих // Автомобильные дороги. 2013. № 8. С. 76–84.

6. Гидродинамический смеситель для приготовления полимерно-битумных вяжущих / В. И. Полякова, А. И. Садиков, А. П. Федоров, Ю. Б. Кобылко // Информационный сборник ИНФОРМАВТОДОР. 1998. № 10. С. 21–27.

7. Полякова С. В. Важная роль вяжущих материалов // Автомобильные дороги. 2012. № 1. С. 56–59.

8. Полякова В. И., Полякова С. В. Особенности получения и применения полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве [Электронный ресурс] // Дороги и мосты / ФГБУ РОСДОРНИИ. 2013. URL: <http://rosdornii.ru/files/dorogi-i-mosti/9-8-13/23.pdf>.

9. Куприенко В. В. Технические аспекты модифицирования битума полимерами и производства полимерно-битумных вяжущих // Автомобильные дороги. 2009. № 7. С. 120–122.

10. Энциклопедия полимеров / ред. коллегия: В. А. Кабанов (гл. ред.) и др. М.: Советская энциклопедия, 1974. Т. 2. 1032 с.

11. Энциклопедия полимеров / ред. коллегия: В. А. Кабанов (гл. ред.) и др. М.: Советская энциклопедия, 1977. Т. 2. 1152 с.

12. Энергосберегающая технология получения ПБВ [Электронный ресурс] / АНО «Научный инновационно-инжиниринговый центр перспективных технологий Международной инженерной академии». 2014. URL: <http://niicpt.ru/p090.html>.

13. Полякова С. В. Гидродинамический способ производства битума и свойства асфальтобетона с его использованием: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05 / Полякова Светлана Владленовна. М., 1993. 209 с.

14. Установка ин-лайн обработки вяжущего. Давиал ПБВ ИН-ЛАЙН (установка для производства полимерно-битумного вяжущего) [Электронный ресурс] / «Дорхим-ДВ». 2014. URL: http://dorhim-dv.ru/files/files/5_proizvodstvo/2.Производство_ПБВ/Установка_для_производства_ПБВ_от_ООО_ДАВИАЛ.doc.

Д. Ю. ДАВЛЯТОВА,
аспирант МАДИ



КЛАССИФИКАТОР ПОВРЕЖДЕНИЙ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

В целях эффективного контроля транспортно-эксплуатационного состояния асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог необходимо получение оперативной информации о наличии на дорожных покрытиях дефектов, образующихся в процессе эксплуатации.

Общие положения методики экспертной оценки состояния дорожных асфальтобетонных покрытий были разработаны ранее в Росдорнии А. В. Руденским с сотрудниками [1]. В дальнейшем разработан классификатор повреждений, позволяющий оперативно оценивать характер и степень развития возникающих дефектов [2].

Методика экспертной оценки состояния дорожных покрытий создана с учетом положений ГОСТ 23554.1-79 «Экспертные методы оценки качества продукции» и может применяться в дополнение к инструментальным методам оценки состояния покрытий при необходимости быстрого определения транспортно-эксплуатационного состояния с целью выявления необходимых объемов ремонтных работ и участков, требующих детального инструментального обследования.

Классификация повреждений асфальтобетонных покры-

тий предусматривает определение основных типов повреждений, их видов и степени развития повреждений (см. табл.).

Определение видов повреждений и степени их развития

Поперечные трещины

Поперечные трещины представляют собой разрушение покрытия в виде протяженного разрыва материала покрытия в направлении, перпендикулярном оси дороги.

Степени развития дефекта:

слабая – трещины шириной менее 6 мм и общей протяженностью менее 35 м на участке 700 м²;

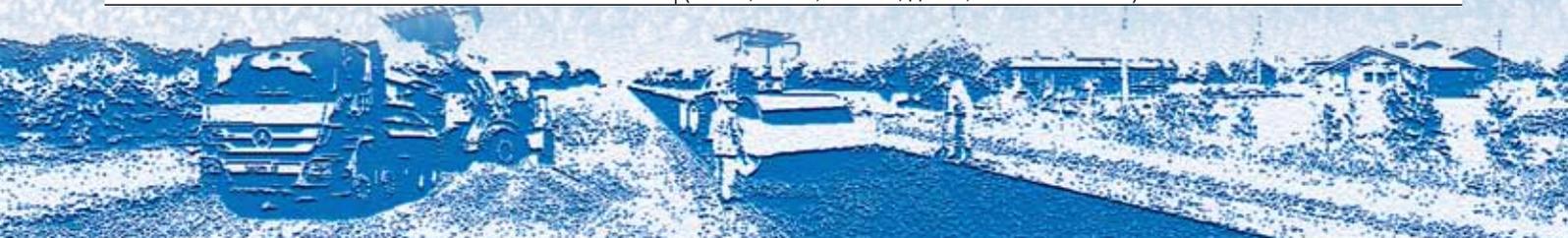
средняя – трещины шириной менее 6 мм и общей протяженностью более 35 м на участке 700 м², либо шириной 6–19 мм и общей протяженностью менее 35 м на участке 700 м², либо шириной более 19 мм и общей протяженностью не более 15 м на участке 700 м²;

сильная – трещины шириной 6–19 мм и общей протяженностью более 35 м на участке 700 м² либо шириной более 19 мм и общей протяженностью более 15 м на участке 700 м².

Таблица

Классификация повреждений асфальтобетонных покрытий по типам и видам

Тип повреждения	Виды повреждений
Нарушение сплошности покрытия	Трещины поперечные
	Трещины продольные
	Трещины косые и пересекающиеся
	Трещины вдоль кромок
	Вторичные трещины
	Сетка трещин
	Выбоины, ямы, проломы
	Выкрашивания
Нарушение геометрических параметров (формы) покрытия	Колейность
	Пластические деформации (сдвиги, наплывы, гребенка)
	Волны
	Локальные нарушения ровности (пучины, просадки)
Нарушение состояния поверхности покрытия (шероховатость, истирание, шелушение)	Неровности, связанные с проведением ремонтных работ, устройством люков, пересечением рельсовых путей
	Износ поверхности покрытия
	Выступление пятен битума
	Наличие на поверхности покрытия воды или других жидкостей
	Наличие на поверхности покрытия льда или снега
Наличие на поверхности покрытия загрязнений или посторонних предметов (глины, песка, камней, досок, животных и т. п.)	



Продольные трещины

Продольные трещины представляют собой разрушение покрытия в виде протяженного разрыва материала покрытия в направлении оси дороги.

Степени развития дефекта:

слабая – трещины шириной менее 6 мм и общей протяженностью менее 35 м на участке длиной 100 м;

средняя – трещины шириной менее 6 мм и общей протяженностью более 35 м на участке длиной 100 м, либо шириной 6–19 мм и общей протяженностью менее 35 м на участке длиной 100 м, либо шириной более 19 мм и общей протяженностью не более 15 м на участке длиной 100 м;

сильная – трещины шириной 6–19 мм и общей протяженностью более 35 м на участке длиной 100 м либо шириной более 19 мм и общей протяженностью более 15 м на участке длиной 100 м.

Трещины косые и пересекающиеся

Трещины косые и пересекающиеся представляют собой разрушения покрытия в виде протяженных разрывов материала покрытия, расположенных в направлениях под углом к оси дороги.

Степени развития дефекта:

слабая – трещины шириной менее 6 мм и общей протяженностью менее 35 м на участке 700 м²;

средняя – трещины шириной менее 6 мм и общей протяженностью более 35 м на участке 700 м², либо шириной 6–19 мм и общей протяженностью менее 35 м на участке 700 м², либо шириной более 19 мм и общей протяженностью не более 15 м на участке 700 м²;

сильная – трещины шириной 6–19 мм и общей протяженностью более 35 м на участке 700 м², либо шириной более 19 мм и общей протяженностью более 15 м на участке 700 м².

Обкрашивание кромок покрытия

Обкрашивание кромок покрытия представляет собой дефект покрытия в виде отделения части материала вдоль кромки покрытия от основной части покрытия.

Степени развития дефекта:

слабая – трещины, расположенные вдоль кромок, не приводят к отделению материала от основной части покрытия;

средняя – вследствие образования трещин, расположенных вдоль кромок покрытия, на участке протяженностью 100 м отделяется от основной части покрытия менее 15 % материала покрытия;

сильная – вследствие образования трещин, расположенных вдоль кромок покрытия, на участке протяженностью 100 м отделяется от основной части покрытия более 15 % материала покрытия.

Вторичные трещины

Вторичные трещины представляют собой дефект покрытия в виде повторяющихся поперечных трещин, расположен-

ных над трещинами в нижележащем слое покрытия либо над стыками плит нижележащего слоя покрытия или основания.

Степени развития дефекта:

слабая – повторяющиеся поперечные трещины шириной менее 6 мм, расположенные более чем через 10 м;

средняя – трещины шириной менее 6 мм, расположенные менее чем через 10 м, либо шириной 6–19 мм, расположенные более чем через 10 м, либо шириной более 19 мм, расположенные более чем через 20 м;

сильная – трещины шириной более 19 мм, расположенные менее чем через 20 м, либо шириной 6–19 мм, расположенные менее чем через 10 м.

Сетка трещин

Сетка трещин представляет собой дефект покрытия в виде участка покрытия с множественными пересекающимися трещинами.

Степени развития дефекта:

слабая – площадь сетки трещин менее 0,5 м² на участке 35 м², состоящая из трещин шириной не более 6 мм без загрязнений;

средняя – площадь сетки трещин более 0,5 м² на участке 35 м², состоящая из трещин шириной не более 6 мм без загрязнений, либо площадь 0,5–1 м² на участке 35 м², состоящая из трещин шириной 6–19 мм с частичным загрязнением, либо площадь не более 0,5 м² на участке 35 м², состоящая из трещин шириной более 19 мм;

сильная – площадь сетки трещин более 1 м² на участке 35 м², состоящая из трещин шириной 6–19 мм с загрязнением, либо площадь более 0,5 м² на участке 35 м², состоящая из трещин шириной более 19 мм с загрязнением.

Выбоины, ямы, проломы

Выбоины, ямы, проломы представляют собой дефекты покрытия в виде дезинтеграции слоя покрытия на глубину более 3 см с полным или частичным удалением материала покрытия.

Степени развития дефекта:

слабая – разрушение слоя покрытия на глубину 3–5 см на площади менее 0,5 м² на участке 35 м²;

средняя – разрушение слоя покрытия на глубину 3–5 см на площади более 0,5 м² на участке 35 м² либо на глубину более 5 см на площади менее 0,5 м² на участке 35 м²;

сильная – разрушение слоя покрытия на глубину более 5 см на площади более 0,5 м² на участке 35 м².

Выкрашивание

Повреждение поверхности покрытия в виде дезинтеграции верхнего слоя с удалением части материала покрытия.

Степени развития дефекта:

слабая – выкрашивание материала с поверхности покрытия на глубину менее 1 см на площади менее 10 % от общей площади участка дороги протяженностью 100 м;



средняя – выкрашивание материала с поверхности покрытия на глубину менее 1 см на площади 10–30 % от общей площади участка дороги протяженностью 100 м либо на глубину 1–3 см на площади менее 10 % от общей площади участка дороги протяженностью 100 м;

сильная – выкрашивание материала с поверхности покрытия на глубину менее 1 см более чем на 30 % от общей площади участка дороги протяженностью 100 м либо на глубину 1–3 см на площади более 10 % от общей площади участка дороги протяженностью 100 м.

Колейность

Колейность представляет собой дефект поверхности покрытия в виде продольных полос в направлении оси движения автомобилей с нарушением норм ровности покрытия в поперечном направлении.

Степени развития дефекта:

слабая – глубина колеи менее 1 см на участке протяженностью менее 50 м;

средняя – глубина колеи 1–3 см на участке протяженностью менее 50 м, либо глубина менее 1 см на участке протяженностью более 50 м, либо глубина более 3 см на участке протяженностью менее 20 м;

сильная – глубина колеи 1–3 см на участке протяженностью более 50 м либо глубина более 3 см на участке протяженностью более 20 м.

Пластические деформации (сдвиги, наплывы, гребенка)

Сдвиги или наплывы представляют собой дефект поверхности покрытия в виде нарушения норм ровности, вызванных пластическим смещением материала покрытия в продольном или поперечном направлении, гребенка – последовательность пластических сдвигов покрытия в продольном направлении с шагом выступов не более 1 м.

Степени развития дефекта:

слабая – гребенка (сдвиги, наплывы) с высотой выступов менее 1 см при протяженности участка менее 15 м;

средняя – гребенка (сдвиги, наплывы) с высотой выступов 1–3 см при протяженности участка менее 30 м, либо с высотой менее 1 см при протяженности участка более 15 м, либо с высотой более 3 см при протяженности участка менее 15 м;

сильная – гребенка (сдвиги, наплывы) с высотой выступов более 3 см при протяженности участка более 15 м либо с высотой выступов 1–3 см при протяженности участка более 30 м.

Волны

Волны представляют собой дефект поверхности покрытия в виде нарушения норм ровности в продольном направлении протяженностью более 1 м.

Степени развития дефекта:

слабая – отклонения от норм ровности покрытия менее чем на 1 см на отрезке протяженностью 3 м на участке дороги менее 20 м;

средняя – отклонения от норм ровности покрытия на 1–3 см на отрезке протяженностью 3 м на участке дороги менее 20 м, либо отклонения менее чем на 1 см на отрезке протяженностью 3 м на участке дороги более 20 м, либо отклонения более чем на 3 см на отрезке протяженностью 3 м на участке дороги менее 10 м;

сильная – отклонения от норм ровности покрытия более чем на 3 см на отрезке протяженностью 3 м на участке дороги более 10 м либо отклонения на 1–3 см на отрезке протяженностью 3 м на участке дороги более 20 м.

Локальные нарушения ровности (пучины, просадки)

Локальные нарушения ровности (пучины, просадки) представляют собой дефекты поверхности покрытия в виде значительных нарушений норм ровности на ограниченной площади.

Степени развития дефекта:

слабая – отклонения от норм ровности покрытия на 3–5 см на площади менее 0,5 м² на участке 35 м²;

средняя – отклонения от норм ровности покрытия на 3–5 см на площади более 0,5 м² на участке 35 м² либо на глубину более 5 см на площади менее 0,5 м² на участке 35 м²;

сильная – отклонения от норм ровности покрытия более чем на 5 см на площади более 0,5 м² на участке 35 м².

Неровности, связанные с проведением ремонтных работ, устройством люков, пересечением рельсовых путей

Неровности, связанные с проведением ремонтных работ, устройством люков, переездов через железнодорожные пути, представляют собой нарушения норм ровности – нерегулярные искажения поверхности дорожного покрытия в виде бугров, ям и т. п.

Степени развития дефекта:

слабая – неровности высотой менее 1 см при протяженности участка менее 15 м;

средняя – неровности высотой 1–3 см при протяженности участка 15–30 м, либо высотой менее 1 см при протяженности участка более 15 м, либо высотой более 3 см при протяженности участка менее 10 м;

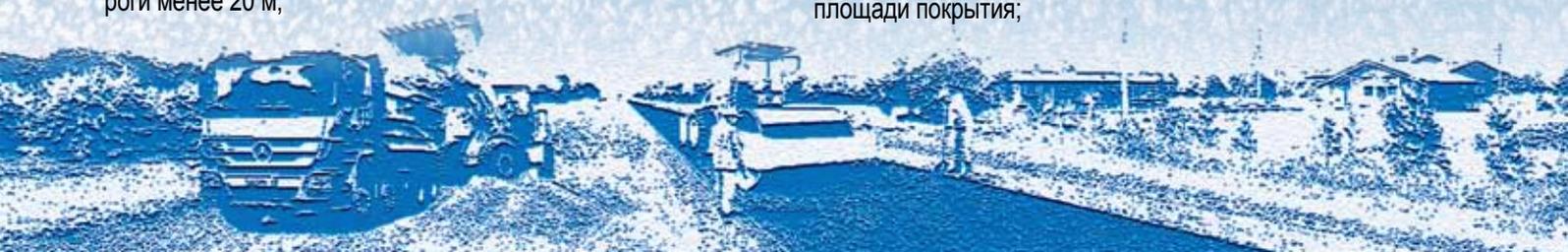
сильная – неровности высотой более 3 см при протяженности участка более 10 м либо высотой 1–3 см при протяженности участка более 30 м.

Износ поверхности покрытия

Износ поверхности покрытия представляет собой дефект поверхности покрытия в виде нарушения шероховатости покрытия, шелушения, истирания.

Степени развития дефекта:

слабая – наличие шероховатости поверхности покрытия, шелушения, истирания на площади менее 15 % от общей площади покрытия;



средняя – наличие шероховатости поверхности покрытия, шелушения, истирания на площади 15–30 % от общей площади покрытия;

сильная – наличие нарушений шероховатости поверхности покрытия, шелушения, истирания на площади более 30 % от общей площади покрытия.

Выступление пятен битума

Выступление пятен битума представляет собой дефект покрытия в виде нарушения текстуры поверхности покрытия вследствие выдавливания избытка битума на поверхность.

Степени развития дефекта:

слабая – выступание пятен битума на площади менее 5 % от общей площади участка покрытия;

средняя – выступание пятен битума на площади 5–20 % от общей площади участка покрытия;

сильная – выступание пятен битума на площади более 20 % от общей площади участка покрытия.

Наличие на поверхности покрытия воды или других жидкостей

Наличие на поверхности покрытия воды или других жидкостей представляет собой дефект покрытия в виде нарушения транспортно-эксплуатационного состояния поверхности дорожного покрытия вследствие ухудшения сцепных характеристик покрытия.

Степени развития дефекта:

слабая – частичное покрытие поверхности жидкостью слоем толщиной менее 1 мм на площади менее 20 % от общей площади участка дороги;

средняя – полное покрытие поверхности (100 %) жидкостью слоем толщиной менее 1 мм, либо частичное покрытие (на площади менее 20 %) жидкостью слоем толщиной 1–10 мм, либо наличие отдельных скоплений жидкости (на площади менее 10 %) слоем толщиной более 10 мм;

сильная – полное покрытие поверхности жидкостью слоем толщиной 1–10 мм, либо частичное покрытие (на площади не менее 10 %) жидкостью слоем толщиной более 10 мм.

Наличие на поверхности покрытия льда или снега

Наличие на поверхности покрытия льда или снега представляет собой дефект покрытия в виде нарушения транспортно-эксплуатационного состояния поверхности дорожного покрытия вследствие затруднения условий проезда по покрытию и ухудшения сцепных характеристик покрытия.

Степени развития дефекта:

слабая – наличие на покрытии слоя снега толщиной менее 1 см либо льда или плотного снежного наката на площади менее 5 % от общей площади участка покрытия;

средняя – наличие на покрытии слоя снега толщиной 1–5 см либо льда или плотного снежного наката на площади 5–15 % от общей площади участка;

сильная – наличие на покрытии слоя снега толщиной бо-

лее 5 см либо льда или плотного снежного наката на площади более 15 % от общей площади участка.

Наличие на поверхности покрытия загрязнений или посторонних предметов

Наличие на поверхности покрытия загрязнений или посторонних предметов (глины, песка, камней, досок, животных и т. п.) представляет собой дефект покрытия в виде нарушения транспортно-эксплуатационного состояния поверхности дорожного покрытия вследствие затруднения условий проезда по покрытию.

Степени развития дефекта:

слабая – наличие на поверхности покрытия загрязнений или посторонних предметов, не влияющих на условия проезда автотранспортных средств;

средняя – наличие на поверхности покрытия загрязнений или посторонних предметов, вызывающих необходимость совершения маневров без снижения скорости движения автотранспортных средств;

сильная – наличие на поверхности покрытия загрязнений или посторонних предметов, вызывающих необходимость совершения маневров со снижением скорости движения автотранспортных средств.

Разработанный «Классификатор повреждений дорожных покрытий» позволяет объективно оценивать виды дефектов и степень их развития при проведении экспертной оценки транспортно-эксплуатационного состояния покрытий. При составлении «Классификатора» учтены положения ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям безопасности дорожного движения», а также материалы «Руководства по идентификации повреждений дорожных покрытий» SHRP-P-338, разработанного в США в рамках Стратегической программы дорожных исследований [3].

Проведение систематической оперативной оценки транспортно-эксплуатационного состояния дорожных покрытий с использованием разработанного классификатора повреждений позволит создать оперативно пополняемый банк данных о текущем состоянии дорожных покрытий и на этой основе эффективно планировать объемы и сроки проведения ремонтных работ, рационально использовать имеющиеся материальные и финансовые ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руденский А. В., Штромберг А. А., Карагезян Э. А. Экспертный метод оценки состояния асфальтобетонных покрытий // Труды Росдорнии. М., 1989. Вып. 1. С. 114–122.
2. Руденский А. В. Экспертная оценка состояния асфальтобетонных покрытий // Труды НИИМосстроя. 2009. № 3. С. 11–15.
3. Distress Identification Manual for the Long-term Pavement Performance Project, SHRP-P-338. P.165.

А. В. РУДЕНСКИЙ, д-р техн. наук, профессор,
С. А. ТАРАКАНОВ, инженер



«ГАЗПРОМ НЕФТЬ» ЗАВЕРШИЛА МОДЕРНИЗАЦИЮ «ГАЗПРОМНЕФТЬ – РЯЗАНСКИЙ ЗАВОД БИТУМНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ЗАВЕРШЕН ОСНОВНОЙ ЭТАП ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ – РЗБМ». ПРИОБРЕТЕНИЕ КРУПНЕЙШЕЙ В СТРАНЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ (ПБВ*) В КОНЦЕ 2013 ГОДА ПОЗВОЛИЛО КОМПАНИИ ЗАНЯТЬ ЛИДЕРСКИЕ ПОЗИЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛИМЕРНЫХ БИТУМНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ. МОЩНОСТЬ ЗАВОДА – 60 ТЫС. ТОНН ПБВ В ГОД, ИХ ВЫПУСК В 2014 ГОДУ СОСТАВИЛ 33 ТЫС. ТОНН.

В рамках инвестиционной программы по усовершенствованию технологии производства «Газпром нефть» в 2014–2015 годах провела модернизацию производственных мощностей, ввела в эксплуатацию на РЗБМ систему налива битумных материалов в современную технологичную упаковку и отгрузки в авто- и железнодорожный транспорт. Расширено складское хозяйство и организовано стеллажное хранение сырьевых компонентов,

в том числе устройство открытой площадки с навесом хранения и отгрузки нефтепродуктов. Запущено производство однотоннажных контейнеров – кловертейнеров**, использование которых позволяет при транспортировке сохранить все свойства битумов.

В числе реализуемых проектов в перспективе ближайших пяти лет – замена устаревшего оборудования и автоматизация производства. Общий объем финансирования инвестиционного проекта до 2020 года – 300 млн рублей.



* Полимерно-битумные вяжущие (ПБВ) – материалы на основе традиционных битумов с добавлением полимеров типа СБС (стирол-бутадиен-стирол) и пластификатора. ПБВ по сравнению с традиционным битумом имеет лучшие показатели качества: повышенную сопротивляемость к деформации, старению, улучшенные свойства при высоких и низких температурах.

** Кloverтейнер (Clovertainer®) – контейнер из многослойного картона объемом 1000 л. Затаривание битума в кловертейнеры обеспечивает удобство транспортировки, складирования и хранения битумов без потери качества, позволяя осуществлять поставки на дальние расстояния круглый год.





Реализация программы по повышению качества выпускаемых высокотехнологичных битумных материалов позволила «Газпром нефти» уже в 2014 году разрабатывать рецепты по индивидуальным заказам и начать выпуск новых марок



полимерно-битумных вяжущих в соответствии с российскими и европейскими стандартами качества, для проверки которых на территории РЗБМ работает лаборатория.

«Стратегия «Газпром нефти» предполагает достижение технологического лидерства на российском рынке битумных материалов. С этой целью мы постоянно внедряем самые современные технологии и повышаем эффективность управления битумным бизнесом компании, что позволяет обеспечивать наших потребителей высокотехнологичными материалами для строительства современных и качественных дорог. По оценкам экспертов, до 2025 года потребление полимерных битумных материалов для дорожного строительства в России увеличится более чем в 3 раза», – отметил заместитель генерального директора «Газпром нефти» по логистике, переработке и сбыту Анатолий Чернер.

СПРАВКА

ООО «Газпромнефть – Битумные материалы» (ООО «Газпромнефть – БМ») – дочернее предприятие «Газпром нефти», специализирующееся на производстве и реализации битумной продукции. Создано в октябре 2014 года. Компания занимает лидирующие позиции на битумном рынке России. В 2014 году объем продаж ООО «Газпромнефть – БМ» битумных материалов составил 1,8 млн тонн.

Производственные мощности расположены в Москве, Омской, Ярославской и Рязанской областях, а также в Казахстане и Сербии. Компания производит дорожные, строительные и кровельные битумы, полимерно-битумные вяжущие (ПБВ), полимерно-модифицированные битумы (ПМБ G-Way Styrelf), битумные эмульсии и битумные мастики.

«Газпромнефть» осуществляет поставки битумных материалов в регионы России, страны ближнего и дальнего зарубежья различными видами транспорта. На производствах в Омске, Ярославле и Рязани организованы линии по затариванию битумной продукции, что позволяет обеспечить транспортировку в удаленные и труднодоступные регионы.



ПЕРЕЧЕНЬ ВНОВЬ УТВЕРЖДЕННЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ, ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ К НИМ

№ п/п	Обозначение документа	Наименование документа	Дата введения документа
1	ГОСТ 32872-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Герметики битумные. Технические требования	01.07.2015
2	ГОСТ 32840-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Экраны противоослепляющие. Методы контроля	01.07.2015
3	ГОСТ 32846-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация	01.07.2015
4	ГОСТ 32867-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Организация строительства. Общие требования	01.07.2015
5	ГОСТ Р 54553-2011	Резина и термопластичные эластомеры. Определение упругопрочностных свойств при растяжении	01.07.2013
6	ПНСТ 26-2015	Дороги автомобильные общего пользования. Освещение искусственное. Методы измерений	01.10.2015
7	ПНСТ 27-2015	Дороги автомобильные общего пользования. Освещение искусственное. Нормы и методы расчета	01.10.2015
8	ПНСТ 28-2015	Дороги автомобильные общего пользования. Освещение архитектурное и функционально-декоративное. Нормы и методы измерений	01.10.2015
9	ПНСТ 29-2015	Освещение автомобильных дорог и тоннелей. Требования к регулированию	01.10.2015
10	ПНСТ 30-2015	Освещение автомобильных дорог и тоннелей. Требования к мониторингу	01.10.2015
11	ГОСТ 32759-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Дорожные тумбы. Технические требования	01.10.2015
12	ГОСТ 32760-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Дорожные тумбы. Методы контроля	01.10.2015
13	ГОСТ 32838-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Экраны противоослепляющие. Технические требования	01.07.2015
14	ГОСТ 32842-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Мастики битумные. Методы испытаний	01.07.2015
15	ГОСТ 32843-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Столбики сигнальные дорожные. Технические требования	01.07.2015
16	ГОСТ 32844-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Столбики сигнальные дорожные. Методы контроля	01.10.2015
17	ГОСТ 32845-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Герметики битумные. Методы испытаний	01.07.2015
18	ГОСТ 32847-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению экологических изысканий	01.07.2015
19	ГОСТ 32866-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Световозвращатели дорожные. Технические требования	01.07.2015
20	ГОСТ 32870-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Мастики битумные. Технические требования	01.07.2015
21	ГОСТ 32952-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Методы контроля	01.10.2015
22	ГОСТ 32953-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования	01.10.2015
23	ГОСТ 32960-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения	01.07.2015
24	ГОСТ 33147-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Плиты дорожные железобетонные. Методы контроля	01.07.2015
25	ГОСТ 33148-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Плиты дорожные железобетонные. Технические требования	01.07.2015
26	ГОСТ 33174-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования	01.07.2015
27	ГОСТ 33175-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Горизонтальная освещенность от искусственного освещения. Методы контроля	01.07.2015
28	ГОСТ 33176-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Горизонтальная освещенность от искусственного освещения. Технические требования	01.07.2015
29	ГОСТ 33179-2014	Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания мостов и путепроводов. Общие требования	01.07.2015

Информация предоставлена Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии по состоянию на июнь 2015 года





Все для проектирования, строительства
и эксплуатации транспортных объектов

XVI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ДОРОГИ. МОСТЫ. ТОННЕЛИ

23 - 25 СЕНТЯБРЯ 2015

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

www.mostdor.com

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

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

СПЕЦРАЗДЕЛ: Геосинтетические материалы в дорожном строительстве

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА: Форум "Мир мостов"

СОПУТСТВУЮЩЕЕ МЕРОПРИЯТИЕ: узкоспециализированная выставка "ДЕФЕКТОСКОПИЯ"

При поддержке



Организатор:



Тел.: (812) 320-8094

E-mail: road@restec.ru

ООО Технострой

Основные виды деятельности:

строительство,
реконструкция,
ремонт и содержание
автомобильных дорог

Адрес: 197110 Санкт-Петербург,
пр. Петровский, д. 14,
литер А, пом. 17Н

Тел. (8 812) 697-07-10