

СИСТЕМА, КОТОРАЯ МОЖЕТ УСТРОИТЬ ВСЕХ

5–6 декабря 2013 года в Петербурге состоялся российско-американский семинар «Глобальные перспективы технологии асфальта. СУПЕРПЭЙВ – современная система проектирования асфальтобетонов высокой эксплуатационной надежности». Это первая попытка в стране подобным образом представить данную передовую практику перед широкой аудиторией российских специалистов.



Семинар, инициированный одним из ведущих экспертов в области дорожных битумов – Т.С. Худяковой (ГК «Дорсервис»), организованный НП «АСДОР» совместно с ГК «Дорсервис» и компанией Honeywell, собрал более 120 представителей предприятий дорожной и нефтегазовой отраслей из России, Казахстана, Беларуси, Украины, Польши. В течение двух дней профессор Университета Висконсин (США), директор исследовательского центра MARC и один из разработчиков системы Хуссейн Бахия (Hussain Bahia) прочел цикл лекций, содержащих различные теоретические и практические аспекты использования системы «Суперпэйв».

Опыт эффективного решения дорожных проблем

США, как известно, построили одну из мощнейших транспортных сетей, во многом благодаря тому, что уделяли внимание разработке и внедрению в практику дорожного строительства не только современных асфальтобетонных технологий, но и новых методов испы-

таний дорожных материалов, позволяющих еще на стадии проектирования асфальтобетонных смесей прогнозировать их эксплуатационную надежность в составе дорожных покрытий.

Увеличение интенсивности и грузонапряженности автомобильного движения требовало постоянной работы в этом направлении. Так, например, результатов испытаний асфальтобетона по методам Маршалла и Хвима стало недостаточно для обеспечения долговечности асфальтобетонных покрытий. В конце 70-х годов прошлого столетия стало совершенно очевидно, что необходимо разработать новый комплексный метод проектирования состава асфальтобетонных смесей, основанный на более фундаментальной научной основе, взамен традиционных исключительно эмпирических методов оценки качества дорожно-строительных материалов (битума, инертных, асфальтобетонных смесей).

К 1980-м годам специалистами научных организаций США был разработан

и вынесен на рассмотрение федерального правительства принципиально новый системный подход, позволяющий в значительной степени решить эту проблему. Для доработки новой системы и обеспечения возможности ее внедрения в практику была подготовлена и профинансирована (в объеме \$150 млн) государственная стратегическая дорожная исследовательская программа Strategic Highway Research Program (SHRP), рассчитанная на 10 лет. В ее реализации приняли участие сотни исследователей и специалистов дорожной отрасли страны. Необходимо было не только доработать саму систему, но и создать промышленную основу производства нового лабораторного испытательного оборудования для битумов и асфальтобетонных смесей, подготовить предприятия дорожной отрасли к работе в соответствии с этими требованиями.

Благодаря вниманию федеральной власти и солидному финансированию, в 1999 году правительством США была утверждена новая система – Superior Performing Asphalt Pavement System (Superpave), что в переводе означает «Асфальтовые покрытия с наилучшими эксплуатационными характеристиками». В течение нескольких лет на новый стандарт перешли 48 из 52-х дорожных агентств штатов. По госпрограмме были подготовлены специалисты, закуплено новое оборудование и оснащены лаборатории. Все это позволило сформировать хорошую фундаментальную базу для эффективной работы системы в масштабах дорожной отрасли страны.

Суть системы «Суперпэйв» заключается в новой классификации вяжущих, принципиально иных методах испытаний вяжущих и асфальтобетонных смесей, а также проектировании их составов для обеспечения эксплуатационной надежности дорожных покрытий, устраиваемых на конкретных объектах в известных климатических условиях. «Суперпэйв» опирается на принцип «от простого к сложному» и предлагает рациональное решение про-

блемы создания надежных в эксплуатации дорожных покрытий на дорогах как с малой, так и высокой интенсивностью и грузонапряженностью движения путем оптимизации рецептуры асфальтобетонных смесей, вида и качества дорожного битума. Уникальной особенностью системы является то, что лабораторные испытания дорожно-строительных материалов проводятся при температурах и в условиях, которые в максимальной степени приближены к реальным условиям работы дорожных покрытий.

Акцент на эксплуатационные качества

В большинстве стран мира (до 90%) используется классификация битума по показателям пенетрации и вязкости. Не так давно она была приоритетом и в США. Единый европейский стандарт, разработанный в 2000 году, измененный в 2006 и переутвержденный в 2012 году, при маркировке дорожных битумов также ориентируется на эти показатели. В «Суперпэйв» же главным критерием и ориентиром, как отмечалось, являются эксплуатационные свойства битума. К настоящему времени новая система уже внедрена в Северной Америке и некоторых странах Ближнего Востока: Саудовской Аравии, Катаре. Многие государства Европы и Южной Америки тоже планируют перенять подобную практику.

Чем же объясняется стремление уйти от некогда традиционных спецификационных параметров (пенетрации и вязкости) к более фундаментальным характеристикам? Ответ следующий: в условиях возросших нагрузок значений показателей



пенетрации и вязкости оказывается недостаточно для прогнозирования реального поведения дорожного покрытия под воздействием движущегося транспорта, а уж тем более при разных температурах.

Новая система технических условий базируется на реологических свойствах битумных вяжущих в широком диапазоне температур и условий старения. Битум выбирается, исходя из климатических условий работы дорожного покрытия, ожидаемого диапазона перепада температур и транспортной нагрузки, а также расположения материала в структуре покрытия.

Для смесей, которые будут укладываться в нижних слоях покрытия, температуры корректируются. В результате материал выбирается таким образом, чтобы он обеспечивал устойчивость покрытия при самых низких и высоких расчетных температурах.

Известно, что дорожные битумы окисляются под воздействием кислорода воздуха тем интенсивнее, чем выше температура, что приводит к снижению их пластичности и способности к растяжению, то есть свойств, непосредственно влияющих на работоспособность битума в составе дорожного покрытия. В наибольшей степени такие изменения происходят в процессе приготовления горячих асфальтобетонных смесей. Для прогнозирования свойств битума, непосредственно вошедшего в состав асфальтобетонного покрытия, системой «Суперпэйв» предусмотрено испытание вяжущего на прогрев в динамических условиях по методу RTFOT. Старение битума продолжается при эксплуатации покрытия, и для моделирования этого этапа разработана специальная камера, в которой битум подвергается воздействию давления (PAV).

Аргументы в пользу модификации

Технические требования «Суперпэйв» стали заметным шагом вперед по сравнению с прежними, которые основывались исключительно на вязкостных свойствах дорожного битума при технологических и эксплуатационных температурах. Однако они разработаны без учета специфических свойств модифицированных вяжущих, широко применяемых в настоящее время в связи с ростом интенсивности движения, нагрузок на дорогу, а также ограниченными реологическими возможностями нефтяных дорожных битумов.

При этом следует отметить некоторые неблагоприятные тенденции рынка битума. Статистические источники утверждают, что ежегодно в мире используется порядка 100–110 млн т битума.



С его применением в США устроено более 90% дорог. Битум считается довольно серьезным ресурсом, за счет которого планируется недопущение роста затрат. Но что происходит в реальности? Спрос на битум растет, а предложение падает.

Нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) за рубежом и в России все больше стали ориентироваться на производство светлых продуктов и других ГСМ, а битум при этом оказался вторичным продуктом, и, как показывает практика, не всегда пригодным для производства качественных асфальтобетонов. Поэтому заводы планомерно переключаются с более тяжелых видов нефти на легкие, переработка которых оказывается более рентабельной. Примером тому является прекращение целевой переработки тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми, которая осуществлялась с 1992 года в течение 18 лет и была ориентирована на изготовление высококачественных дорожных битумов марки БДУ. Их применение в составе асфальтобетонных смесей позволяло увеличить безремонтный срок службы дорожных покрытий даже на грузонапряженных трассах до 5–7 и более лет.

Многие НПЗ в России и за рубежом перерабатывают не один сорт нефти, а смесь, поэтому характеристики товарного дорожного битума непредсказуемы. Есть мнение, что в скором времени битумы от НПЗ окажутся непригодными для дорожного строительства. Их придется рассматривать как сырье, которое нужно модифицировать для достижения необходимых характеристик вяжущего. Уже сейчас в некоторых штатах США имеются предписания, требующие повсеместного применения модифицированного битума, так как даже 2–3% полимера в смеси приводят к значительному улучшению ее качества.

Хуссейн Бахия признал, что методики испытаний «Суперпэйв», разработанные для дорожных битумов, пока недостаточно совершенны для определения качества модифицированных битумов, характеризующихся иными, по сравнению с дорожными битумами, реологическими свойствами. В США занимаются разработкой соответствующих системных подходов к прогнозированию поведения модифицированных битумов

в составе дорожных покрытий, но еще многое предстоит сделать. В идеалежелательно получить такие требования, в которых были бы оговорены эксплуатационные характеристики, относящиеся в равной степени к немодифицированному и модифицированному битумным вяжущим.

Рациональная экономия

В рамках одной публикации невозможно рассказать о всех возможностях и преимуществах «Суперпэйв», но уже сегодня очевидно, что после внедрения в практику дорожного строительства новой системы в США построены тысячи километров дорог, где уложены миллионы тонн смесей, спроектированных по этой системе. И, как правило, покрытия продемонстрировали отличные эксплуатационные характеристики, прежде всего с точки зрения устойчивости к колееобразованию и низкотемпературному трещинообразованию. Это и есть искомый результат многолетнего труда большого количества ученых и практиков, а также солидных финансовых затрат, на которые за океаном не скупятся, понимая, что от состояния дорожной сети зависит экономическое здоровье государства и уровень жизни его граждан.

Ежегодно в США на дороги расходуется до \$1,3 трлн. Таким образом, вложения из расчета на душу населения достигают 45 тыс долларов ежегодно, причем, 4 тыс приходится на содержание дорог. Затраты на НИОКР составляют \$0,5–1 млрд в год. Инвестиции в разработку и внедрение «Суперпэйв» в размере \$250 млн уже принесли стране четырехкратный экономический эффект. Такова американская действительность.

Следует подчеркнуть, что «Суперпэйв» не догма, а живая система, постоянно актуализируемая в соответствии с растущими эксплуатационными требованиями к дорожным одеждам. Но насколько система может быть приемлемой для России и почему она не так быстро распространяется по миру? Этот вопрос, безусловно, беспокоил большинство участников семинара.

По мнению американского ученого, она идеальна для России. «Да, у вас используется окисленный битум, потому что это разрешают нормативы. Но если перейти на работу по требованиям «Суперпэйв»,

то нет сомнений что НПЗ, которые выпускают окисленный битум, модернизируют свои производства, чтобы делать материал максимально надлежащего качества. Так было в США, где до 1993 года окисленный битум производили многие заводы. Но после перехода на систему оценки битума по эксплуатационным характеристикам они начали совершенствовать производственные процессы, чтобы получить более высокое качество товарной продукции», – отметил Хуссейн Бахия.

Для внедрения научных и инженерных разработок «Суперпэйв» нужны инвестиции в оборудование и повышение уровня квалификации инженерно-технических работников предприятий дорожной и нефтеперерабатывающей отраслей. Из-за сложной концепции и необходимости дополнительного технического оснащения в Европе пока неохотно идут на ее применение, хотя большинство НПЗ уже имеет соответствующее оборудование для испытаний. К тому же сложившаяся сегодня система принятия технических решений такого уровня в определенной степени консервативна.

А так думаем мы

С просьбой поделиться впечатлениями о семинаре, дать свою оценку «Суперпэйв» и высказать точку зрения о возможной ее адаптации в российских условиях обратился к участникам семинара – нашим соотечественникам. Получился импровизированный «круглый стол», где мнение: от проектной организации высказала Т.С. Худякова, от подрядной – Д.В. Пахаренко и от заказчика – Е.В. Зинченко.

Т.С. Худякова, заместитель генерального директора ООО «Испытательный центр «Дорсервис», кандидат технических наук:



– Система «Суперпэйв» имеет массу преимуществ и является замечательным примером научного и методологического подхода к проектированию асфальтобетонов, характеризующихся повышенной долговечностью в реальных условиях их эксплуатации. Она достаточно

продуманна и предполагает проведение испытаний дорожных битумов и асфальтобетонных смесей в условиях, максимально приближенных к реальным условиям работы дорожных покрытий, что позволяет оптимизировать смеси для любого объекта в конкретной климатической зоне. А это – качество, долговечность, безопасность и существенная экономия, в чем убеждает опыт США.

Мы хотим более глубоко вникнуть в суть этой системы, проанализировать разработанную методологию, оценить необходимость и возможность применения ее в России. В то же время из общения с иностранными коллегами знаю, что в Италии, Дании, Финляндии и других странах не просто проявляется интерес и любопытство к этому перспективному направлению. После того, как программа SHRP была завершена, требования утверждены и ее внедрение в США привело к экономическому эффекту за счет значительного увеличения срока службы дорожных покрытий, страны Евросоюза предприняли в данном направлении вполне конкретные и практические действия: приобрели оборудование и в настоящее время планомерно двигаются шаг за шагом по пути максимального использования американских наработок на пользу своим странам.

Говоря о возможности применения системы «Суперпэйв» в России, нужно отчетливо понимать, что разработка и внедрение этой системы в США происходили планомерно, поэтапно в течение 30 лет. В работу были вовлечены не только наука, но и заказчики, проектировщики, подрядчики, производители, поставщики, причем все осознавали, на что идут, и четко представляли конечную цель. Государство, понимая важность поставленной цели, оказало своевременную и значительную финансовую поддержку, инвестировав огромные деньги в проект. Нормы «Суперпэйв» были утверждены только после оснащения предприятий необходимым испытательным оборудованием и подготовки квалифицированных специалистов к работе.

Следует понимать, что система «Суперпэйв» не является панацеей, поэтому работа по совершенствованию методов испытаний, а также выработке нормативных требований к битуму (в том

числе модифицированному) и асфальтобетонным смесям продолжается в США непрерывно, а правительство продолжает выделять значительные суммы из бюджета страны на научные и прикладные исследования.

Внедрение подобной системы в любой стране не может быть акцией, это процесс комплексный – и очень сложный с точки зрения научной, методологической, финансового обеспечения, подбора и подготовки специалистов и т. д. Необходимо знать, что требования «Суперпэйв» разработаны под остаточные битумы, считающиеся в США дорожными битумами. В России выпускаются только окисленные дорожные битумы, которые в США используются в других отраслях народного хозяйства, а не в дорожном строительстве.

На мой взгляд, прямое заимствование нашей страной этой системы вряд ли позволит решить все задачи, связанные с преждевременным разрушением дорожных покрытий в различных регионах России. Например, «Суперпэйв» не предусматривает прогнозирование устойчивости асфальтобетонного покрытия к воздействию шин из шипованной резины, так как последние запрещены в большинстве штатов США. В то время как для нашей страны, особенно Северо-Западного региона, поиск решений по предупреждению этого разрушения асфальтобетонного покрытия наиболее актуален. Для выполнения такой задачи целесообразно изучить и внедрить опыт Швеции, использующей на стадии разработки оптимальной рецептуры асфальтобетонной смеси специальное оборудование, позволяющее прогнозировать износостойкость дорожного покрытия, устроенного на ее основе.

Нам нужно создавать свою систему, основываясь на уже существующем отечественном и зарубежном опыте. Тем более, что другого выхода нет: наши методы испытаний дорожно-строительных материалов, критерии оценки их качества давно исчерпали свои возможности. При этом необходимо осознавать, что система обеспечения предприятий дорожной отрасли России битумом и защита их потребительских прав принципиально отличается от систем США и других государств.

В сложившихся условиях работы всю тяжесть изучения и адаптации к российским условиям положительного зарубежного опыта нельзя вваливать на плечи практикующих дорожников, а следует возложить на существующие научно-производственные и региональные испытательные центры, оснастив их необходимым комплексом испытательного оборудования. Сторицей окупятся финансовые затраты на вовлечение этих организаций, имеющих квалифицированные научные кадры, в решение важнейшей государственной задачи – повышения долговечности дорожных покрытий.

Дмитрий Пахаренко, главный технолог ЗАО «ВАД»:



– Нет сомнений, что «Суперпэйв» – это современная и очень перспективная система проектирования асфальтобетонов. И мы, подрядчики, заинтересованы во внедрении подобных подходов в России. Почему? Прежде всего потому, что несем гарантийные обязательства по своим объектам. Наиболее эффективно для подрядчика эта система может быть применена в условиях контрактов жизненного цикла. В существующей же практике аукционов на выполнение дорожных работ, к сожалению, параметр гарантийного срока у нас не учитывается.

«Суперпэйв» позволяет прогнозировать срок службы асфальтобетона, а значит, мы имеем возможность управлять качеством смеси в зависимости от условий эксплуатации конкретной дороги. Будем надеяться, что в скором времени федеральная контрактная система начнет учитывать параметры качества в отношении гарантийных сроков. То есть главным критерием при выборе подрядчика станет не ценовой показатель, а гарантия надежности и долговечности.

Несмотря на все преимущества методов «Суперпэйв» относительно евро норм и тем более норм РФ, нельзя примитивно копировать и немедленно внедрять их

в России. Во-первых, это повлечет за собой глобальное изменение практически всех ГОСТов, описывающих методы испытаний не только асфальтобетона и битума, но и каменных материалов. Излишняя спешка в таком процессе может привести к хаосу как в нормативной базе, так и в отрасли. Во-вторых, нормы «Суперпэйв» разработаны применительно к битуму, применяемому в США. Не факт, что такие же закономерности справедливы для российского битума, обладающего, мягко говоря, другими свойствами.

Внедрение системы нужно проводить постепенно. Для начала необходимо создать и оснастить необходимыми приборами несколько лабораторных центров, обучить специалистов и начать накапливать статистические данные по свойствам вяжущих и асфальтобетонов. И только после детального анализа полученных данных, можно будет приступить к адаптации системы «Суперпэйв» для России. Возможно, некоторые методики испытаний необходимо будет изменить, адаптировать с учетом особенностей наших строительных материалов и климата. Если оперировать образами, то «Суперпэйв» можно сравнить с музыкальным инструментом. Чтобы извлечь из него мелодию недостаточно лишь его приобрести – нужно научиться на нем играть, сочинить свою пьесу, а уже потом наслаждаться своей музыкой.

Е.В. Зинченко, заместитель начальника отдела лабораторного контроля и сопровождения строительства ФКУ ДСА «Черноморье»:



– Система содержит много замечательных, логичных и принципиально новых подходов для повышения качества асфальтобетонных смесей. В том числе, включает

совершенную систему районирования, которая работает не только на долговечность покрытий, но и стимулирует развитие рынка битума. В пользу этого аргумента приведу пример из нашей действительности. Для природно-кли-

матических условий Северного Кавказа и, в частности, его черноморского побережья, наиболее оптимальным вяжущим является БНД 40/60. Но мы не единожды сталкивались с его дефицитом, а точнее, с его отсутствием на НПЗ. Данная марка производится только под заказ на большие объемы. Самым востребованным по России остается битум марки БНД 60/90, поэтому и производят его массово, а применяют независимо от климата.

Как мы услышали из выступления профессора Бахия, в США нет проблемы с поставками вяжущих. Можно отследить через интернет результаты испытаний, которые ежедневно выставляются на сайтах по каждому производителю, выбрать необходимый продукт и быть уверенным, что привезут вяжущее именно того качества, которое заказывали.

Во входном контроле на строительном предприятии у них нет необходимости. Подбор и качество продукта обеспечивает и гарантирует поставщик. У нас заказанный битум должен быть проверен по всем показателям при поступлении на АБЗ, и не всегда его параметры соответствуют заявленным. С одной стороны, контроль – дело хорошее, но установки для испытаний стоят миллионы и не каждое производственное предприятие может позволить себе новое оборудование в полном комплекте.

В крупных и стабильных организациях это, может быть, и не станет большой проблемой. А если это небольшие дочерние предприятия и АБЗ со скромными заказами и производственными объемами? Ведь на торги сейчас допускаются лишь компании, имеющие свои аккредитованные испытательные лаборатории. Можно представить, что произойдет после того, как ПНСТ (а там и «Суперпэйв») станет обязательным для применения. Каждое предприятие должно будет приобрести новое дорогостоящее оборудование не только по битуму, а и по асфальтобетону, и по другим материалам.

Выходом из этого положения могли бы стать специализированные испытательные центры (о создании которых давно ведутся разговоры) на базе крупных предприятий и лабораторий службы за-

казчика. Они оснащены самым современным испытательным оборудованием, накоплен значительный опыт работы, есть солидная научно-исследовательская база и подготовленные кадры. Взяв на себя контроль поступающих в регион материалов, они смогли бы проверять их качество. Но можно убрать и эту ступень контроля, если предприятия – производители и поставщики – возьмут на себя труд выпускать и предоставлять качественный продукт с гарантией.

В системе «Суперпэйв» учитываются в основном не физико-механические показатели асфальтобетонов, а их работа в процессе эксплуатации под движущейся нагрузкой при влиянии определенного климата. Это очень правильный подход. Но и тут возникают вопросы. Возвращаясь к теме районирования, хотелось бы понимать: а как быть с дорогами, которые проходят сразу по нескольким климатическим зонам на довольно коротком расстоянии? К примеру, автодорога Адлер – Красная Поляна начинается в жарком и влажном приморском климате, а заканчивается высоко в горах, где даже летом может выпадать снег. Дорога фактически проходит четыре климатических пояса. Как провести дифференциацию: на каждый участок применять свой вид битума? Или применить один, самый дорогостоящий и универсальный?

Для отечественной практики система «Суперпэйв» является скорее направлением, но не панацеей. Перейти на нее в один момент не получится, хотя бы потому, что битумы, на которых изначально строится система, у нас не соответствуют требуемым критериям. Чтобы обеспечить гарантированные свойства асфальтобетона на имеющихся продуктах, нам нужно переходить на модификацию более массово, чтобы довести физико-механические свойства до требуемых параметров, а уже потом создавать различные виды модификации для подбора составов, согласно их применению.

Нам стоит ее внимательно изучить, может быть, взять за основу, но дополнить своими многочисленными наработками. А у нас они, поверьте, есть. Взять хотя бы СТО-ГК «Транстрой» 007-2007 «Асфальтобетон. Метод оценки устойчивости к обра-

зованию колеи пластичности». – М., 2007. Представив его программой, можно было бы использовать при подборе состава смеси без испытания на дорогостоящем аппарате. Уверена, что имеются и другие проекты. Объединив их в единой базе, можно найти свой «русский» путь и свою систему.

Необходимо изучать и действовать

В завершение семинара участники единогласно проголосовали за проект резолюции, в которой отмечается целесообразность введения системы «Суперпэйв» в России только после основательного и последовательного ее изучения. Высказано пожелание обратиться в правительство РФ, Минтранс и ФДА с предложением о выделении государственного финансирования на создание и оснащение современным испытательным оборудованием (в том числе и «Суперпэйв») специализированных лабораторий, для чего использовать базу и квалифицированные кадры существующих региональных научных независимых испытательных центров.

Реализация такого предложения позволит адаптировать к условиям России и оперативно внедрять в практику дорожного строительства новые, наиболее прогрессивные технологии, дорожно-строительные материалы и методы их испытаний, разрабатываемые отечественными и зарубежными специалистами. Только возрождение на новом современном уровне связи предприятий дорожной отрасли с отраслевой региональной наукой, потерянной более 20 лет назад, позволит повысить отдачу от ежегодных значительных вложений государственных средств в дороги России.

Конечно же, иметь систему проектирования асфальтобетонов, подобную «Суперпэйв», для нас сегодня лишь мечта, но очень хочется в нее верить, так как в ней немало здравого смысла. Пока же мы имеем серьезные проблемы в сфере техрегулирования и, как следствие, соответствующие дороги, которые строятся с использованием дорожных битумов, изготавливаемых в соответ-

ствии с требованиями ГОСТа, разработанного еще в 1965 году.

Введенные в действие 01.04.2013 новые технические требования к дорожному битуму (предварительный национальный стандарт «Битумы нефтяные дорожные вязкие»), по мнению специалистов, формально гармонизированы с Европейскими требованиями к дорожным битумам, а потому вряд ли добавят качества нашим дорогам. В то же время нам известно желание Росавтодора внедрить «Суперпэйв», о чем на итоговой научно-практической конференции в марте 2013 года впервые заявил его руководитель. И было бы неплохо объединить такой позыв со стремлением дорожного сообщества изменить ситуацию к лучшему, потому что подвижность, усиленное административным государственным ресурсом, может стать именно тем заветным средством, которое избавит страну от многих проблем.

Валерий Парфенов



Отраслевая медиа-корпорация «Держава» приглашает компании транспортного строительного комплекса разместить информацию о своих предприятиях и организациях в интернет-версии бизнес-справочника «Современные материалы, технологии и оборудование для дорожно-транспортного строительства» на 2014 год. Электронный формат этого справочника уже более трех лет пользуется большой популярностью среди специалистов отрасли, поскольку содержит в себе регулярно обновляемую информацию.

На страницах электронного справочника пользователь (посетитель сайта отраслевой медиа-корпорации «Держава») может выбрать интересующую его рубрику, ознакомиться с информацией о деятельности предприятий и в один клик перейти на сайт выбранной им компании.

Пользование справочником не требует регистрации!

Чтобы оформить электронную визитную карточку для вашей компании, необходимо заполнить анкету на сайте www.dorvest.ru в разделе «Бизнес-справочник»

*Дополнительные сведения можно получить по телефону (812) 320-04-08 и, конечно же, на сайте www.dorvest.ru