

# МОДИФИКАЦИЯ БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Круглый стол

**СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И УВЕЛИЧЕНИЮ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ ДОРОГ ПРИВЕЛИ, В ТОМ ЧИСЛЕ, К РЕФОРМИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ С РАСШИРЕНИЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАТОРОВ. ЧЕГО УЖЕ УДАЛОСЬ ДОСТИЧЬ В РОССИИ И КАК РАЗВИВАЕТСЯ СИТУАЦИЯ? В ФОРМАТЕ ЗАОЧНОГО КРУГЛОГО СТОЛА ОБ ЭТОМ РАССКАЗАЛИ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТЧИКИ И ПОСТАВЩИКИ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.**

**Позволяет ли сегодняшняя нормативная база проектировать вяжущие в системе «Суперпейв» под конкретный объект с учетом различающихся нагрузок, климатических зон, интенсивности движения? Какие пробелы существуют?**

**Андрей Акимов:**

— Нормативные документы, действующие сейчас в рамках объемно-функционального метода проектирования асфальтобетонных смесей, нормируя ключевые характеристики вяжущего, никак не ограничивают применение любых видов модификаторов. На наш взгляд, необходимо наращивать выпуск вяжущих по всей номенклатуре PG, так как, проектируя состав смеси по методу «Суперпейв», иногда приходится сталкиваться

с ситуацией, когда нет продукта с требуемыми характеристиками по условиям эксплуатационных температур или транспортных нагрузок. Другим решением может быть разработка нескольких видов универсальных баз и модифицирующих компонентов, оперируя которыми, можно получить вяжущее с требуемыми характеристиками, которое впоследствии будет приготовлено непосредственно на производственных предприятиях.

**Как изменяются свойства вяжущего в зависимости от времени нахождения в разных слоях дорожных одежд? Что нужно учитывать при проектировании нижних слоев? Существуют ли сегодня различия в требованиях к вяжущим для устройства верхних и нижних слоев?**

**Андрей Акимов:**

— Существующие в настоящий момент различные методики проектирования (как «Суперпейв», так и «Евроасфальт») не подразделяют органические вяжущие на материалы для верхнего и нижнего слоя. Однако методика выбора вяжущего по ОДМ 218.4.036 позволяет провести расчет марки по температурным условиям работы асфальтобетона в верхнем и нижнем слое. В тоже время асфальтобетон верхнего слоя покрытия должен обладать несколькими иными характеристиками по сравнению с асфальтобетоном нижнего слоя покрытия или основа-



ния, в частности: износостойкость, устойчивость к агрессивным воздействиям окружающей среды, стойкость к циклическому нагружению по схеме осевого сжатия. При этом следует правильнее детализировать технические требования к асфальтобетонным смесям, а уже под эти требования подбирать соответствующие вяжущие.

Стоит напомнить, что специфика работы верхнего слоя покрытия состоит, прежде всего, в сопротивлении абразивному износу и воздействию противогололедных реагентов, атмосферных осадков, а также ГСМ и других видов загрязнения, попадающих на проезжую часть. В этом случае положительным моментом может стать введение классификации вяжущего, характеризующей стабильность характеристик под действием агрессивных сред и когезионной прочности.

**Какие современные виды адгезионных добавок сегодня предлагает отечественный рынок? Как они изменяют свойства асфальтобетона?**

**Андрей Акимов:**

— Рынок адгезионных добавок в нашей стране очень широк, на сегодняшний день их производят уже около десяти разных компаний. Наибольшее распространение имеют катионоактивные ПАВ аминного типа. С точки зрения химии эти вещества нельзя назвать новыми или инновационными, так как они применяются у нас еще с советских времен. Однако производители постоянно совершенствуют свои разработки, улучшают товарные характеристики (вязкость, температуру застывания) и эффективность продуктов (эффективную дозировку в битум).

Есть и инновации, такие как температуропонижающие ПАВ и добавки на основе силоксанов. Первые позволяют проводить дорожные работы при неблагоприятных походных условиях, например, зимой или в ночное время, обеспечить подвижность и уплотняемость смеси при пониженных технологических температурах, что обеспечит достижение проектной плотности и однородности покрытия, а впоследствии и эксплуатационной надежности автомобильной дороги.

Силоксаны, являясь нано-модификаторами, имеют очень низкий расход (0,02% от массы вяжущего).

Хочется отметить разработки индустриального партнера нашей кафедры — компании «Селена». Номенклатура выпускаемой ею продукции очень широкая, в списке имеются почти все поверхностно-активные вещества (ПАВ), применяемые в дорожном строительстве в качестве адгезионных добавок. Также имеется несколько инновационных запатентованных разработок,



**Андрей АКИМОВ,**  
старший научный сотрудник, к.т.н.,  
Кафедра Автомобильных  
и Железных Дорог (АЖД) БГУ  
им. В.Г. Шухова.



**Денис САМАРЦЕВ,**  
директор ООО «Самарская СТК»



**Сергей ЧЕРЕМИСИНОВ,**  
заместитель генерального  
директора ООО «Амдор»



## БИТУМЫ МАРОК PG — ПРОИЗВОДСТВО И ВНЕДРЕНИЕ

*Расим АМИРАЛИЕВ,*  
заместитель генерального директора по продажам  
ООО «ЛЛК-Интернешнл»:

— Говоря о современных решениях для дорожно-строительной отрасли, безусловно, особо стоит отметить переход на комплексную систему объемного проектирования «Суперпейв». Основным преимуществом ее применения стали специально разработанные битумные вяжущие марки PG (Performance Grade). Система классификации этих продуктов позволяет максимально эффективно подбирать материал под определенные условия эксплуатации дорожного покрытия с учетом климатических условий и уровня транспортной нагрузки.

ЛЛК-Интернешнл (100% дочернее предприятие ПАО «ЛУКОЙЛ») придает особое значение развитию битум-



осуществленных совместно с нашей кафедрой. Например, добавка «ДАД-1» амфотерного (или амфолитного) типа, позволяющая повышать адгезию как к кислым, так и к основным каменным материалам.

Повышение прочности на границе «битум — каменный материал» позволяет увеличить длительную водостойкость асфальтобетона, прочность и усталостную долговечность, снизив вероятность разрушения композита по контактной зоне.

**Сергей Черемисинов:**

— Время универсальных продуктов «на все случаи жизни» закончилось. Много лет назад мы выпускали одну адгезионную добавку «Амдор-9», которая применялась повсеместно, независимо от вида щебня и состава битума. Сегодня требования к долговечности дорог повысились, и наш подход изменился — мы подбираем продукт под конкретные условия.

В настоящее время наша компания выпускает несколько видов адгезионных добавок, которые обеспечивают не только высокую адгезию, но и удобоукладываемость, обеспечивают снижение скорости старения. Сейчас осваиваем выпуск нового продукта «Амдор-ВД». Это вос-

становливающая добавка, предназначенная для регенерации свойств состаренного битума в переработанном асфальтобетоне.

*Нередко АБЗ покупают дешевые адгезионные добавки, не учитывая, что для обеспечения требуемых свойств асфальтобетона их следует вводить значительно больше, чем более дорогих, но более эффективных. В итоге производство асфальтобетона обходится только дорожке. Приходилось ли вам сталкиваться с такой ситуацией — и как ее изменить?*

**Сергей Черемисинов:**

— Действительно, в России сейчас наблюдается тенденция работать на самых дешевых материалах в ущерб качеству. Заказчика интересует сиюминутная экономия, а не конечный результат. Этому способствует механизм закупок через тендеры, где основным критерий — цена. Дешевые добавки малоэффективны, и для придания асфальтобетонной смеси необходимых свойств их требуется вводить значительно больше, чем добавок высшего класса. В результате такие ма-

ного направления. В частности, речь идет о разработке и внедрении инновационных и высокотехнологичных материалов, отвечающих современным требованиям отрасли. В 2018 году ЛУКОЙЛ стал одним из первых, кто освоил производство вяжущих марки PG по стандарту ПНСТ 85-2016. На сегодняшний день ассортимент высококачественных битумных материалов ЛУКОЙЛ включает в себя такие продукты, как PG 52-28, PG 58-28, PG 58-22 и PG 64-22. Они изготовлены в соответствии с ГОСТ Р 58400.1-2019 и ГОСТ Р 58400.2-2019, основой для которых послужила система «Суперпейв». В ближайшей перспективе компания планирует начать производство еще 35 марок битумов марки PG, чтобы обеспечить растущие потребности рынка в современных материалах для асфальтобетонных покрытий.

ЛЛК-Интернешнл обладает огромным научным потенциалом. Прежде всего, это собственный научно-исследовательский центр (НИЦ) по битумным материалам в Нижегородской области — крупнейший в России. Он оснащен новейшим оборудованием, позволяющим проводить самый широкий в стране спектр испытаний битумов и асфальтобетонов, моделирующих режимы эксплуатации и климатические условия любого уровня сложности. Высокий уровень технического оснащения, сформированный

штат научных сотрудников с международным опытом, а также тесное взаимодействие с ключевыми научными институтами и дорожно-строительными предприятиями различных регионов, позволяют ЛЛК-Интернешнл проводить масштабную работу по совершенствованию составов асфальтобетонных смесей и технологий их производства. Особое внимание уделяется повышению качества битумных материалов с точки зрения долговечности и технологичности смесей. Благодаря тому, что НИЦ и его собственная лаборатория расположены непосредственно на территории битумного производства, удалось значительно сократить время от разработки до получения высококачественных материалов. Современное оснащение лаборатории дает возможность испытывать битумные вяжущие как отдельно, так и в составе асфальтобетонных смесей, используя более 70 методов, включая методологию системы «Суперпейв».

Широкий ассортимент битумных материалов ЛУКОЙЛ, включая марки PG, уже сегодня позволяют продлить межремонтный интервал асфальтобетонного покрытия до 12 лет, а между капитальными ремонтами — до 24 лет, оказывая поддержку регионам для успешной реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги».

териалы приносят сомнительную экономию. С целью удешевления на некоторых АБЗ их вводят в меньшем количестве, чем требуется, что приводит к снижению качества асфальтобетонной смеси.

**Андрей Акимов:**

— Конечно, такие ситуации случаются, а для того чтобы их избежать, необходимо проводить подборы адгезионных добавок для каждой асфальтобетонной смеси конкретно на том вяжущем, с которым вы планируете работать, и соответственно оценивать экономическую составляющую.

Но не всегда дорого значит качественно. Помимо стоимости добавки следует учитывать химическую природу ПАВ, технологические особенности производства, на котором оно будет применяться, логистику, условия хранения вяжущего после модификации.

Не для каждой пары «битум — каменный материал» всегда подойдет одна и та же добавка. Бывает, что дешевые продукты работают в близких к дорогим концентрациях. В такой ситуации не понятно, зачем платить больше. Например, у нас в Белгородской области в слою основания дороги, как правило, используется добавка эконом-класса «ДАД-1», а для смесей ЩМА верхнего

слоя, состоящих преимущественно из кислых гранитных пород, — катионная «ДАД-К».

Помимо этого дорогие добавки с низким расходом требуют и дорогостоящего оборудования, способного дозировать малые количества ПАВ и качественно перемешивать его с вяжущим. Не у всех дорожников такая техника есть. Попробуйте, например, в 10 кг битума перемешать 5 г (0,05%) добавки «ДАД-СН», основанной на силоксанах, вруч-





ную, причем степень распределения требуется достаточно высокая. Думаю, дальнейшие комментарии излишни.

В целом по этому вопросу хочется отметить, что удорожание асфальтобетона за счет использования адгезионной добавки незначительно (1-1,5%), и при выборе в первую очередь стоит обращать внимание на качество модификации и технологичность применения на конкретном АБЗ.

**Сегодняшний мировой тренд — это восстанавливающие добавки. В чем их преимущество? Как много российских компаний производят такие модификаторы?**

**Денис Самарцев:**

— Восстанавливающие добавки — на наш взгляд, очень перспективное направление, в том числе экологичное. Тем более в условиях огромной территории нашей Родины при накопленном эффекте отложенного ремонта автодорожной сети. Особенно это касается дорог регионального и местного подчинения, сильно удаленных от административных центров.

Отечественное производство подобных модификаторов, однако, пока что не представляется достаточно развитым. У России все еще впереди.

**Андрей Акимов:**

— Такое решение позволяет использовать значительное количество гранулята старого асфальтобетона в составе горячих асфальтобетонных смесей. Без применения восстанавливающих добавок состаренный битум, находящийся в асфальтогрануляте, может существенно ухудшить физико-механические характеристики асфальтобетона и его эксплуатационную долговечность. Такие добавки компенсируют изменение компонентного состава и структуры вяжущего, произошедшего вследствие процессов старения, обеспечивают эффективную работу битума в диапазоне низких эксплуатационных температур и устойчивость к накоплению усталостных напряжений. При правильном расчете состава смеси с гранулятом старого асфальтобетона и грамотном подборе типа и концентрации восстанавливающей добавки доля повторных материалов может достигать 80-90%. Также обоснованным является применение добавок данного типа при горячей регенерации асфальтобетонных покрытий.

В настоящий момент на рынке представлен достаточно большой ассортимент восстанавливающих добавок. Часть из них имеет нефтяную базу или производится из переработанных нефтяных масел, другая часть основана на растительной базе. Последний тип, имея высокую эффективность, является более экологичным в процес-

се производства и применения. Один из представителей восстанавливающих добавок на базе растительного сырья — «Ревобит» ООО «Селена». На базе совместной научно-производственной площадки кафедры автомобильных дорог БГТУ им. Шухова и этой компании было проведено всестороннее исследование и апробирование данной разработки. Помимо того, уже имеется промышленный опыт ее применения. Также нам известны добавки Sylvaroad, Rutrol fa 1101, ANT.

**Какие современные технологии хранения битума сегодня распространены в России? Позволяют ли они обеспечивать необходимые результаты?**

**Андрей Акимов:**

— На наш взгляд, прежде всего следует отметить применение интеллектуальных систем мониторинга битумохранилищ, позволяющих определять с высокой точностью объем вяжущего и его температуру в различных частях. Таким образом, будет осуществлен непрерывный контроль за заполнением и опорожнением емкостей, что исключит накопление на дне состаренного битума. Постоянный мониторинг температуры всего объема продукта, в свою очередь, позволит обеспечить необходимую циркуляцию и исключит локальное перегревание вяжущего в районе элементов теплоносителя. Кроме того, необходимы алгоритмы щадящего нагрева — для исключения локального перегрева.

Хорошей альтернативой традиционному способу хранения может стать применение битумоплавлен и тарного битума в контейнерах, что, при небольших объемах производства асфальтобетона, позволит разогревать его только перед выпуском смеси, а не при хранении в целом. Это существенно замедлит процессы старения.

**Денис Самарцев:**

— Схема работы здесь не сложна: транспортировка на базу, выгрузка в хранилище, хранение. Далее — предварительный прогрев битума до рабочей температуры. На наш взгляд, ничего принципиально нового на данном этапе не предвидится. Главное — обеспечить минимальное воздействие внешних факторов на материал. Поэтому резервуары для хранения предпочтительны вертикальные — для обеспечения наименьшей площади контакта поверхности продукта с воздухом. Битум окисляется под воздействием кислорода.

На нашем производстве имеются четыре вертикальных резервуара с мешалками для дозревания и хранения ПБВ.

Какие методы позволяют осуществлять перевозки полимерно-битумных вяжущих на дальние расстояния без потери их потребительских свойств? Есть ли инновационные разработки в области битумного оборудования?

**Андрей Акимов:**

— Прежде всего, здесь нужно сказать о разработке таких технологий приготовления ПБВ, при которых будет обеспечена стабильность композиции в течение нескольких суток. Это может быть применение специальных пластификаторов, стабилизация ПБВ комбинацией ПАВ, не позволяющих коагулировать полимеру в процессе транспортировки. Кроме того, необходимо обеспечивать оптимальную температуру отгрузки и транспортировки вяжущего, не перегревать ПБВ при загрузке и исключить применение цистерн, допускающих его быстрое остывание.

Со стороны ПАВ можно выделить добавки на основе фосфорных кислот. Например, ДАД-КТ от компании «Селена». Такие добавки, помимо повышения адгезии, способствуют растворению полимеров в ПБВ. В результате

химического взаимодействия с компонентами горячего битума происходит нарастание модифицирующих свойств с последующей их стабилизацией и сохранением в течение нескольких суток.

**Денис Самарцев:**

— Самый простой, быстрый и безопасный метод — прямая поставка с производства напрямую заказчику. Это и дешевле, и, вследствие минимального контакта с внешними факторами, битум не теряет своих свойств. А для ПБВ важно еще и не передержать его при высоких температурах. Ввиду нашего удобного местоположения (Сызрань, Самарская область) мы можем оперативно осуществлять поставки без потерь в качестве материала не только в соседние регионы, где активно ведутся дорожные работы, но и в Казахстан.

Избежать ухудшения потребительских свойств ПБВ позволяет транспортировка и хранение в холодном виде. Особенно это актуально для отдаленных районов. Упаковка обычно используется стандартная: металлические бочки, кубовые контейнеры, биг-бэги. ■

## Дорожные Адгезионные Добавки

Широкая линейка добавок для всех типов битумов, ПБВ и каменных материалов

<p><b>Добавки для ЩМА</b> Нанобит</p> <p><b>Обработка техники</b> Антибит</p> <p><b>Эмульгаторы битума</b> Эмбит</p> <p><b>Холодный асфальт</b> Асфакол</p> <p><b>Пропитка для дорог</b> Силкоут</p>	<p><b>Гидрофобизаторы мин. порошка</b> Препарат-ГФ</p> <p><b>Модификаторы ПБВ</b> Вискодор, Унипласт</p> <p><b>Адгезионные добавки</b> ДАД</p>
--	--



**Регенерация асфальта**  
Ревобит



**Тёплый асфальт**  
ДАД-ТА





**РЕВОБИТ**

Добавка для регенерации траспортных покрытий

Область применения: дорожное строительство. Для восстановления свойств старого битума и гранулята смеси из асфальтобетона (ТСА).



**ДАД-ТА**

Добавка для повышения адгезии вяжущего к минеральным наполнителям

Область применения: дорожное строительство. Для повышения адгезии вяжущего к минеральным наполнителям в смеси из асфальтобетона (ТСА).

info@npfselena.ru  
sales@npfselena.ru  
npfselena.ru

ул. Садовая, 2/2, г. Шебекино,  
Белгородская обл., Россия, 309290  
+7 (47248) 2-34-63; 2-21-29