

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГАРАНТИЙНЫХ СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ



**Наиболее часто применяемой асфальтобетонной смесью для устройства верхнего слоя покрытия на дорогах с высокой интенсивностью движения является щебеночно-мастичный асфальтобетон, производимый по ГОСТ 31015-2011 (ШМА-20). Благодаря высокому содержанию рационально подобранного фракционного щебня, в том числе по границам рассева, в нем формируется более устойчивая скелетная структура, благодаря которой слой ШМА лучше воспринимает нагрузки и показывает хорошую устойчивость к эксплуатационным деформациям.**

При динамических и температурных нагрузках и деформациях именно качество вяжущего обеспечивает создание «монолита», обладающего всеми требуемыми эксплуатационными характеристиками. По нашему мнению, крайне недостаточно уделяется внимание качеству исходного битума и проверке характеристик асфальтобетона по трещиностойкости и сдвигоустойчивости при низких температурах и водонасыщении, в том числе после замораживания и оттаивания, устойчивости к образованию пластической колеи.

Закономерный результат – высокий риск несоблюдения гарантийных сроков экс-

плуатации при строительстве и ремонте, включая сезонное ограничение движения грузового автотранспорта, то есть дополнительные потери для всех субъектов экономики РФ. Рассмотрим наш шаг к решению этой проблемы.

Применение битумов, полученных по технологии окисления, которые соответствуют требованиям ГОСТ, как показывает практика, не обеспечивает требуемой долговечности дорожных покрытий. Основной причиной этого является недостаточная деформативность окисленных битумов, слабая адгезия к минеральным материалам (особенно кислого характера), низкая устойчивость к процессам

старения. Асфальтобетоны, изготовленные на основе неокисленных битумов, обладают гидрофобными свойствами, а гидрофобность уже напрямую связана с водостойкостью. В свою очередь, повышенная водостойкость увеличивает долговечность службы дорожного покрытия.

Исходя из известного принципа, согласно которому свойства асфальтобетонов определяются главным образом качеством битумных вяжущих, исследователи и дорожники-практики многих развитых стран пришли к выводу о целесообразности замены обычных битумов битумами, модифицированными полимерами (БМП).

Начиная с 1960-х годов это направление битумных технологий развивалось достаточно интенсивно, но бессистемно: использовались разнообразные полимеры (на первом этапе – отходы производства), шел поиск технологий их оптимального совмещения с битумом. Таким образом, накопленный до этого времени научный и производственный

№ п. п.	Наименование показателей	Требования ГОСТ 31015-2002 к ШМА-20	ШМА-20 габбро-диабаз, БНД 60/90 (стаб. доб. 0,47% в 100%) Эталонная	Фактические показатели с добавкой
				ШМА-20 габбро-диабаз, БНД 60/90 (стаб. доб. 0,47% в 100%, 0,2% Dорflex ВА (св. 100%))
1	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	–	2,65	2,66
2	Водонасыщение, % по объему	От 1,0 до 4,0	2,10	1,48
3	Предел прочности при температуре 20°С	Не менее 2,2	2,78	3,40
4	Предел прочности при температуре 50°С	Не менее 0,65	0,77	1,05
5	Сдвигоустойчивость по коэффициенту внутреннего трения	Не менее 0,93	0,97	0,97
6	Сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при температуре 50°С, МПа	Не менее 0,18	0,19	0,26
7	Трещиностойкость, предел прочности на растяжение при расколе при 0°С	Не менее 2,5 Не более 6,0	3,65	4,84
8	Показатель стекания вяжущего при 170°С, % по массе	Не более 0,20	0,14	0,13

**Физико-механические характеристики щебеночно-мастичного асфальтобетона ШМА-20**

опыт свидетельствует о преимуществах асфальтобетонов на модифицированных полимерах битумах (по сравнению с обычными асфальтобетонами) в отношении следующих качеств: прочности и, в частности, сдвигоустойчивости; температуры хрупкости и трещиностойкости (при соответствующем содержании полимера); устойчивости в водной среде и, в конечном итоге, долговечности асфальтополимербетонных покрытий. В то же время обеспечение этих преимуществ требует усложнения технологической подготовки битумных вяжущих, приводит к их удорожанию из-за высокой стоимости полимеров. При этом неизбежен значительный дополнительный расход энергоресурсов, необходимых для проведения всех технологических процессов при температурах на 15–25°С выше, чем в случае с практикой применения традиционных битумов и асфальтобетонов. Компенсация затрат применения может быть обеспечена за счет удлинения межремонтных сроков асфальтополимербетонного покрытия и уменьшения объемов его ремонта.

Развиваясь в заданном направлении, компания ООО «Инновационные технологии» провела комплекс лабораторных исследований и натурно-практических испытаний в период с 2013 по 2016 год, в результате которого определились возможности и требования к применению

материала Dорflex® ВА. Полимерный модификатор Dорflex ВА представляет собой сыпучий материал в виде гранул диаметром 2–6 мм. В качестве исходного сырья для композиции Dорflex ВА применяются вторичные полимеры – полиолефины, модифицированные элементоорганическими соединениями.

Увеличение долговечности дорожных покрытий определяется способностью верхнего слоя дорожного покрытия воспринимать статические и динамические нагрузки во всех условиях эксплуатации без разрушений и деформаций, достигается это за счет увеличения когезионной прочности сцепления вяжущего с асфальтобетоном и максимального сохранения его «эластичности».

Термоэластопласты бутадиена и стирола типа СБС, наиболее распространенные в дорожном строительстве, отличаются способностью к высокоэластичным деформациям за счет работы пространственной структурной сетки, образованной благодаря физическим связям между блоками макромолекул бутадиена и стирола. С применением модификатора Dорflex ВА происходит повышение сопротивления асфальтобетона сдвиговым деформациям, связанное с образованием пространственной полимерной структурной сетки в битумном вяжущем, близкой к получаемой

при использовании полимерно-битумного вяжущего (ПБВ). Физико-механические характеристики на примере ШМА-20, модифицированного добавкой Dорflex ВА, в сравнении с эталонной маркой смеси, приведены в таблице.

Использование вторичных полимеров в качестве модификатора в дорожном строительстве решает проблемы повышения термостабильности асфальтобетона, экономии битума, утилизации твердых бытовых отходов, а также связанных с ними экологических проблем и охраны окружающей среды. Механизм модифицирующего воздействия добавки на дорожный битум в составе асфальтобетонной смеси заключается в наполнении массы битума мелкодисперсной фазой полимера, то есть в структурировании. Естественно, что при повышении степени наполнения массы вяжущего дисперсной полимерной фазой когезионная прочность и плотность композиции возрастает. Поскольку основой модификатора является термопластичный линейный полимер – полиолефин, делающий систему битум – полимер достаточно жесткой (об этом свидетельствует резкое увеличение вязкости модифицированного битума), можно предположить, что абразивное воздействие твердых тел на поверхность полимеризованной системы битум – полимер (износ от шипованной резины) не





окажет деструктивного влияния на молекулярные связи последнего.

Продолжительность приготовления асфальтобетонной смеси не изменяется, тем самым сохраняется производительность асфальтобетонных заводов и отпадает необходимость значительных затрат на монтаж дополнительного оборудования. Дозирование Dorflex VA может осуществляться вручную или автоматически, посредством дозирочного устройства, состоящего из небольшого бункера для гранулированного модификатора, винтового конвейера и весового дозатора. Температура традиционной асфальтобетонной смеси с применением Dorflex VA при выходе из смесителя должна находиться в диапазоне 150–155°C, щебеночно-мастичной смеси – в диапазоне 160–165°C.

Совместно с NCC-road выполнены исследования по поиску оптимального состава асфальтобетонных смесей с применением Dorflex VA и проведены серии сравнительных испытаний с различным содержанием полимерной добавки при приготовлении асфальтобетонных смесей с последующим их уплотнением при эксплуатации дорожного покрытия на тестовом участке. Установлено, что наиболее эффективным по суммированию технико-экономических факторов для ШМА и

горячих асфальтобетонных смесей является содержание Dorflex VA в количестве около 0,2% от минеральной части асфальтобетона. Сформирована научно-техническая база исследований, разработана проектная и технологическая документация на применение Dorflex VA в качестве модифицирующей добавки для горячих асфальтобетонных смесей всех типов.

Для подтверждения теоретических данных и определения эффективности были проведены испытания на устойчивость к образованию пластической колеи на анализаторе асфальтобетонного покрытия (АПП), а также испытания на износостойкость от воздействия шипованной резины методом Prall по SFS-EN 12697-16.

В результате испытаний на колеобразование было установлено, что модификатор Dorflex VA существенно снижает восприимчивость асфальтобетона к пластическим деформациям. Сравнительный анализ результатов показал, что значения показателей колеи при применении Dorflex VA близки к значениям при применении ПБВ 60.

За счет введения модификатора в асфальтобетонную смесь фиксируется улучшение показателей износостойкости в среднем на 5–7% от эталонных

марок смесей по ГОСТ 31015 и ГОСТ 9128. Если анализировать полученные результаты износостойкости асфальтобетона по методике Prall (SFS-EN 12697-16), то, в сравнении с характеристиками эталонных смесей, модификатор практически увеличивает этот показатель на один класс.

Резюмируя сказанное, предлагаем обратить внимание на модифицирующую добавку Dorflex VA. Мы уверены, что наша работа позволит снизить вероятность, либо полностью исключить случаи несоблюдения гарантийных сроков эксплуатации дорожного полотна.

**А.В. Ивкин,**  
технический директор  
ООО «Иновационные технологии»



ООО «Иновационные технологии»  
195112, Санкт-Петербург  
Новочеркасский пр., 33  
корп. 3, оф. 19  
тел. +7 (812) 243-85-85  
факс 8 (812) 294-90-09  
e-mail: info@innotechs.ru  
www.innotechs.ru