

УДК 625.851:693.542.4

А. В. ЗАГОРОДНЯ

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

СОВРЕМЕННАЯ И ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАСТИФИКАТОРОВ ДЛЯ ЛИТЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация. В данной статье обоснована необходимость и целесообразность применения полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) для дорожного строительства; приведены практические рекомендации по подбору и корректировке состава ПБВ в производственных условиях, которые заключаются в соответствующем введении полимера в горячий битум, измельчении смеси в мельнице высокой мощности и ее окончательном растворении; содержатся сведения о влиянии марки исходного битума, типа его структуры, качества и количества полимера и пластификатора, режимов приготовления и хранения на свойства ПБВ. В качестве модификатора, добавляемого в процессе производства битума, был рассмотрен полимер типа стирол-бутадиен-стирол (СБС), что приводит к значительным преимуществам в свойствах вяжущего как при высоких, так и при низких температурах, вследствие чего применение модифицированного битума более эффективно, чем использование дорожного битума.

Ключевые слова: асфальтобетон, полимерно-битумные вяжущие, стирол-бутадиен-стирол, блоксополимер, пластификаторы.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Одна из основных причин преждевременного разрушения дорожных покрытий заключается в качестве дорожных битумов. Битумы не обладают требуемыми адгезионными свойствами, так как склеивают только минеральные частицы основной породы, и, кроме того, становятся хрупкими при наступлении зимы практически на всей территории России и Донбасса [1]. Одним из основных способов повышения сроков службы асфальтобетонных покрытий в силу физической природы и структурных особенностей асфальтобетона является изменение структуры и свойств органических вяжущих материалов, используемых для его приготовления.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

В настоящее время наиболее известны разработки составов и применение литого асфальтобетона М. С. Мелика-Багдасарова – ямочный ремонт в г. Москва, Ю. Э. Васильева (МАДИ) – литого асфальтобетона с применением серы (ремонт автодорожного моста в Крылатском, г. Москва), В. Н. Макарова (Минтранс Саратовской области, патент на изобретение), применение литого асфальтобетона для ремонта автомобильных дорог в ФУАД «Большая Волга».

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Полимерно-битумные вяжущие (ПБВ) рекомендуется готовить на основе битумов марок БД, так как они характеризуются более низкой температурой хрупкости благодаря высокому содержанию парафинафтеновых и ароматических углеводородов, что позволит при равном содержании полимера и пластификатора получить ПБВ с более низкой температурой хрупкости [4].

В качестве полимерной добавки, создающей пространственную эластичную структурную сетку в битуме, были выбраны полимеры класса термоэластопластов (блоксополимеры бутадиена и стирол бутадиен стирола), так как они сочетают в себе необходимые для поставленной цели преимущества по сравнению с полимерами других классов (эластомерами, пластмассами, реактопластами).

Из многочисленных зарубежных данных, а также исследований авторов обзорной информации известно, что при введении термоэластопластов в битум без пластификаторов для получения ПБВ с оптимальными свойствами требуется как минимум (5...6 %) полимера по массе. При этом вязкость получаемого вяжущего существенно выше вязкости битумов, что может привести к технологическим затруднениям при приготовлении асфальтобетонных смесей [2]. Введение пластификатора позволяет обеспечить требуемый температурный режим (не выше 160 °С) и существенно повысить эффективность вводимого полимера, т. е. получить ПБВ с развитой пространственной структурной сеткой при минимальном содержании полимера 2,0...2,5 %, а также исключить из необходимого комплекта оборудования коллоидную мельницу.

В качестве пластификаторов возможно применение очень легких пожароопасных растворителей: бензин и газовый конденсат; токсичных: ксилол, сольвент, а также более тяжелых малотоксичных: дизельное топливо, битумное сырье (товарный гудрон) [3]. При этом следует отметить, что дизельное топливо опасно для применения, так как имеет температуру вспышки около 60 °С, а ПБВ на его основе – около 100 °С, т. е. процесс приготовления становится взрыво- и пожароопасным. Сырье для производства дорожных битумов – гудрон – не опасен, но с его применением не удается получить температуру хрупкости ПБВ ниже минус 22 °С. Необходимо значительно увеличить содержание полимера для получения ПБВ других марок, а это является экономически нецелесообразным.

В последние годы достиг широкого распространения пластификатор – индустриальное масло, который имеет температуру вспышки выше 200 °С, но вместе с тем не хуже дизельного топлива позволяет регулировать температуру хрупкости ПБВ. С применением этих пластификаторов однородность ПБВ повысилась настолько, что при определении температуры хрупкости получается однозначный результат, что позволило включить этот показатель в технические требования к ПБВ.

ВЫВОДЫ

Анализируя изложенный материал, можно с уверенностью констатировать, что ПБВ на основе СБС даже при высоком содержании полимера не ухудшают технологические свойства полимерасфальтобетонных смесей по сравнению с асфальтобетонными смесями на основе битумов, так как ПБВ содержат пластификатор, который в свою очередь позволяет повысить производительность при приготовлении полимерасфальтобетонной смеси, снизить содержание вяжущего в ней, повысить удобоукладываемость и уплотняемость смесей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гохман, Л. М. Полимерно-битумное вяжущее в дорожном строительстве [Текст] / Л. М. Гохман // Минеральные и вяжущие материалы, применяемые для покрытий автомоб. дорог : Экспресс-информ. / ЦБНТИ М-ва стро-ва и эксплуатации автомоб. дорог РСФСР. – 1974. – Вып. 2. – С. 25–36.
2. Полякова, С. В. Применение модифицированных битумов в дорожном строительстве [Текст] / С. В. Полякова // Стройпрофиль. – 2001. – № 10. – С. 12–13.
3. Gokhman, Leonid M. Theoretical principles of the bitumen structure and the role of aspartames (based on rheological method) [Текст] / Leonid M. Gokhman // Asphaltenes and Asphalts, 2. Development in Petroleum Science / Edited by The Fu Yen and George Y. Chilingarian. – 2000. – Vol. 40B, 2. – P. 173–227.
4. Characterization of Modified Asphalt Binders in Superpave Mix Design [Текст] : National Cooperative Highway Research Program. REPORT 459 / H. U. Bahia, D. I. Hanson, M. Zeng [et al]. – Washington, D. C. : National Academy Press, 2001. – 45 p. – ISBN 0-309-06707-3.

Получено 09.05.2017

А. В. ЗАГОРОДНЯ СУЧАСНА І ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИФІКАТОРІВ ДЛЯ ЛИТИХ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ СУМІШЕЙ ДООУ ЛНР «Луганський національний аграрний університет»

Анотація. У даній статті обґрунтовано необхідність і доцільність застосування полімерно-бітумних в'язучих (ПБЗ) для дорожнього будівництва; наведено практичні рекомендації щодо підбору і коригування складу ПБЗ в виробничих умовах, які полягають у відповідному введенні полімеру в гарячий бітум, подрібненні суміші в млині високої потужності і її залишковому розчиненні; містяться відомості про вплив марки вихідного бітуму, типу його структури, якості і кількості полімеру і пластифікатора, режимів приготування і зберігання на властивості ПБЗ. Як модифікатор, що

додається в процесі виробництва бітуму, було розглянуто полімер типу стирол-бутадієн-стирол (СБС), що надає значних переваг властивостям в'язучого як при високих, так і при низьких температурах, внаслідок чого застосування модифікованого бітуму набагато ефективніше, ніж використання дорожнього бітуму.

Ключові слова: асфальтобетон, полімерно-бітумні в'язучі, стирол-бутадієн-стирол, блоксополімери, пластифікатори.

ANASTASIA ZAGORODNYAYA
MODERN AND PROMISING TECHNOLOGY FOR THE USE OF PLASTICIZERS
FOR CAST ASPHALT CONCRETE MIXTURES
Lugansk National Agrarian University

Abstract. In this article the necessity and expediency of application polymeric and bituminous PB (PBP) for road construction is proved; practical recommendations about selection and correction of structure of PBV under production conditions which consists in the corresponding introduction of polymer to hot bitumen, a refinement of mix in a mill of high power and its final dissolution are provided; data on influence of brand of initial bitumen, like its structure, quality and amount of polymer and softener, the modes of preparation and storage on PBV properties contain; as the modifier added in a bitumen process of manufacture polymer like styrene-butadiene-styrene (SBS) was considered that results in the considerable advantages in properties knitting both at high, and at low temperatures, in a corollary of what use of the modified bitumen is much more efficient, than use of road asphalt.

Key words: asphalt concrete, polymeric and bituminous knitting, styrene-butadiene-styrene, block copolymer, softeners.

Загородня Анастасія Вікторівна – аспірант кафедри землеустрою, будівництва автомобільних доріг і геодезії ГОУ ЛНР «Луганський національний аграрний університет». Научні інтереси: дослідження ефективності застосування різних типів модифікаторів і видів заповнювачів для отримання асфальтобетонних сумішей і їх застосування для ремонту і будівництва автомобільних доріг.

Загородня Анастасія Вікторівна – аспірант кафедри землеустрою, будівництва автомобільних доріг і геодезії ГОУ ЛНР «Луганський національний аграрний університет». Наукові інтереси: дослідження ефективності застосування різних типів модифікаторів і видів наповнювачів для отримання асфальтобетонних сумішей і їх застосування для ремонту і будівництва автомобільних доріг.

Zagorodnyaya Anastasia – postgraduate student, Land Management, Road Construction and Geodesy Department, Lugansk National Agrarian University. Scientific interests: study the effectiveness of various types of modifiers and types of aggregates for asphalt mixtures and their construction of roads repairs.