

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА ЗАПРОЕКТИРОВАННОГО ПО МЕТОДОЛОГИИ МАРШАЛЛА

К.А. Карпов*

Научный руководитель Т.В. Гавриленко
кандидат технических наук, доцент
*Сибирский федеральный университет
Инженерно-строительный институт*

Щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь – это рационально подобранная смесь, состоящая из минеральной части, битумного вяжущего и стабилизирующих или иных добавок, способных удерживать битумное вяжущее при технологических температурах, взятых в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии. [1]

В настоящее время выделяются следующие основные физические и эксплуатационные показатели ЩМАС.

К физическим показателям относятся:

- зерновой состав и количество вяжущего;
- стекание вяжущего;
- максимальная плотность G_{mm} ;
- объемная плотность G_{mb} ;
- содержание воздушных пустот P_a ;
- пустоты в минеральном заполнителе (ПМЗ).

К эксплуатационным показателям относятся:

- средняя глубина колеи;
- коэффициент водостойкости [1].

Для определения данных показателей лабораторным методом существуют государственные стандарты [1] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10].

На данный момент самым распространенным в мире методом проектирования асфальтобетонной смеси является методология Маршалла.

Методология Маршалла заключается в том, что для выбранного гранулометрического состава заполнителей назначается пять различных значений содержания битума. После полученные смеси испытывают на физико-механические показатели, для определения оптимального количества вяжущего. В результате проектирования асфальтобетонной смеси по методологии Маршалла, подбирается оптимальное количество вяжущего, которое обеспечит содержание воздушных пустот $(4\pm 1)\%$. [3]

Учитывая востребованность перехода на строительство верхних слоев дорожных покрытий из ЩМА, а также введение новых требований государственного стандарта ГОСТ Р 58406.1-2020, в работе предполагается изучение лабо-

* © Карпов К.А., 2021

раторным методом влияния вяжущего на основные физические и эксплуатационные показатели ЩМА.

Ю.Г. Борисенко, М.Ч. Ионов, С.О. Казарян, Е.В. Гордиенко в своей научной статье [11] провели анализ влияния модифицированных стабилизирующих добавок на физико-механические свойства щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-10), на битуме БНД 60/90. В результате данного исследования и полученных результатов были сделаны следующие выводы:

- примененные порошковые материалы достаточно эффективно удерживают битум и равномерно распределяют его по всему объему смеси. Также данные порошковые материалы могут применяться в роли стабилизирующей добавки, и обладают достаточной устойчивостью к расслаиванию и стеканию вяжущего;

- данные порошковые материалы могут выступать в роли наполнителя смеси и стабилизирующей добавки, и в результате получается ЩМАС, которая удовлетворяет нормативным требованиям;

- применение данного порошкового материала поможет уменьшить стоимость ЩМАС за счет отказа от дорогостоящих заграничных и отечественных стабилизирующих добавок. Применение данного материала также поможет уменьшить расход дефицитного во многих регионах минерального порошка.

Данное исследование и другое большинство исследований ЩМА направлено на выявлении влияния стабилизирующей добавки, которая может повлиять на основные физические и эксплуатационные показатели щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси, помимо этого исследования проводились по старому государственному стандарту ГОСТ 31015-2002 [11], что в наше время престаёт быть актуальным с введением новых государственных стандартов и технических требований к ним.

На данный момент мало исследований и информации, в особенности на наших региональных материалах, как именно битумное или полимер-битумное вяжущее может повлиять на основные физические и эксплуатационные показатели щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси. Именно поэтому я считаю данную тему актуальной и в своей работе буду основываться на данные исследования и подбирать рецепт щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси опираясь на закономерности результатов испытания, сказанных выше. Но в отличие от экспериментов, которые были проведены авторами [12], мои исследования будут проводиться над щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесях новых марок по ГОСТ Р 58406.3 – 2020 [1].

В научной работе выбрана щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь ЩМА-16 и следующие марки битумного вяжущего: БНД 70/100 и БНД 100/130, а также ПБВ 90 и ПБВ 130. В дальнейшем для более полной ясности, возможно будут добавлены дополнительные марки битума и ПБВ.

Исследование заключается в изменение марки и количественного содержания битумного и полимер-битумного вяжущего, как в меньшую сторону, так и в большую, в соответствии ГОСТ Р 58406.1 – 2020 [1].

Основной целью исследовательской работы является, теоретическое и экспериментальное обоснование возможности получения щебеночно-мастичных асфальтобетонов с повышенными основными физическими и эксплуатационными характеристиками путем управления процессами структурообразования битумных связующих ЩМАС, при условии, что основание дорожной одежды находится в идеальном состоянии.

Задачи: Изучить свойства битумных и полимер-битумных вяжущих, разработать рецепт ЩМАС на местных материалах по методологии Маршалла, исследовать влияние вяжущего на основные физические и эксплуатационные показатели ЩМАС, исследовать долговечность разработанного рецепта ЩМАС, провести апробацию результатов лабораторных исследований и обосновать экономическую эффективность использования предложенного состава.

Список литературы

1. ГОСТ Р 58406.1 – 2020 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ ШЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Технические условия. – 30 с.
2. Костин В.И. Щебеночно-мастичный асфальтобетон для дорожных покрытий. Н. Новгород.: ННГАСУ, 2009. – 66 с.
3. ОДМ 218.3.096-2017 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЪЕМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПО МЕТОДОЛОГИИ МАРШАЛЛА. – 76 с.
4. ГОСТ Р 58401.19 – 2019 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Определение содержания, битумного вяжущего методом экстрагирования. –
5. ГОСТ Р 58406.3 – 2020 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ ГОРЯЧИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Метод определения стойкости к колееобразованию прокатыванием нагруженного колеса. – 12 с.
6. ГОСТ Р 58401.8 – 2019 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Методы определения содержания воздушных пустот.
7. ГОСТ Р 58401.10 – 2019 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Методы определения объемной плотности.
8. ГОСТ Р 58401.16 – 2019 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Методы определения максимальной плотности.
9. ГОСТ 33029 – 2014 Дороги автомобильные общего пользования. ШЕБЕНЬ И ГРАВИЙ ИЗ ГОРНЫХ ПОРОД. Определение гранулометрического состава.
10. ГОСТ Р 58406.10 – 2020 Дороги автомобильные общего пользования. СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН. Правила проектирования.

11. ГОСТ 31015 – 2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. – 56 с.

12. Ю.Г. Борисенко, М.Ч. Ионов, С.О. Казарян, Е.В. Гордиенко. Щебеночно-мастичные асфальтобетоны, модифицированные высокодисперсными отсевами дробления керамзита и перлита // Строительные материалы 2014. № 1-2 С. 72-74.