

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ, В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ГОСТ Р 58406.2-2020

Г.А. Мурадян*

Научный руководитель Н.А. Артемьева
кандидат технических наук, доцент

*Сибирский федеральный университет
Инженерно-строительный институт*

Долговечность автомобильных дорог на сегодняшний день довольно низка. К одной из причин низкого показателя данной характеристики можно отнести качество асфальтобетона. В свою очередь, оно зависит от исходных минеральных и вяжущих материалов, используемых при приготовлении асфальтобетонной смеси, грамотности ее проектирования, а также от культуры производства работ непосредственно при устройстве покрытия. В связи с этим в сфере дорожного строительства к одной из важнейших задач, которую необходимо решить первостепенно, можно отнести улучшение физико-механических свойств асфальтобетонной смеси. Последнее можно достичь, в том числе, посредством подбора оптимального состава. Так, с целью улучшения эксплуатационных параметров асфальтобетонного покрытия, техническим комитетом по стандартизации ТК 418 "Дорожное хозяйство" в 2016 году был внесен предварительный национальный стандарт ПНСТ 184, который в 2020 году был отредактирован и переиздан как ГОСТ Р 58406.2 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия». Он определяет требования, предъявляемые к асфальтобетонным смесям. В основе вышеуказанного нормативного документа лежит объемное проектирование асфальтобетонной смеси по методологии Маршалла. [1]

Из многообразия асфальтобетонных смесей для проведения исследования выбрана А16ВТ, применяемая при устройстве верхних слоев покрытия для дорог с тяжелыми условиями движения [2].

Процесс проектирования состава асфальтобетонной смеси условно разделяют на [1]:

- номенклатурное определение асфальтобетонной смеси, как цели проектирования;
- подбор минерального заполнителя;
- подбор битумного вяжущего;
- подготовка асфальтобетонной смеси, изготовление образцов, проведение испытаний и расчетов;
- анализ полученных результатов и определение оптимального состава асфальтобетонной смеси;
- утверждение рецептурного состава запроектированной смеси и оформление отчетной документации.

* © Мурадян Г.А., 2021

В сфере дорожного строительства в производстве важно широко использовать исходные материалы Красноярского края, чтобы обеспечить наименьшую стоимость асфальтобетонной смеси. Следуя выбранному вектору, исходными материалами были определены:

- каменные материалы карьера «Кордон», АО «КрайДЭО»;
- минеральный порошок, ПАО «ХМЗ»;
- битум марки БНД 100/130, АО «Ачинский НПЗ ВНК».

После выбора типа смеси, следующим этапом проектирования асфальтобетонной смеси выступает изучение исходных материалов. Они были подвергнуты испытаниям, в результате которых получены показатели, определяющие возможность их использования для приготовления асфальтобетонной смеси выбранного типа [2].

Так, после исследования каменных материалов на зерновой состав, подбираем их оптимальное соотношение в смеси.

Зерновой состав подобранной смеси занесен в таблицу 1.

Таблица 1

Зерновой состав асфальтобетонной смеси

	Зерновой состав (прошло через сито с отверстиями, мм)									
	31,5	22,4	16,0	11,2	8,0	5,6	4,0	2,0	0,125	0,063
Фактический зерновой состав	100,0	100,0	93,4	75,5	72,3	61,8	47,5	38,1	8,1	5,2
Требования НТД	-	100	90-100	70-85	-	-	40-58	35-45	7-17	5-9

Подобрав состав асфальтобетонной смеси, расчетным путем определяем первоначальное содержание битумного вяжущего, исходя из плотностей минеральной части.

Для выбранной нами асфальтобетонной смеси первоначальное содержание битума составляет – 4,9 % (сверх 100 %) [3].

Опираясь на рекомендации при проектировании и личный опыт, для подбора оптимального содержания вяжущего, было также решено подготовить образцы с содержанием битума равным: 4,8 %, 5,0 %, 5,2 %. Испытав изготовленные образцы, мы определили объёмные свойства полученных асфальтобетонных смесей и составили сводную таблицу (таблица 2), отражающую зависимости интересующих нас показателей от содержания вяжущего.

Проанализировав полученные результаты, было определено оптимальное содержание вяжущего в асфальтобетонной смеси А16ВТ, которое составило: 4,9 % (сверх 100 %).

Помимо вышеперечисленных показателей, асфальтобетонную смесь также следует испытать на стойкость к колееобразованию. Изготовив и испытав образцы плит, мы сравнили полученные результаты с требованиями ГОСТ. Фактическое значение показателя средняя глубина колеи в нашем случае дос-

тигла 14,41 мм, в то время как нормативный документ определяет значение не более 4,5 мм. [2]

Таблица

**Зависимость объемных свойств асфальтобетонной смеси
от процентного содержания битумного вяжущего**

№ п/п	Показатель	Требования НТД	Процентное содержание вяжущего, % (сверх 100 %)			
			4,8	4,9	5,0	5,2
1	Содержание воздушных пустот Ра, %	От 2,5 до 4,5	4,70	3,87	3,55	2,29
2	Значение пустот в минеральном заполнителе ПМЗ, %	Не менее 14	14,70	14,07	13,78	13,65
3	Значение пустот, наполненных битумом ПНБ, %	От 70 до 80	68,02	72,47	74,26	83,20
4	Значение объемной плотности Gmb, г/см ³	-	2,533	2,554	2,568	2,574
5	Значение максимальной плотности Gmm, г/см ³	-	2,643	2,657	2,660	2,635

В данном случае, так как исключен фактор несоответствия зернового состава требуемому, колейность возникает из-за высокой пластичности асфальтобетона при температуре равной 60 °С. Проблема, описанная выше, на сегодняшний день знакома всем дорожным организациям нашего региона. Известно, что она напрямую зависит от битумного вяжущего, имеющего относительно низкую температуру размягчения. В связи с этим принято решение, не меняя гранулометрический состав, произвести подбор добавки, которая исключит образование колейности.

Так как при вводе таких добавок объемные свойства асфальтобетонной смеси остаются неизменными, выбор модификатора будет происходить исходя из результатов показателя стойкости к колееобразованию. В качестве модификатора были выбраны две добавки: Honeywell Titan 7686 и «КМА» КОЛТЕК.

Honeywell Titan 7686 – комплексная добавка для битума. В ее основе лежат полиолефиновые полимеры. Добавка вводится в битумное вяжущее посредством нагрева и перемешивания. По истечению определённого времени мы получаем модифицированное вяжущее, которое вводится в смесь при приготовлении, взамен исходного вяжущего. [4]

Таблица 3

Результаты испытаний модифицирующих добавок

Наименование модифицирующей добавки	Средняя глубина колеи, мм	Требования НТД
Чистый битум без добавки	14,41	Не более 4,5 мм
Honeywell Titan 7686 1,5 % от массы битума	4,27	
«КМА» КОЛТЕК® 0,5 % от минеральной части	2,16	

Комплексный модификатор асфальтобетона «КМА» **Колтек** – гранулированный порошок на основе мелкодисперсной резины с активной химией. [5] Данный модификатор, при приготовлении асфальтобетонной смеси, вводится на этапе «сухого замеса», только после чего добавляется битумное вяжущее.

Данные, полученные в ходе испытаний занесены в таблицу 3.

На основе проведенных испытаний можно сделать вывод, что при проектировании асфальтобетонной смеси в условиях Красноярского края, с применением местного материала, достичь соответствующих требований можно при условии использования модифицирующих добавок.

Список литературы

1. ОДМ 218.3.096-2017 «Методические рекомендации по объемному проектированию асфальтобетонных смесей по методологии Маршалла». – Москва, 2018
2. ГОСТ Р 58406.2-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия». – Москва: Стандартинформ. 2020
3. ГОСТ Р 58406.10-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Правила проектирования». – Москва: Стандартинформ. 2020
4. Honeywell: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.additiveschemicals-honeywell.com/titan/product-info>. (Дата обращения: 05.04.2020)
5. КОЛТЕК-КАМА: [Электронный ресурс]. URL: <http://koltech-relastic.ru>. (Дата обращения: 05.04.2020)