

УДК 62.682

О ВАЖНОСТИ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СТОЙКОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНА К КОЛЕЕОБРАЗОВАНИЮ

Шабаев С.Н., к.т.н., доцент, заместитель начальника дорожно-строительной лаборатории¹, доцент кафедры автомобильных дорог и городского кадастра²
Иванов С.А., к.т.н., заведующий кафедрой автомобильных дорог и городского кадастра²

Кабанов Ю.Е., преподаватель кафедры автомобильных дорог и городского кадастра²

Моисеев Д.Е., студент гр. СДб-201²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»
г. Кемерово

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»
г. Кемерово

В мире существуют различные методы определения стойкости асфальтобетона к колеообразованию, отличающиеся применяемыми установками, а также условиями и режимами, при которых проходит эксперимент. При этом наибольшее распространение получили лабораторные методы, построенные на принципе прокатывания колеса, основными из которых являются [1]:

- Анализатор асфальтобетонного покрытия, США;
- Гамбургское устройство испытания на колеообразование, Германия;
- Устройство испытания на колеообразование лаборатории LCPC, Франция;
- Устройство нагружения колесной нагрузкой, Великобритания.

На сегодняшний день в Российской Федерации стойкость асфальтобетона к колеообразованию определяется в лабораторных условиях по ГОСТ Р 58406.3-2020, который в наибольшей степени повторяет метод, разработанный в Великобритании. Для реализации данного метода различными производителями производятся лабораторные установки. Наибольшую популярность в России при этом находят установки InfraTest 20-4000, обеспечивающие возможность осуществления термостатирования образцов, полученных на секторном уплотнителе (плиты) или отобранных из покрытия (керны), как в воздушной, так и в водной среде, UNITRACKER B038 от компании Matest и DWT от компании БиЭйВи, позволяющих термостатировать образцы только в воздушной среде.

Имеются также аналогичные установки других производителей, однако они встречаются гораздо реже. Одной из таких установок является УК-1РДТ от АО «СНПЦ РДТ» (г. Саратов), позволяющей производить лабораторные испытания полученных на секторном уплотнителе плит, а также, в случае дополнительного использования форм «восьмерка», и кернов из дорожного покрытия. Термостатирование образцов происходит только в воздушной среде, при этом в отличие от других ранее упомянутых установок, она не позволяет поднимать колесо над образцом во время термостатирования, то есть во время всего процесса термостатирования колесо расположено непосредственно на образце. В результате этого в асфальтобетоне могут развиваться пластические деформации еще во время термостатирования, что может привести к получению недостоверных результатов испытаний.

Еще одним важным параметром является время термостатирования. В соответствии с ГОСТ Р 58406.4-2020 при номинально максимальном размере применяемого в составе асфальтобетонной смеси минерального заполнителя от 16,0 (включительно) до 31,5 мм высота образца в виде плиты должна составлять (55 ± 5) мм. При данной высоте образца время его термостатирования по ГОСТ Р 58406.3-2020 должно составлять не менее 4 и не более 16 ч. Само термостатирование должно осуществляться при температуре испытания, значение которой выбирают не ниже максимальной расчетной температуры слоя, однако она может быть скорректирована заказчиком. В Кемеровской области – Кузбассе принято температуру испытания назначать (60 ± 1) °С.

Отмеченная ранее установка УК-1РДТ не оснащена системой автоматизации, позволяющей фиксировать время, при котором температура воздуха в рабочей камере достигнет требуемой для проведения испытания, в том числе и таймером, позволяющим оценить время термостатирования образца при температуре испытания. Таким образом, при использовании данной установки время термостатирования образца целесообразно отсчитывать не от момента достижения температуры испытания, а с момента включения установки (для более рационального использования времени специалиста, проводящего испытания). Однако в этом случае возникает опасность снижения реального времени термостатирования образца при рабочей температуре и, соответственно, получению некорректных (ошибочных) результатов.

Для оценки влияния отмеченных выше факторов на получаемые результаты был поставлен соответствующий эксперимент. В качестве факторов были назначены наличие/отсутствие домкрата, поддерживающего колесо во время термостатирования, чтобы оно не касалось испытываемого образца, и время термостатирования (от момента включения установки), а в качестве параметра оптимизации – значение средней глубины колеи. В качестве объекта исследования принята асфальтобетонная смесь А16Вт, по объемным и эксплуатационным показателям соответствующая требованиям ГОСТ Р 58406.2-2020. При проведении эксперимента образцы-плиты готовились в соответствии с ГОСТ Р 58406.4-2020 с использованием пресса секторного ПС-РДТ, испытания образцов плит – с использованием лабораторной установки УК-1РДТ. Все

испытательное оборудование, используемое при проведении эксперимента, аттестовано, средства измерений – поверены. Матрица планирования эксперимента в представлена в таблице 1, результаты эксперимента – в таблице 2 (за результат принял среднеарифметическое значение двух параллельных определений). Зависимости средней глубины колеи от времени и условий проведения термостатирования образцов приведены на рисунке.

Таблица 1
Матрица планирования эксперимента

Фактор 1 (уровень)	Параметр оптимизации при факторе 2 – времени термостатирования от момента включения установки (уровень)		
	4 часа (-1)	6 часов (0)	8 часов (+1)
Без домкрата, поддерживающим колесо во время термостатирования (-1)	Opt ₁	Opt ₂	Opt ₃
С домкратом, поддерживающим колесо во время термостатирования (+1)	Opt ₄	Opt ₅	Opt ₆

Таблица 2
Результаты эксперимента

Наличие/отсутствие домкрата	Средняя глубина колеи, мм, при времени термостатирования на установке УК-1РДТ, ч:		
	4	6	8
Без домкрата	1,8	2,5	2,8
С домкратом	1,8	2,2	2,4

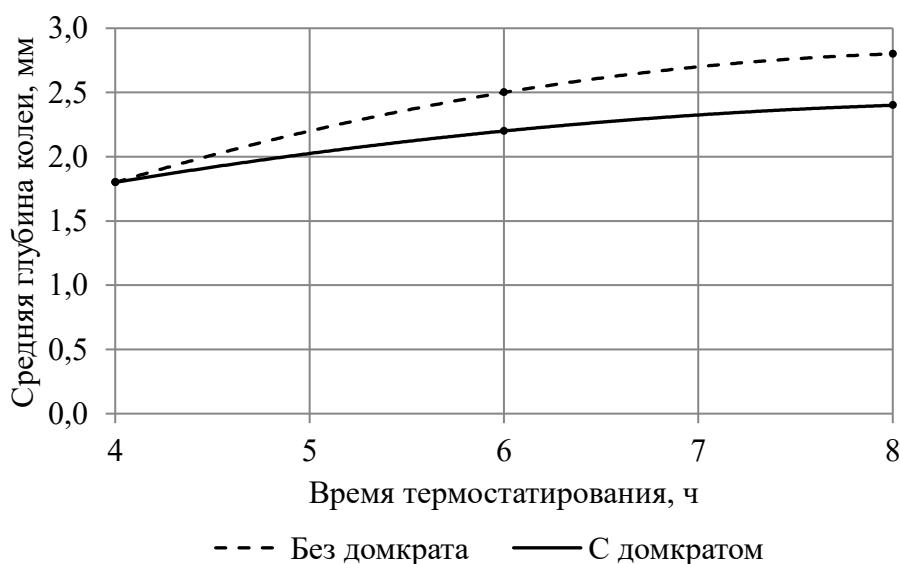


Рисунок – Зависимости средней глубины колеи от времени и условий проведения термостатирования образцов

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Использование домкрата, позволяющего обеспечить условие, при котором колесо установки не будет опираться на испытываемый образец во время проведения его термостатирования, ведет к снижению средней глубины колеи на 10...15 %.

2. Увеличение времени термостатирования (от момента включения установки) с 4-х до 6-ти часов при использовании домкрата приводит к росту средней глубины колеи приблизительно на 20 %, а увеличение времени термостатирования с 6-ти до 8-ми часов – на 8...9 %. При экстраполировании результатов можно предположить, что дальнейшее увеличение времени термостатирования образцов (с использованием домкрата) с 8-ми до 10-ти часов приведет к росту средней глубины колеи не более чем на 3 %, а, следовательно, времени термостатирования образцов (с момента включения установки) 8 часов вполне достаточно для получения достоверных результатов.

Подводя итог можно сказать, что отсутствие механизма, позволяющего поднимать колесо над испытываемым образцом во время проведения его термостатирования, является серьезным упущением разработчиков установки УК-1РДТ, однако последствия, обусловленные данным недостатком, можно легко устранить, используя обычный механический домкрат. Отсутствие системы автоматизации, позволяющей фиксировать время достижения в рабочей камере температуры испытания и таймера, обеспечивающего фиксацию интервала времени термостатирования образца при температуре испытания, также является недостатком установки, однако негативные последствия этого недостатка устраняются путем проведения термостатирования образца в течение 8 часов с момента включения установки (при использовании образцов высотой (55 ± 5) мм).

Список литературы:

1. Поздняков М.К. Исследование сопротивляемости асфальтобетона колеообразованию // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2009. – № 3. – С. 16-20.
2. ГОСТ Р 58406.3-2020. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения стойкости к колеообразованию прокатыванием нагруженного колеса.
3. ГОСТ Р 58406.4-2020. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Приготовление образцов-плит вальцовным уплотнителем.
4. ГОСТ Р 58406.2-2020. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Технические условия.