

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ДЕФОРМИРУЕМОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ БИТУМА

Студентка гр. 113513 М.В. Носова,
канд. техн. наук, доцент С.С. Соколовский

Белорусский национальный технический университет

Автомобильная дорога – это комплекс транспортных сооружений с технико-экономическими параметрами, которые должны обеспечивать безопасные, экономичные, комфортные условия движения автотранспортных средств круглый год в течение заданного периода эксплуатации.

Первоочередной задачей для увеличения срока службы дорожных покрытий, повышение их надежности, улучшения транспортно-эксплуатационного состояния существующих автомобильных дорог является улучшение показателей физико-механических свойств асфальтобетонных смесей, применяемых для устройства дорожных одежд автомобильных дорог.

Верхний слой дорожного покрытия непосредственно воспринимает воздействие нагрузки от транспортных средств, погодно-климатических факторов и определяет основные транспортно-эксплуатационные свойства дороги, чем и обусловлено назначение жестких требований к показателям качества асфальтобетонных смесей различных видов. Одним из видов асфальтобетонных смесей на основе битума являются холодные литые асфальтобетонные смеси, применяемые для заполнения поверхностных пустот, ремонта эрозии поверхности дорожного покрытия, при заполнении колеи и восстановления шероховатости.

Качество смесей определяют различные показатели физико-механических свойств, среди которых наиболее важным эксплуатационным показателем является деформируемость. Использование для укладки слоев дорожного покрытия асфальтобетонных смесей, показатель деформируемости которых не соответствует установленным нормам, может привести к появлению коллейности, т.е. продольных углублений правильной формы в местах систематического приложения нагрузок от колес подвижного состава.

Для испытаний образцов из холодных литых асфальтобетонных смесей с целью определения значения показателя деформативности государственным предприятием «БелдорНИИ» было приобретено средство испытаний LWT 125, изготовленное французской фирмой «Controls», специализирующейся на лабораторном оборудовании. Средство испытаний LWT 125 представляет собой устройство, обеспечивающее возвратно-поступательное движение нагруженной тележки на резиновом колесе по

испытываемому образцу, и моделирующие нагрузку на дорожное покрытие от проходов транспортных средств за установленный период времени.

Внешний вид средства испытаний LWT 125 представлен на рис.

Метод контроля деформируемости заключается в следующем. С помощью штангенциркуля ШЦ-I ГОСТ 166 «Штангенциркули. Технические условия» производят измерения толщины образца по три раза в трех контрольных точках (h_1), мм, результаты фиксируют. Две контрольные точки должны отстоять на расстоянии 25 мм от края испытываемого образца, а одна находиться в его центре. Определяют среднее значение из показателей трех измерений толщины (h_{cp1}) образца, результат фиксируют.

Образец устанавливают в средство испытаний для определения деформируемости при колесной нагрузке. На тележку прибора устанавливают груз регламентированной массы. Включают средство испытаний, и колесо совершает 1000 циклов возвратно-поступательных движений. После этого образец извлекают и производят с помощью штангенциркуля ШЦ-I ГОСТ 166 «Штангенциркули. Технические условия» по три измерения в каждой контрольной точке образца, уплотненной после колесной нагрузки (h_2), мм, результаты фиксируют.

Значение показателя деформируемости определяют на основе измененных значений по формуле 1.

$$D = 100 * \frac{h_{cp1} - h_{cp2}}{h_{cp1}}, \quad (1)$$

где h_{cp1} – среднее значение толщины образца до уплотнения под колесной нагрузкой, определяемое на основании результатов трех измерений в каждой из трех контрольных точек, мм;

h_{cp2} – среднее значение толщины образца после уплотнения под колесной нагрузкой, определяемое на основании результатов трех измерений в каждой из трех контрольных точек, мм.

Нормативная документация устанавливает предельно допустимое значение деформируемости дорожного покрытия при колесной нагрузке равное 5%.

Целью научного исследования являлась разработка методики метрологической аттестации средства испытаний LWT 125, предназначенного для определения деформируемости дорожного покрытия. В основу методики аттестации положено определение методом «на краску» площади отпечатка резинового колеса на стальной пластине, на которую нанесена размерная сетка с интервалом расположения продольных и поперечных отметок 5 мм, с помощью специальной стеклянной штриховой эталонной меры с ценой деления продольных и поперечных отметок 1 мм и погрешностью градуировки 20 мкм.

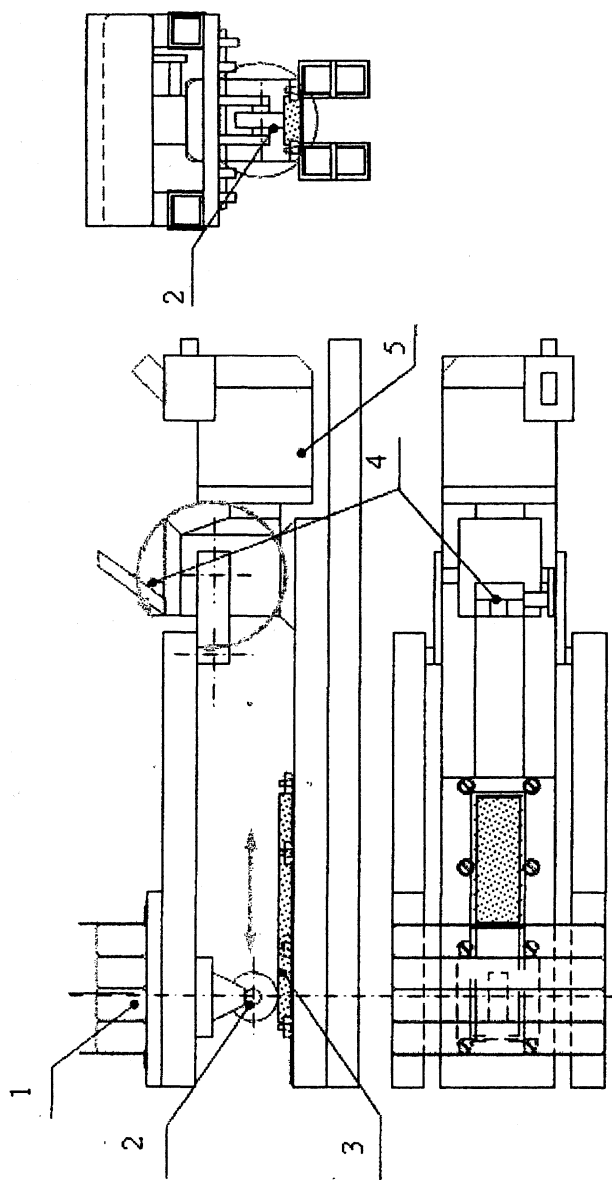


Рис. 1. Внешний вид средства испытаний для определения деформируемости:

1 – груз, обеспечивающий регламентированное силовое воздействие на испытываемый образец, 2 – резиновое колесо, моделирующее проходы транспортного средства, 3 – отформованный образец из холодных литых асфальто-бетонных смесей, 4 – счетчик количества возвратно-поступательных движений, 5 – электродвигатель

Порядок метрологической аттестации средства испытаний LWT 125 следующий:

– стальная пластина с нанесенной на нее размерной сеткой кладется вместо испытываемого образца на основание прибора;

– на пластину устанавливается динамометр, позволяющий измерить силу, с которой ненагруженная тележка воздействует на испытываемый образец, и на основании результатов измерений определяется масса груза для обеспечения необходимого воздействия на образец по формуле 2 (как разность регламентированной массы груза и действительной массы тележки):

$$m_{гр} = m_{регл} - m_{тел} = m_{регл} - \frac{F}{g}, \quad (2)$$

где $m_{регл}$ – регламентированная массы груза, $m_{регл} = (56,70 \pm 0,01)$ кг;

F – измеренная сила давления ненагруженной тележки на испытываемый образец, Н;

g – ускорение свободного падения, $g = 9,8$ м/с²;

– на колесо наносится краска и оно устанавливается на стальную пластину с нанесенной на нее размерной сеткой, после чего тележка нагружается с помощью гирь, масса которых должна обеспечивать создание регламентированного воздействия на образец;

– пластина извлекается и производится оценка площади отпечатка резинового колеса с помощью специальной стеклянной штриховой эталонной меры с ценой деления продольных и поперечных отметок 1 мм;

– по формуле 3 определяется удельное давление, оказываемое на образец из холодных литых асфальтобетонных смесей:

$$P = \frac{F}{S}, \quad (3)$$

– по результатам серии испытаний ($n = 3 \dots 5$) определяется среднее значение удельного давления на испытываемый образец;

– полученные результаты сравниваются с установленным значением удельного давления расчетного автомобиля, равным для Республики Беларусь 0,7 МПа.