

УДК 006.9:004.415.2(047)(476)

**КОМПЛЕКС ДЛЯ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ
К МЕХАНИЧЕСКОМУ ИЗНОСУ ПЛАСТМАССОВЫХ РАССЕЙВАТЕЛЕЙ УСТРОЙСТВ
И СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ДОРОГИ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**Сернов С. П.¹, Балохонов Д. В.¹, Колонтаева Т. В.¹,
Тадэуш Н. Н.¹, Федорцев Р. В.¹, Коничева Л. М.²**

¹Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

²ОАО «РУДЕНСК»

Руденск, Республика Беларусь,

Аннотация. Для испытания устройств освещения дороги на стойкость к механическому износу при сертификации на соответствие Правилам ООН № 149 предлагается конструкция испытательного комплекса, которая позволяет проводить указанные испытания в полном соответствии с Правилами ООН № 149, при этом учитывая противоречия, связанные с неточностями формулировки методики испытания в данных Правилах и отсутствием четкого понимания механизма гидроабразивного износа при эксплуатации устройств освещения дороги механических транспортных средств.

Ключевые слова: устройства и системы освещения дороги, сертификация, испытания на износ.

**A TEST COMPLEX FOR MECHANICAL VEHICLES ROAD ILLUMINATION DEVICES AND
SYSTEMS MECHANICAL DETERIORATION CERTIFICATION TESTING**

**Sernov S.¹, Balokhonov D.¹, Kolontaeva T.¹, Tadeush N.¹, Fiodartsau R.¹
Konicheva L.²**

¹Belarusian national technical university

Minsk, Republic of Belarus

²JSC Rudensk

Rudensk, Republic of Belarus

Abstract. To conduct certification tests in the field of mechanical deterioration according to UN Regulations № 149 a testing complex is proposed. The test complex allows to conduct said tests in full accordance with UN Regulations № 149 while taking into account most contradictions in testing methods of said Regulations and the lack of full understanding of hydro abrasive wear mechanisms of mechanical vehicle road lighting devices exterior.
Key words: road illumination devices, certification, wear tests.

*Адрес для переписки: Балохонов Д. В., пр. Независимости, 65, г. Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: balokhonov@bntu.by*

В современной светотехнике пластмассовые рассеиватели в фарах и системах адаптивного освещения практически полностью вытеснили аналоги из стекла, поскольку обладают неоспоримыми технологическими преимуществами.

Однако проблемы старения и износа внешней поверхности рассеивателей в результате разнообразных внешних воздействий и связанные с этим проблемы деградации светового распределения фар остаются одной из приоритетных задач обеспечения безопасности дорожного движения.

Среди разнообразных и многочисленных воздействующих факторов доминирует абразивный износ поверхности рассеивателей под действием водно-песчаных смесей, особенно в присутствии химических реагентов в зимний период.

Поэтому при сертификации устройств и систем освещения дороги механических транспортных средств обязательной является процедура испытаний на устойчивость к износу полимерных рассеивателей устройств освещения дороги механических транспортных средств в соответствии с приложением 8 Правил ООН № 149 [1]. Суть ис-

пытаний на устойчивость к механическому износу устройств освещения дороги механических свойств состоит в следующем: на рассеиватель фары равномерно распыляется водно-песчаная смесь строго заданного состава в строго определенных условиях, и контролируется изменение коэффициента пропускания и рассеивания света. При этом прошедшими сертификацию с положительным результатом считаются изделия, коэффициенты пропускания и рассеивания света которых не выходят за обозначенные в ТНПА пределы. Чтобы реализовать методику измерения коэффициента пропускания и коэффициента рассеивания света, приведенную в Правилах ООН № 149, была создан и аккредитован испытательный комплекс, состоящий из двух основных частей.

Первой частью испытательного комплекса является испытательный стенд, имитирующий действия механизмов гидроабразивного износа рассеивателя в условиях реальной дорожной эксплуатации (попадание песка, камней и пыли в водяных струях или каплях практически нормально к поверхности рассеивателя), что обеспе-

чивает возможность применения установки для проведения контрольных и исследовательских испытаний полимерных материалов на устойчи-

вость к механическому износу, оценке качества защитных покрытий рассеивателей механических транспортных средств.

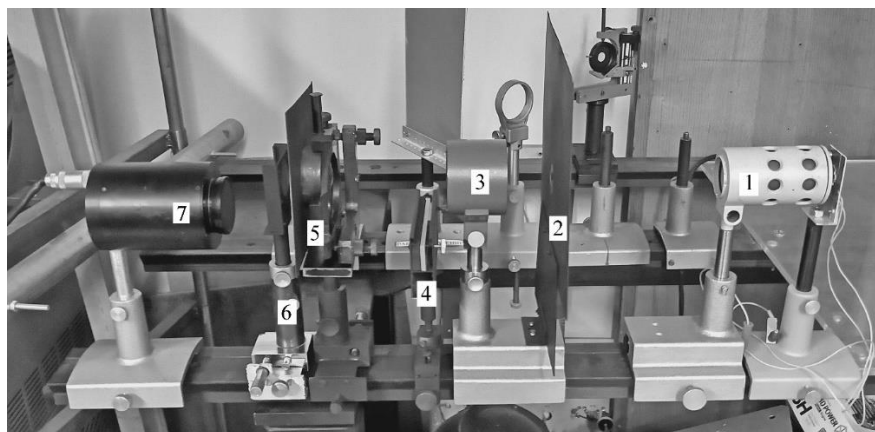


Рисунок 1 – Измерительная установка

Испытательный стенд предназначен для распыления водно-песчаной смеси на изделия, проходящие испытания (или на образцы их рассеивателей, если изделия слишком большие и их нельзя испытывать целиком). Он включает в себя герметичную емкость, куда помещается образец, форсунку для распыления водно-песчаной смеси и устройство для контроля угла атаки струи по отношению к рассеивателю. Водно-песчаная смесь при испытаниях циркулирует по замкнутому контуру с помощью компрессора, который обеспечивает заданное давление и скорость истечения смеси. Это позволяет не добавлять смесь во время испытаний даже при больших образцах или длительных испытаниях.

Второй частью испытательного комплекса является измерительная установка для проверки оптических характеристик рассеивателей до и после абразивных воздействий водно-песчаных смесей. В качестве контролируемых параметров используются коэффициент пропускания и коэффициент рассеивания света рассеивателя устройства освещения дороги механических транспортных средств.

Вид измерительной установки, предназначенной для измерения коэффициента пропускания и коэффициента рассеивания света рассеивателей приведен на рисунке 1.

Однородный пучок света от источника 1 проходит через диафрагму 2 и попадает на коллиматор 3. Луч коллиматора ограничен диафрагмой с отверстием 6 мм. Напротив коллиматора устанавливается измеряемый образец, закрепленный в держателе 4. Рассеянный образцом свет попадает на собирающую линзу 5, в плоскости фокуса которой установлена кольцевая диафрагма 6. Линза не должна иметь сферических aberrаций, а ее размер должен исключить возможные потери рассеянного света.

Непрозрачная центральная часть диафрагмы необходима для того, чтобы исключить часть света, падающего непосредственно от источника. Для

определения исходного первоначального потока света центральная часть диафрагмы убирается.

Для регистрации изменений светового потока использовалась измерительная головка фотоприемника 7 фотометра LMT S1000.

Согласно требованиям Правил ООН № 149, точность измерения света должна быть не хуже 0,1 %, если принять весь падающий световой за 100 %.

В отличие от своих аналогов, предлагаемый испытательный комплекс имеет следующие преимущества:

1. Длительность воздействий водно-песчаной смеси может быть произвольно задана, что позволяет путем предварительных измерений определить время испытаний рассеивателей и снизить вероятность ошибки первого и второго рода при сертификации.

2. В испытательном стенде предусмотрена возможность повторно использовать водно-песчаную смесь, что позволяет уменьшить затраты времени на подготовку к испытаниям.

3. Испытательный комплекс позволяет проводить испытания в приспособленных помещениях, так как вся водно-песчаная смесь содержится внутри герметичного испытательного резервуара, не проникает наружу и не создает дополнительного загрязнения.

Литература

1. Concerning the Adoption of Harmonized Technical United Nations Regulations for Wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be Used on Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these United Nations Regulations. Addendum 148 – UN Regulation № 149. Uniform provisions concerning the approval of road illumination devices (lamps) and systems for power-driven vehicles // UNECE [Electronic resource]. – 2019. – Mode of access : <https://unece.org/sites/default/files/2021-05/R149e.pdf>.