

УДК 539.3

## РАЗРАБОТКА СХЕМЫ УСТАНОВКИ И МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ, РАССЕЯННОГО В ДИСПЕРСНОЙ СРЕДЕ

К. А. ГОМЕЛЬКОВ, И. А. ЛАППО, А. В. ХОМЧЕНКО

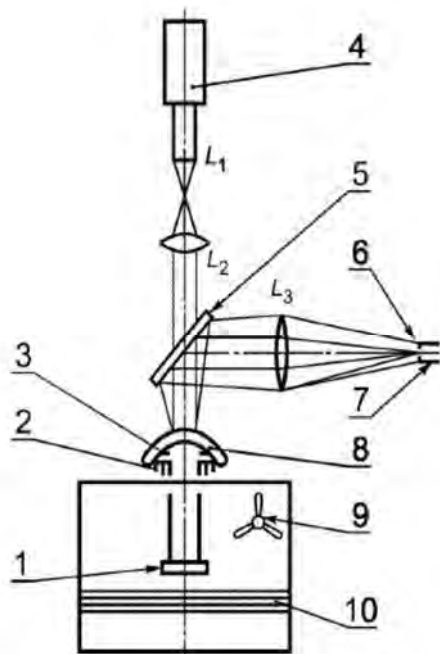
Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Одной из важных задач при производстве и эксплуатации смотровых элементов защитных шлемов для пассажиров и водителей мотоциклов и мопедов и очковых стёкол средств индивидуальной защиты глаз является анализ и контроль их оптических параметров и их изменений. Ухудшение пропускания смотровых элементов вследствие рассеяния света на смотровых элементах существенным образом влияет на безопасность участников дорожного движения. Измерению интенсивности излучения, рассеянного в дисперсной среде, возникающей вследствие запотевания внутренней поверхности смотровых элементов защитных шлемов для пассажиров и водителей мотоциклов, и посвящена данная работа.

Измерение интенсивности излучения, рассеянного в дисперсной среде на поверхности смотрового элемента проводилось на установке, принципиальная схема и внешний вид которой представлены на рис. 1.

а)



б)



Рис. 1. Принципиальная схема установки (а) и внешний вид макета (б): 1 – зеркало; 2 – опорное кольцо; 3 – кольцо из мягкой резины; 4 – лазер; 5 – пластина светоделительная; 6 – диафрагма; 7 – фотоприемник; 8 – образец; 9 – вентилятор; 10 – водяная баня

В состав установки входит лазер, линзы, диафрагмы, опорное кольцо для установки образца, фотоприемник, измерительный прибор. Линзы  $L_1$  и  $L_2$  служат для расширения потока излучения лазера и направления его на зрительный (геометрический) центр испытуемого элемента 8. Линза  $L_3$  с фокусным расстоянием  $(373 \pm 5)$  мм создает изображение оптического центра испытуемого элемента 8 на фотоприемнике 7, световой диаметр линзы – 45 мм. Фотоприемник на основе соединений Si. Спектральный диапазон работы от 400 до 1200 нм. Круглая диафрагма на поверхности фотоприемника расположена на расстоянии  $(373 \pm 5)$  мм от линзы  $L_3$ . Диаметр окружности диафрагмы равен 10 мм. Приемная часть установки, включающая светоделительную пластину 5, диафрагму 6, фотоприемник 7, установлена на подвижной платформе и имеет возможность перемещения в трех направлениях относительно вертикальной оси, проходящей через оптический центр испытуемого образца. В качестве источника излучения применяют лазер, имеющий длину волны излучения 532 нм, световой диаметр пучка излучения 10 мм. При выборе длины волны источника излучения был учтен закон Рэля для рассеянного излучения в целях повышения чувствительности блока регистрации. Для создания дисперсной среды путем осаждения паров воды на поверхности смотрового элемента использована водяная баня 10.

Для измерения интенсивности рассеянного излучения измерялся коэффициент пропускания смотрового элемента. Для регистрации изменения коэффициента пропускания  $\tau_r^2$  смотровой элемент помещают на опорное кольцо и контролируют его изменение в течение некоторого времени, когда значение  $\tau_r^2$  уменьшится до 80 % начального значения этой величины. Коэффициент пропускания  $\tau_r^2$  вычисляют по формуле [1]

$$\tau_r^2 = \frac{\Phi_b}{\Phi_i},$$

где  $\Phi_i$  – световой поток до запотевания испытуемого смотрового элемента, определяемый как показания измерительного прибора фотоприемника, полученное в начальный момент времени после размещения смотрового элемента на опорное кольцо;  $\Phi_b$  – световой поток при наличии запотевания испытуемого смотрового элемента.

Так как луч света в соответствии со схемой установки дважды проходит через образец, то измерение коэффициента пропускания смотрового элемента означает определение  $\tau_r^2$ .

Таким образом, можно контролировать устойчивость к запотеванию смотровых элементов защитных шлемов для пассажиров и водителей мотоциклов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.4.230.2–2016. Средства индивидуальной защиты глаз. Методы испытаний оптических и неоптических параметров.