

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФИЛЯ  
МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

М. Ю. МИЛЬТО

Научный руководитель А. Н. ВАСИЛЕНКО  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для качественной оценки поверхностных напряжений требуется предварительное измерение центрального напряжения, что к примеру, возможно на основе анализа Релеевского рассеяния света на неоднородностях распределения показателя преломления в стекле. Наблюдение такого рассеяния позволяет визуализировать распространение света в анизотропном стекле. При этом, анализируя распределения интенсивности рассеянного света можно практически локально исследовать анизотропию показателя преломления и напряжения в стекле [1, 2]. Рассмотрим процедуру измерения, используемую в этих методах. Схема измерений представлена на рис. 1.

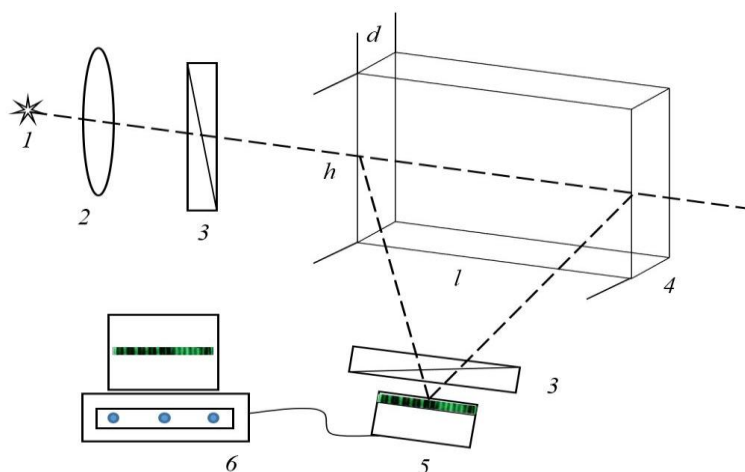


Рис. 1. Схема измерений: 1 – источник света; 2 – оптическая система; 3 – поляризатор; 4 – исследуемый образец; 5 – фоторегистрирующее устройство; 6 – компьютер

В качестве источника используется лазер  $\lambda = 532$  нм. Линейно поляризованный свет нормально падает на торец стекла 4 и проходит через него. Рассеянный свет регистрируется в плоскости перпендикулярной направлению распространения фоторегистрирующим устройством 5. На рис. 2 представлен результат регистрации Релеевского рассеяния в закаленном стекле.

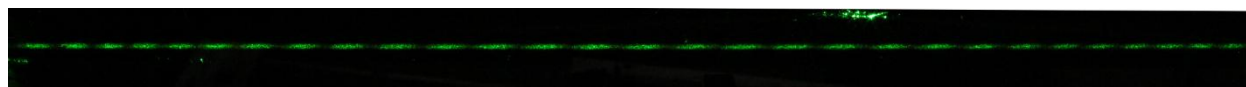


Рис. 2. Регистрация Релеевского рассеяния в закаленном стекле:  $d = 20$  мм;  $l = 195$  мм;  $h = 82$  мм

На практике распределение напряжений по толщине стекла описывают функцией вида [2]

$$\sigma = \sigma_y(1 - 12(z/d)^2),$$

где  $d$  – толщина стекла,  $\sigma_y$  – напряжение при  $z=0$  (центральное напряжение растяжения).

Анализ регистрируемых зависимостей  $I(z, x)$  построенных при сканировании пучком света параллельно оси  $Oz$  позволяет получать оценки зависимостей напряжений  $\sigma(z)$ . Такое определение возможно, если проанализировать рассеяние света в случае его распространения вдоль оси образца (т. е. при  $z=0$ , см. рис. 3). Оценка  $\sigma_y$  получается на основе метода наименьших квадратов

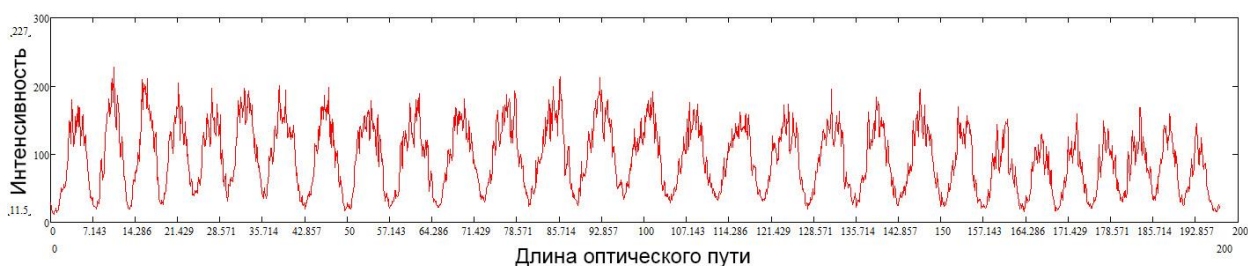


Рис. 3. Регистрируемая зависимость интенсивности рассеянного света в исследуемом образце  $I(x)$  при  $z=0$

Представленные результаты исследования оптических свойств закаленных стекол позволяют сделать вывод, что предложенный подход позволяет оценивать распределение величины напряжений в анизотропных неоднородных объектах большой площади.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Измерение распределения разности фаз при линейном двулучепреломлении в твердых телах с внутренними напряжениями / А. В. Хомченко [и др.] // Известия ГГУ им Ф.Скорины. Ест. науки. – 2016 – № 3(96). – С.124–131.
2. Scattered laser light fringe patterns for stress profile measurement in tempered glass plates / S. Hödemann [et all] // Glass Technology. – 2014. – Vol.55, №3. – P. 90–95.