

Движение зеркала под действием световой волны**Д.А. Лютенко, А.О. Зубрицкий, студенты****Научный руководитель – П.Н. Логвинович, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»**

На неподвижное идеальное плоское зеркало массой m_0 нормально к его поверхности падает плоская световая волна. Цель работы состоит в определении скорости движения зеркала под действием силы светового давления.

Пусть энергия падающей на зеркало световой волны равна W_0 , а энергия отраженной волны – W_1 . Тогда закон сохранения энергии можно записать

$$\text{в виде } W_0 + m_0 c^2 = W_1 + \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}. \quad (1)$$

Поскольку импульс световой волны $p = W/c$, то закон сохранения

$$\text{импульса будет иметь вид } \frac{W_0}{c} = -\frac{W_1}{c} + \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}. \quad (2)$$

Умножим (2) на c и сложим почленно с (1). Получим

$$2W_0 + m_0 c^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \left(1 + \frac{v}{c}\right) \text{ или } \frac{c+v}{c-v} = \left(1 + \frac{2W_0}{m_0 c^2}\right)^2.$$

Из последнего выражения получаем скорость зеркала

$$v = c \frac{\left(1 + 2W_0/m_0 c^2\right) - 1}{\left(1 + 2W_0/m_0 c^2\right) + 1}. \quad (3)$$

Для энергии отраженной световой волны из (1) и (2) с помощью (3)

получим $W_1 = \frac{W_0}{1 + 2W_0/m_0 c^2}$. Пренебрегая 1 в знаменателе, мы только

увеличиваем правую часть, поэтому $W_1 < \frac{W_0}{2W_0/m_0 c^2} = \frac{m_0 c^2}{2}$, т.е. энергия

отраженной волны не может превышать половины энергии покоя зеркала, и при $W_0 \gg m_0 c^2$ практически вся энергия волны отдается зеркалу.