

УДК 531.6(075.8).

Об экспериментальном исследовании закона сохранения импульса при упругом и неупругом ударе шаров

Баранов А. А., Попко С. В., Григорьев С. А.

Белорусский национальный технический университет

Закон сохранения импульса утверждает справедливость сохранения импульса любой изолированной системы. Экспериментальную проверку этого закона можно осуществить на приборе для исследования столкновения шаров. Суть его состоит в определении импульса шаров до и после столкновения.

В установку входят наборы металлических шаров разного диаметра и разных масс, специальная форма для изготовления пластилиновых шаров, пластилин. Два шара подвешены к тонким двойным токопроводящим проволокам. Один шар находится в положении равновесия, другой шар отводят на некоторый угол (в пределах до 15°), в результате чего он приобретает потенциальную энергию. В случае упругого удара металлический шар на заданном угле отклонения удерживается электромагнитом. При отключении электромагнита ударяющий шар приходит в движение, и его потенциальная энергия переходит в кинетическую энергию. При ударе происходит замыкание электрической цепи установки при непосредственном контакте токопроводящих металлических шаров. Время соударения фиксируется микросекундомером установки. Но вследствие упругости проволок, на которых подвешены шары (в частности при испытании шаров одинаковой массы), угол отклонения ударяемого шара оказывается меньше первоначального угла отклонения ударяющего шара. При этом ударяющий шар отклоняется в сторону.

Аналогичные опыты проводятся при неупругом ударе пластилиновых шаров. Шары предварительно изготавливаются в специальной форме.

При неупругом ударе погрешностью, возникающей вследствие упругости проволок, можно пренебречь. Отсчет предельного угла отклонения слипшихся шаров следует брать по их общему центру масс. Поэтому особое внимание следует уделить юстировке прибора. Измерение предельных углов отклонения и последующие расчеты импульсов шаров до и после удара показывают их совпадение с точностью до 2%-4%.

Прибор для исследования удара шаров позволяет также на основании закона сохранения полной механической энергии и закона сохранения импульса определить основные параметры упругого столкновения шаров: энергию, импульс шаров, силу удара. Установка позволяет проводить изучение законов сохранения энергии и импульса.