

## Новый универсальный метод оценки твердости материалов и покрытий

Джилавдари И.З., Ризноокая Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Состояние поверхности материалов существенно влияет на свойства деталей и изделий. Это влияние прогрессивно возрастает при уменьшении размеров тел. Поэтому в настоящее время применяются различные способы для оценки состояния поверхности материалов и их покрытий.

Весьма перспективным и универсальным методом является метод свободных качаний физического маятника, который опирается на исследуемую поверхность двумя шариками. Эксперимент состоит в измерении зависимости амплитуды свободных колебаний от времени и в измерении периода этих колебаний от амплитуды.

Авторами данной работы было показано, что в одном эксперименте этот метод позволяет измерять коэффициент трения качения, адгезию и потери на внутреннее трение. В экспериментах использовались шарики радиусом 5 мм (корунд) и маятник, имевший вес около 1,2 килограмм.

В данной работе были проведены измерения на поверхности трех образцов, выполненных из стали 45, один из которых прошел этап закалки, второй прошел этап закалки с последующим отпуском, а третий образец выступал в качестве контрольного и не подвергался тепловой обработке. Цель этого эксперимента состояла в том, чтобы установить корреляцию между твердостью материала и потерями на трение качения. В наших экспериментах эта корреляция априори не является очевидной, поскольку качания маятника имели место при весьма малых амплитудах, нагрузка на шарики не превышала предела упругости стали и видимые пластические деформации поверхности стали отсутствовали.

Вместе с тем считается твердо установленным, что основным механизмом трения качения являются пластические деформации поверхности исследуемого материала. Поскольку в современных представлениях о свойствах материалов модуль упругости материалов ни как не связывают с их твердостью, то данный эксперимент мог дать представление о механизме трения качения.

Из полученных результатов следует: потери энергии на трение, возникающего при качении шариков, определяются потерями на внутреннее трение (механизм упругого гистерезиса); измерение трения качения в данном способе может быть эффективным универсальным неразрушающим методом оценки твердости любых твердых материалов и покрытий.