

УДК 53

РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ  
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ  
МЕТОДОМ СТОКСА»

Е. С. ЛЫСОГорова

Научный руководитель А. И. ЛЯПИН, канд. физ.-мат. наук, доц.  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из способов повышения эффективности самостоятельной работы является разработка виртуальных лабораторных работ. Основу любой такой работы составляет математическая модель, описывающая изучаемый процесс.

Виртуальная лабораторная работа должна давать возможность не только ознакомиться с лабораторной установкой, техническими средствами и методикой проведения эксперимента, но и произвести измерения. Поэтому адекватность модели имеет большое значение.

Рассматривая движение твердого шарика с плотностью  $\rho$  и радиусом  $r$  в неограниченной вязкой среде с плотностью  $\rho_{ж}$  и вязкостью  $\eta$ , нами получены выражение для скорости и уравнение движения

$$v(t) = v_{\max} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\beta}}\right) \quad (1) \quad \text{и} \quad y(t) = v_{\max} \cdot \left[t + \beta \cdot \left(e^{-\frac{t}{\beta}} - 1\right)\right],$$

$$\text{где } v_{\max} = \frac{2 \cdot g \cdot (\rho - \rho_{ж}) \cdot r^2}{9 \cdot \eta} \quad \text{и} \quad \beta = \frac{2 \cdot \rho \cdot r^2}{9 \cdot \eta}.$$

В настоящей работе изучено влияние плотности и вязкости жидкости на быстроту нарастания скорости шарика при равных прочих условиях. Результаты расчетов представлены в виде графиков. Получено, что при  $\eta=0,18$  уже через 0,004 с движение шарика диаметром 3мм становится равномерным. Эти результаты не противоречат известным данным.

Для проверки уравнения движения было измерено время прохождения шариком заданного расстояния  $L$  и по известным  $\rho_{ж}$  и  $\rho$  определен коэффициент вязкости (метод Стокса). Затем по уравнению движения вычислялось расстояние  $L_t$ , проходимое шариком за вышеуказанное время при измеренном значении коэффициента вязкости. С учетом расстояния, необходимого для установления равномерного движения, значения  $L$  и  $L_t$  получились достаточно близкими.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что используемая модель движения тела в вязкой среде дает адекватные результаты и может быть использована для разработки виртуальной лабораторной работы.