

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ НАНОЖИДКОСТЕЙ

*Пряжников М.И.,<sup>\*1,2</sup> Минаков А.В.,<sup>1,2</sup> Рудяк В.Я.<sup>1,3</sup>*

<sup>1</sup>СФУ, Красноярск, Россия, <sup>2</sup>ИТ СО РАН, Новосибирск-90, Россия,

<sup>3</sup>НГАСУ, Новосибирск, Россия

\*arrivent@yandex.ru

Интерес к наножидкостям устойчиво растет два последних десятилетия. Связано это с уже существующими и возможными в будущем их применениями. Так как обычно в приложениях имеют место течения наножидкостей, то определяющую роль играет их вязкость. Несмотря на значительный накопленный экспериментальный материал, здесь все еще продолжаются дискуссии (см., например, обзоры [1–4]). Противоречия связаны с вопросом, зависит ли вязкость наножидкостей от размера частиц, и если зависит, то как [4].

В работе представлены систематические результаты исследования коэффициента вязкости наножидкостей. Всего было изучено несколько десятков наножидкостей на основе воды, этиленгликоля и машинного масла с наночастицами:  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $CuO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$ , алмаз. Объемная концентрация частиц менялась от 0,1 до 8,0%. Размер частиц варьировался от 5 до 150 нм. Наночастицы были приобретены у компаний ОАО «Плазмотерм» (г. Москва) и ООО «Порошковые технологии» (г. Томск, частицы  $Fe_3O_4$ ,  $CuO$ ). Все исследуемые в данной работе наножидкости приготавливались стандартным двухшаговым методом [5].

Измерение коэффициента вязкости наножидкостей проводилось с помощью ротационного вискозиметра Брукфильда DV2T со сменными шпинделями. Использовался также ротационный вискозиметр OFITE-900. Все измерения проведены при температуре 25°C.

Работа выполнена при частичной поддержке РНФ (проект №17-79-20218).

1. Hosseini S.Sh., Shahrjerdi A., Vazifeshenas Y. // Aust. J. Basic Appl. Sci. 2011. V. 5. No. 10. P. 417.
2. Mahbulul I.M., Saidur R., Amalina M.A. // Int. J. Heat Mass Transfer. 2012. V. 55. P. 874.
3. Murshed S.M.S., Estellé P. // Renew. Sust. Energy Rev. 2017. V. 76. P. 1134.
4. Koca D.H., Doganay S., Turgut A., Tavman I.H., Saidur R., Mahbulul I.M. // Renew. Sust. Energy Rev. 2018. V. 82. P. 1664.
5. Rudyak V.Ya., Minakov A.V., Smetanina M.S., Pryazhnikov M.I. // Dokl. Phys. 2016. V. 61. No. 3. P. 152.