

Направление 200400

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Магистерская программа 200400.10

Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий

Руководитель программы д.т.н., проф. Чуриков А. А.

Ходилин С. В., Пономарев С. В., Дивин А. Г., Мозгова Г. В.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕНЬЮТОНОВСКИХ ЖИДКОСТЕЙ МЕТОДОМ СДВИГОВОГО

Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Дивина А. Г.

ТГТУ, Кафедра «Автоматизированные системы и приборы»

Современный научно-технический прогресс (НТП) во многом определяется взаимодействием и развитием науки, техники, технологии и производства, поэтому повышение эффективности проводимых экспериментальных научных исследований в технической области играет решающую роль в развитии НТП.

Одним из решающих факторов повышения эффективности экспериментальных научных исследований является автоматизация процессов сбора, обработки информации, её представления и регистрации в ходе экспериментальных исследований. Существующие и разрабатываемые промышленные объекты, лабораторные и экспериментальные установки и устройства в той или иной степени требуют оснащения различными средствами автоматизации.

В настоящее время на кафедре “Автоматизированные системы и приборы” Тамбовского государственного технического университета разрабатывается установка по определению эффективных теплофизических и реологических характеристик жидких полимерных материалов, относящихся к классу неньютоновских жидкостей, при их сдвиговом течении.

При сдвиговом течении наблюдается ориентирование макромолекул полимерного материала в направлении скорости сдвига. Для ориентированных твердых полимеров характерно наличие такого явления как анизотропия теплофизических характеристик. К примеру, значение теплопроводности ориентированного твердого полимера в направлении ориентации возрастает в 5-10 раз по сравнению со значением теплопроводности неориентированного образца и снижается на 20-30% в направлении, перпендикулярном ориентации [1]. Существует предположение [1], что аналогичное явление (явление анизотропии ТФХ) имеет место и в сдвиговых потоках расплавов полимеров, однако, это до настоящего времени экспериментально не подтверждено из-за отсутствия необходимых средств измерения ТФХ расплавов полимеров в сдвиговых потоках. Между тем, знание зависимости ТФХ от скорости сдвига имеет большое практическое значение при намеренном создании технологических потоков расплавов полимеров с заданными теплофизическими свойствами.

Автоматизированный комплекс разрабатываемой экспериментальной установки включает в себя измерительное устройство ИУ, выполненное на базе двух коаксиальных цилиндров, в зазоре между которыми размещается исследуемая неньютоновская жидкость; термостат ТС, предназначенный для выполнения, в соответствии с математической моделью температурного поля измерительного устройства, граничных условий; персональный компьютер с подключенными к нему платой сбора данных и платой реле, а так же ряд преобразователей, обеспечивающих целостное функционирование автоматизированного измерительного комплекса (рисунок 1).

Управление процессом экспериментального исследования теплофизических свойств неньютоновских жидкостей и его контроль ведется посредством разработанного в среде LabView 7.0 фирмы National Instruments программного обеспечения автоматизированного комплекса.

Программное обеспечение выполнено в виде панели виртуального прибора (рисунок 2), позволяющего проводить экспериментальные исследования в режиме реального времени.

Одной из принципиально важных функций программного обеспечения является регистрация экспериментальных данных в отдельно создаваемый файл, что позволяет в дальнейшем воспроизводить ход проделанных экспериментов.

В настоящее время ведется тестирование разработанного автоматизированного измерительного комплекса.

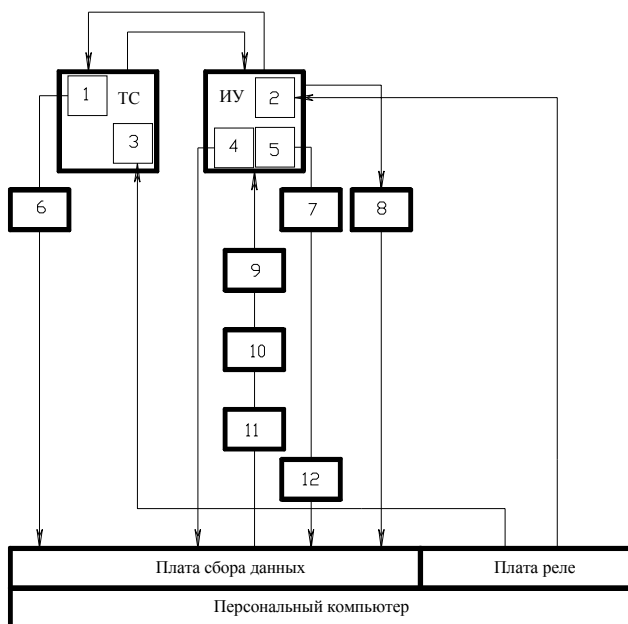


Рис. 1. Структурная схема автоматизированного измерительного комплекса для исследования эффективных теплофизических свойств и реологических характеристик неньютоновских жидкостей методом сдвигового течения

1, 5 – датчики температуры; 2, 3 –нагревательные элементы; 4 – преобразователь угловой скорости вращения внешнего цилиндра; 6, 11, 12 – усилитель; 7 – измерительный мост; 8 – преобразователь силового воздействия; 9 – электродвигатель постоянного тока; 10 - выпрямитель

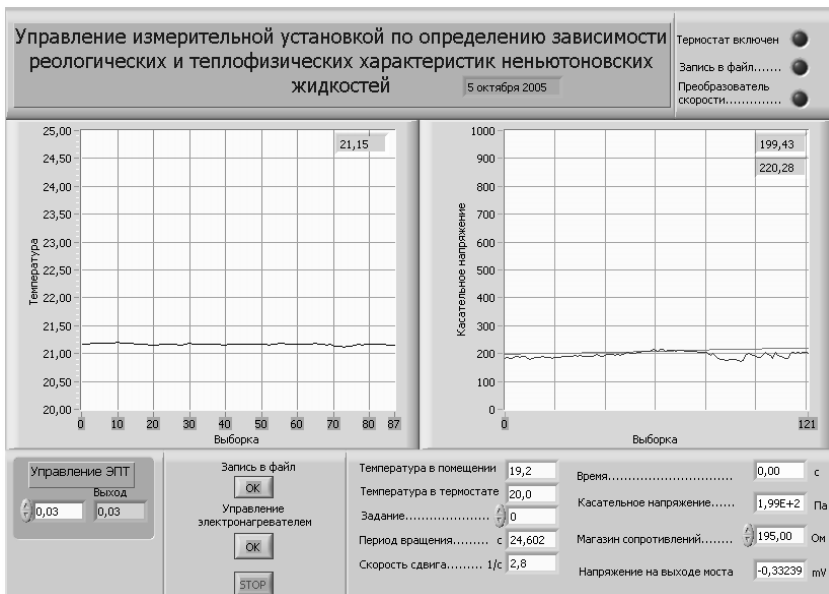


Рис. 2. Лицевая панель виртуального прибора программного обеспечения автоматизированного измерительного комплекса

Список литературы

1. С.В. Пономарев, С.В. Мищенко Методы и устройства для измерения эффективных теплофизических характеристик потоков технологических жидкостей, - Тамбов: 1997.