



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **120**

(51) **МПК(2006)**
G01N 27/06

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 0700153

(22) 28.11.2007

(46) Бюл.50 (2), 2008

(71) Сафаров М.М. (ТJ); Нажмуудинов Ш.З. (ТJ);
Давлатшоев С.К. (ТJ).

(72) Сафаров М.М. (ТJ); Нажмуудинов Ш.З. (ТJ);
Давлатшоев С.К. (ТJ); Леонидова Н.В. (ТJ); Зари-
пова М.А. (ТJ); Бобошеров Д.И. (ТJ); Махмадиев
М.С. (ТJ); Аминов Ш.А. (ТJ); Мухамедиев Н.П.
(ТJ).

(73) Сафаров М.М. (ТJ); Нажмуудинов Ш.З. (ТJ);
Давлатшоев С.К. (ТJ).

(54) **СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИ-
ЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКОСТЕЙ И
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(56) 1. Патент РФ 2250370 «Лабораторный рези-
стивиметр»

2. Малый патент РТ ТJ 80. «Устройство для
кондуктометрических измерений». Бюл.№ 47.

(57) Изобретение относится к области измери-
тельной техники и может быть использовано для
решения широкого спектра задач по измерению
теплофизических характеристик жидкостей и
определению физико-химического состава раство-
ров электролитов.

Способ позволяет одновременно определять
удельное электрическое сопротивление (УЭС),
температуропроводность и теплопроводность
жидкости и заключается в том, что в исследуемую
жидкость опускают электроды и пропускают элек-
трический ток.

Устройство состоит из стабилизатора мощно-
сти, преобразователя постоянного напряжения в
переменное, измерительных каналов тока и напря-
жения, электродов, термопары между электрода-
ми, концы которой подсоединены к входу гальва-
нометра, и таймера фиксации времени движения
маркера гальванометра.

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано для решения широкого спектра задач по измерению теплофизических характеристик жидкостей и определению физико-химического состава растворов электролитов.

Известен способ измерения электропроводности жидкостей, включающий пропускание электрического тока через электроды в цилиндре, заполненном исследуемой жидкостью и измерение теплофизических характеристик жидкости, и устройство для его осуществления - «Лабораторный резистивиметр», который содержит измерительный датчик с токовыми измерительными электродами, измерительные каналы тока и напряжения, стабилизатор мощности, преобразователь постоянного напряжения в переменное, термометр со схемой питания, коммутатор, усилитель, преобразователь напряжение-частота, счетчик, арифметико-логическое устройство, шину данных, шину адресов, шину управления, генератор тактовых импульсов, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), многорежимный буферный регистр, блок вывода информации и блок клавиатуры [1].

Недостатками способа и устройства являются:

- трудности точного учета погрешности, вносимых емкостными свойствами кабелей от измерительного датчика УЭС и датчика температуры до измерительного устройства;

- при переходе на исследование жидкости с другими компонентами переспрашивается ПЗУ или же необходимо иметь набор ПЗУ с температурными поправками в измерении удельного электрического сопротивления (УЭС), что сопровождается вставкой другого ПЗУ в устройство.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является «Устройство для кондуктометрических измерений», предназначенное для измерения УЭС растворов электролитов. Устройство состоит из источника питания, измерительных каналов напряжения и тока, электродов, преобразователя постоянного напряжения в переменное, стабилизатора мощности, цифрового термометра, коммутатора, усилителя, аналого-цифрового преобразователя, электрически стираемого ПЗУ, микропроцессора со встроенным ОЗУ и ПЗУ, шины данных, общей шины данных и адресов, шины управления, модема передачи данных и А и В [2].

Целью настоящего изобретения является расширение функциональных возможностей устройства. Предлагаемый способ позволяет одновременно в зависимости от температуры измерять УЭС, температуропроводность ν теплопроводность жидкости.

Технический результат достигается тем, что через электроды А и В погруженные в исследуемую жидкость, пропускается ток, позволяющие

нагревать жидкость. Темп нагрева измеряется термопарой, находящейся между электродами, концы которой подсоединены к входу гальванометра. При пропускании тока через электроды А и В запускается таймер и фиксируется время по движению маркера гальванометра. Отсюда вычисляется темп нагрева

$$m = \frac{\ln \Theta_2 - \ln \Theta_1}{\tau_2 - \tau_1} \quad (1),$$

где Θ_1 – начальное показание гальванометра по шкале
 Θ_2 – конечное показание гальванометра по шкале
 τ_1 – время запуска таймера
 τ_2 – время остановки таймера.

Коэффициент измерительного датчика определяется по формуле

$$K = \frac{1}{\left(\frac{\pi}{2\sigma_x}\right)^2 + \left(\frac{\pi}{2\sigma_y}\right)^2 + \left(\frac{\pi}{2\sigma_z}\right)^2} \quad (2),$$

где σ_x , σ_y – ширина и высота электрода (м)

σ_z – расстояние между электродами (м)

Температуропроводность исследуемой жидкости определяется следующим образом:

$$\alpha = k \cdot m \quad (3),$$

где k – коэффициент измерительного датчика;

m – темп нагрева.

Коэффициент теплопроводности определяется по формуле

$$\lambda = \alpha \cdot C_p \cdot \rho \quad (4),$$

где C_p – теплоемкость исследуемой жидкости

ρ – плотность исследуемой жидкости.

Электрическая проводимость и УЭС жидкости определяют по величине тока и падения напряжения между измерительными электродами.

На основании этого способа предлагается устройство, которое поясняется чертежом, на котором представлена принципиальная схема (фиг). Устройство содержит: стабилизатор мощности (2), преобразователь постоянного напряжения в переменное (3), измерительный канал напряжения (5), измерительный канал тока (4), электроды А и В, термопару С, гальванометр (6), вход питания стабилизатора мощности (1), выходы измерительных каналов напряжения (8) и токов (7).

Устройство работает следующим образом:

На входе преобразователя постоянного напряжения в переменное (3) поддерживается постоянная мощность, обеспечиваемая стабилизатором (2), позволяющим стабилизировать мощность при опускании электродной системы А и В в исследуемую жидкость. Это приводит к тому, что при повышении удельного электрического сопротивления жидкости уменьшение тока в цепи элект-

тров А и В компенсируется возрастанием напряжения на выходе стабилизатора (2) и, следовательно, на выходе преобразователя постоянного напряжения в переменное (3). Уменьшение удельного электрического сопротивления жидкости, приводящее к возрастанию питающего тока, компенсируется падением напряжения на выходе стабилизатора (2).

Таким образом регулируется соотношение между током и напряжением в цепи электродов А и В. Величина тока подбирается таким образом, чтобы жидкость плавно нагревалась. При нагреве жидкости на термопаре С, которая размещена между электродами А и В, появляется электродви-

жущая сила (ЭДС). Концы термопары соединены к входу светолучевого гальванометра (6) и световой маркер гальванометра движется в зависимости от величины ЭДС термопары. Скорость движения маркера по шкале гальванометра измеряется таймером (секундомером).

Предлагаемый способ и устройство расширяют функциональные возможности устройств для кондуктометрических измерений - кроме удельного электрического сопротивления и концентрации жидкости в зависимости от температуры, позволяют измерять теплофизические характеристики (температуропроводность и теплопроводность) жидкости.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ измерения теплофизических характеристик жидкостей, при котором в исследуемую жидкость погружают электроды, пропускают ток и по величине тока и падения напряжения определяют удельное электрическое сопротивление (УЭС) жидкости, **отличающийся тем, что** дополнительно рассчитывают темп нагрева, для чего фиксируют начальное и конечное показания таймера и гальванометра, соединенного с термопарой, находящейся между электродами, по ширине и высоте электрода и расстоянию между электродами рассчитывают коэффициент измерительного

датчика, и с учетом этих данных определяют температуропроводность и теплопроводность жидкости.

2. Устройство для измерения теплофизических характеристик жидкости, состоящее из стабилизатора мощности, преобразователя постоянного напряжения в переменное, измерительных каналов тока и напряжения и электродов, **отличающееся тем, что** дополнительно содержит термопару между электродами, концы которой подсоединены к входу гальванометра, и таймер фиксации времени движения маркера гальванометра

Компьютерный набор: Назарова Дж.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а.