



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ  
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1631362

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Ротационный реовискозиметр"

Автор (авторы): Крутоголов Владислав Данилович и Исаченко Александр Николаевич

Заявитель: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ ПРИ ГОРЬКОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ ИМ.Н.И.ЛОБАЧЕВСКОГО

Заявка № 4659864 Приоритет изобретения 9 марта 1989г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

1 ноября 1990г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

*Ю. В. Селин*  
*Зингер*





ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4659864/25

(22) 09.03.89

(46) 28.02.91. Бюл. № 8

(71) Научно-исследовательский физико-технический институт при Горьковском государственном университете им. Н.И.Лобачевского

(72) В.Д.Крутоголов и А.Н.Исаченков

(53) 532.137(088.8)

(56) Крутоголов В.Д. и др. Ротационный вискозиметр РВ-К78РИ для исследования структурированных жидкостей. - Заводская лаборатория, 1983, № 7, с. 35-36.

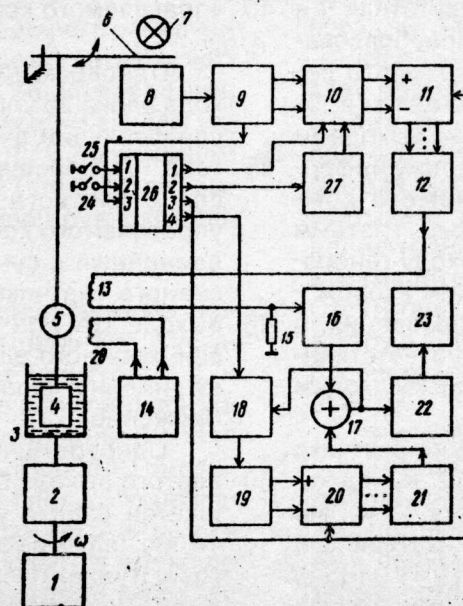
Крутоголов В.Д. Статические преобразователи ротационных вискозиметров непрерывного действия. - Измерительная техника, 1971, № 10, с. 90, рис. 2.

(54) РОТАЦИОННЫЙ РЕОВИСКОЗИМЕТР

(57) Изобретение относится к области измерительной техники, а именно к приборам для измерения вязкости и реологических свойств жидкостей. Цель изобретения - повышение точности измерений. В устройст-

2

во, содержащее синхронный электродвигатель 1, управляемый редуктор 2, внешний цилиндр 3 с исследуемой жидкостью, внутренний цилиндр 4, асинхронный электродвигатель 5 с обмоткой управления 13 и обмоткой возбуждения 28, штору 6, источник света 7, преобразователь перемещения 8 и стабилизированный источник питания 14, введены формирователь 9, управляемый коммутатор 10, реверсивные счетчики 11 и 20, цифроаналоговые преобразователи 12 и 21, генератор импульсов 27, амплитудный детектор 16, аналоговый сумматор 17, управляемый компаратор 18, формирователь 19 последовательностей импульсов, преобразователь 22 напряжение - частота, частотомер 23, блок управления 26 и выключатели 24 и 25, что позволяет учитывать температурно-временные изменения трения в опорах электродвигателя и возможные уходы в измерительной части реовискозиметра. 1 ил.



Изобретение относится к измерительной технике, а именно к приборам для измерения вязкости и реологических свойств жидкостей.

Цель изобретения – повышение точности измерений.

На чертеже представлена функциональная схема ротационного реовискозиметра.

Ротационный реовискозиметр содержит синхронный электродвигатель 1, управляемый редуктор 2, внешний цилиндр 3, заполненный исследуемой жидкостью, внутренний цилиндр 4, асинхронный электродвигатель 5, шторку 6, источник 7 света, преобразователь 8 перемещения, формирователь 9, управляемый коммутатор 10, реверсивный счетчик 11, цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) 12, обмотку 13 управления асинхронного электродвигателя 5, стабилизированный источник 14 питания, резистор 15, амплитудный детектор 16, аналоговый сумматор 17, управляемый коммутатор 18, формирователь 19 последовательностей импульсов, реверсивный счетчик 20, ЦАП 21, преобразователь 22 напряжения – частота, частотомер 23, выключатели 24 и 25, блок 26 управления, генератор 27 импульсов, обмотку 28 возбуждения асинхронного электродвигателя 5 и общую шину (не показано).

Внешний цилиндр 3 соединен через управляемый редуктор 2 с синхронным электродвигателем 1. Погруженный в исследуемую жидкость внутренний цилиндр 4 закреплен на одном конце ротора асинхронного электродвигателя 5, обмотка 28 возбуждения которого соединена с выводами стабилизированного источника 14 питания. Шторка 6 закреплена на другом конце ротора асинхронного электродвигателя 5 и отделяет источник 7 света от преобразователя 8 перемещения, выход которого соединен с входом формирователя 9, подключенного первым и вторым выходами соответственно к первому и второму информационным входам управляемого коммутатора 10, подсоединенного третьим информационным входом к выходу генератора 27 импульсов, управляющим входом – к первому выходу блока 26 управления, а первым и вторым выходами – соответственно к суммирующему и вычитающему входам реверсивного счетчика 11.

Выходная шина реверсивного счетчика 11 соединена с входами ЦАП 12, выход которого подключен через обмотку 13 управления асинхронного электродвигателя 5 к входу амплитудного детектора 16 и к одному выводу резистора 15, подсоединенного другим выводом к общей шине. Выход ампли-

тудного детектора 16 соединен с одним входом аналогового сумматора 17, подсоединенного другим входом к выходу ЦАП 21 и выходом – к входу частотомера 23 через преобразователь 22 напряжения – частота и к информационному входу управляемого компаратора 18.

Выход управляемого компаратора 18 соединен с входом формирователя 19 последовательностей импульсов, подключенного первым и вторым выходами соответственно к суммирующему и вычитающему входам реверсивного счетчика 20, выходная шина которого соединена с входами ЦАП 21. Блок 26 управления подключен первым и вторым входами соответственно через выключатели 24 и 25 к общей шине, вторым выходом – к управляющему входу генератора 27 импульсов, третьим выходом – к обнуляющим входам реверсивных счетчиков 11 и 20, четвертым выходом – к стробирующему входу управляемого компаратора 18 и третьим входом – к третьему выходу формирователя 9.

Ротационный реовискозиметр работает следующим образом.

Перед началом измерений асинхронный электродвигатель 5 вместе с закрепленным на его оси внутренним цилиндром 4 устанавливают над внешним цилиндром 3 с исследуемой жидкостью. При этом срабатывает выключатель 25, переводя реовискозиметр в режим коррекции трения и снимая блокировку выключателя 24 коррекции трения. Срабатывает выключатель 24, в результате чего по команде с второго выхода блока 26 управления начинает работать генератор 27 импульсов, с выхода которого импульсы подаются на третий информационный вход управляемого коммутатора 10.

Одновременно сигналом с первого выхода блока 26 управления, поступающим на управляющий вход управляемого коммутатора 10, разрешается прохождение импульсов с третьего информационного входа управляемого коммутатора 10 на выход, соединенный с суммирующим входом реверсивного счетчика 11, в результате чего на выходе ЦАП 12 и обмотке 13 управления асинхронного электродвигателя 5 возникает линейно нарастающее по амплитуде напряжение.

Одновременно с этим по сигналу с четвертого выхода блока 26 управления разрешается работа управляемого компаратора 18, сигнал на информационный вход которого поступает после прохождения через амплитудный детектор 16 и аналоговый сумматор 17.



Сигнал с выхода управляемого компаратора 18, пройдя через формирователь 19 последовательностей импульсов, реверсивный счетчик 20 и ЦАП 21, поступает на другой вход аналогового сумматора 17, тем самым обеспечивая поддержание нулевого напряжения на выходе аналогового сумматора 17.

Напряжение на обмотке 13 управления увеличивается до тех пор, пока на роторе асинхронного электродвигателя 5 не возникает крутящий момент, равный моменту трения в опорах его ротора. Это вызывает смещение шторки 6 и изменение освещенности преобразователя 8 перемещения и сигнала на его выходе. Формирователь 9 при этом выдает сигнал на третий вход блока 26 управления, сигналами с первого и второго выходов которого отключаются генератор 27 импульсов и третий информационный вход управляемого коммутатора 10 от суммирующего входа реверсивного счетчика 11.

В результате прекращаются счет реверсивным счетчиком 11, и процесс изменения напряжения на обмотке управления 13 асинхронного электродвигателя 5, которое в этом случае пропорционально моменту трения в опорах ротора электродвигателя 5.

Таким образом, в реовискозиметре осуществляется компенсация момента трения в опорах ротора асинхронного электродвигателя 5 с полым немагнитным ротором, погрешности разбалансировки амплитудного детектора 16 и аналогового сумматора 17 до величины напряжения смещения управляемого компаратора 18, составляющей единицы милливольт — менее 0,1% от измеряемого напряжения на выходе аналогового сумматора 15.

На этом процесс коррекции трения заканчивается, так как снимается сигнал с четвертого выхода блока 26 управления, соединенного со стробирующим входом управляемого компаратора 18. В дальнейшем в аналоговом сумматоре 17 происходит вычитание величины компенсирующего напряжения.

Далее оператор выбирает нужную скорость вращения внешнего цилиндра 3, устанавливая ее управляемым редуктором 2, и опускает закрепленный на оси асинхронного электродвигателя 5 внутренний цилиндр 4 в исследуемую жидкость. При этом выключается выключатель 25, и блок 26 управления переводит реовискозиметр в режим измерения вязкости. Включается синхронный электродвигатель 1, который через управляемый редуктор 2 приводит во

вращение внешний цилиндр 3 с исследуемой жидкостью.

За счет сил вязкостного трения происходят поворот внутреннего цилиндра 4 и отклонение шторки 6 от начального положения, что вновь вызывает изменение сигнала на выходе преобразователя 8 перемещения. При этом с выхода формирователя 9 через управляемый коммутатор 10 импульсы расогласования поступают на вход реверсивного счетчика 11, и на выходе ЦАП 12 возникает напряжение, которое создает на оси ротора асинхронного электродвигателя 5 противомoment, возвращающий шторку 6 в исходное положение равновесия.

Напряжение, соответствующее этому состоянию, содержит две составляющие, а именно напряжение для преодоления момента трения в опорах асинхронного электродвигателя 5 и напряжение, создающее вращающий момент, противоположный моменту, обусловленному вязкостью.

Сигнал, пропорциональный этому суммарному напряжению, с выхода амплитудного детектора 16 поступает на один вход аналогового сумматора 17, где происходит вычитание из него первой составляющей, сформировавшейся в режиме коррекции трения. Таким образом, на вход преобразователя 22 напряжение-частота действует только вторая составляющая напряжения, которая пропорциональна противомomentу на оси асинхронного электродвигателя 5, а, следовательно, вязкости исследуемой жидкости.

С выхода преобразователя 22 напряжение-частота импульсы с частотой, пропорциональной моменту, обусловленному вязкостью исследуемой жидкости, поступают на вход частотомера 23, со шкалы которого считываются результаты измерений.

Использование изобретения обеспечивает повышение точности измерений примерно в два раза по сравнению с прототипом за счет коррекции на трение в опорах электродвигателя, позволяющей учитывать температурно-временные изменения трения в опорах и возможные уходы в измерительной части реовискозиметра. Отсутствие механических подвижных контактов в системе слежения и регулирования реовискозиметра повышает надежность его работы.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Ротационный реовискозиметр, содержащий внешний цилиндр с исследуемой жидкостью, соединенный через управляемый редуктор с синхронным электродвигателем, погруженный в жидкость внутренний цилиндр, закрепленный на одном конце ро-

тора асинхронного электродвигателя, обмотка возбуждения которого соединена с выводами стабилизированного источника питания, шторку, соединенную с другим концом ротора асинхронного электродвигателя, источник света, преобразователь перемещения, резистор и общую шину, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности измерений, в него введены управляемый коммутатор, генератор импульсов, два реверсивных счетчика, блок управления, два цифроаналоговых преобразователя, управляемый компаратор, амплитудный детектор, формирователь последовательности импульсов, аналоговый сумматор, преобразователь напряжение-частота, два выключателя, частотомер и формирователь, подключенный входом к выходу преобразователя перемещения, первым и вторым выходами – соответственно к первому и второму информационным входам управляемого коммутатора, подсоединенного третьим информационным входом к выходу генератора импульсов, управляющим входом – к первому выходу блока управления и первым и вторым выходами – соответственно к суммирующему и вычитающему входам первого реверсивного счетчика, выходная шина которого через первый цифроаналого-

вый преобразователь соединена с одним выводом обмотки управления асинхронного электродвигателя, подсоединенной другим выводом к общей шине через резистор и к входу амплитудного детектора, выход которого соединен с одним входом аналогового сумматора, подсоединенного другим входом к выходу второго цифроаналогового преобразователя и выходом – к входу частотомера через преобразователь напряжение-частота и к информационному входу управляемого компаратора, выход которого соединен с входом формирователя последовательностей импульсов, подключенного первым и вторым выходами соответственно к суммирующему и вычитающему входам второго реверсивного счетчика, выходная шина которого соединена с входами второго цифроаналогового преобразователя, а блок управления подключен первым и вторым входами соответственно через первый и второй выключатели к общей шине, вторым выходом – к управляющему входу генератора импульсов, третьим выходом – к обнуляющим входам обоих реверсивных счетчиков, четвертым выходом – к стробирующему входу управляемого компаратора и третьим входом – к третьему выходу формирователя.

Редактор И.Касарда

Составитель В.Костюхин  
Техред М.Моргентал

Корректор В.Гирняк

Заказ 538

Тираж 378

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101