ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 532.135.002.54

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЯЧЕЙКИ РОТОЦИОННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЯЗКОСТИ МАТЕРИАЛА

А.А. Смирных, доцент
кафедра Процессов и аппаратов химических и пищевых производств
ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая академия
e-mail: aas_07@mail.ru

С целью исследования явлений, протекающих на начальном этапе процесса предложена оригинальная конструктивная доработка измерительной ячейки ротационного вискозиметра. Расширена область возможного применения модернизированного вискозиметрического устройства.

With the purpose of research of the phenomena taking place of the initial stage of process proposed the new original construction of measuring system rotational viscousimetr. The area of possible application modernized viscousimetr devices is expanded.

Ключевые слова: *ротационный вискозиметр, измерительная ячейка, начальный период процесса.*
Key words: *rotational viscousimetr, measuring cell, initial stage of process.*

Работа ротационного вискозиметрического оборудования иногда требует некоторых особенностей при проведении исследований. Например, это связано с тем, что совмещение различных компонентов в системе или добавление в нее веществ может сопровождаться явлениями (реакциями), которые именно важны для начального периода процесса [1, 2].

Нами была поставлена техническая задача при работе на приборе – повышение точности измерения величины вязкости материала и экспрессность получения результатов технологического воздействия на его реологические свойства, возможность измерения величины вязкости материала в потоке, расширение возможностей применения устройства.

С целью решения поставленной технической задачи было предложено в ротационном устройстве для измерения вязкости материала в наружном измерительном цилиндре выполнить отверстия в стенках и днище, объединить их между собой концентрическими металлическими трубочками посредством дугообразного двухпозиционного металлического капилляра, гибкого соединительного шланга и штуцера с объемным насосом (рис. 1, 2, 3), при этом наружный измерительный цилиндр снабжен термостатирующей ячейкой. На рис. 1 представлен общий вид ротационного устройства для измерения вязкости материала, на рис. 2 – разрез А-А ротационного устройства для измерения вязкости материала, а на рис. 3 – вид снизу ротационного устройства для измерения вязкости материала.

Представленное ротационного устройство для измерения вязкости материала работает следующим образом: на приводной вал 7 ротационного вискозиметра устанавливают последовательно внутренний измерительный цилиндр 6, на основании 4 закрепляют наружный измерительный цилиндр 5, подсоединяют гибкий соединительный шланг 12, идущий от штуцера 13 на корпусе термостатирующей ячейки 14 к дугообразному двухпозиционному металлическому капилляру 11 и фиксируют термостатирующую ячейку 14 на наружным измерительном цилиндре 5.

При установленной и термостатированной измерительной системе в зазор коаксиальной цилиндрической системы через отверстия во внешнем цилиндре подают исследуемое вещество, включают электродвигатель 8, в процессе проведения измерения можно вводить дополнительный компонент в объем исследуемого вещества через отверстия в стенках и днище внешнего цилиндра измерительной системы. Вследствие тормозящего эффекта исследуемого вещества, внутренний цилиндр поворачивается на определенный угол относительно своей оси вращения, величина угла поворота фиксируется датчиком угла поворота измерительного цилиндра 9, сигнал от которого передается на блок индикации (не показан). После окончания измерений вязкости материала, его удаляют из измерительной системы через отверстия в стенках и днище внешнего измерительного цилиндра 5, через которые затем в зазор между коаксиальными цилиндрами подается промывная жидкость для удаления остатков исследуемого вещества и воздух для удаления остатков промывочной жидкости.

Предлагаемая конструкция устройства для измерения вязкости материала позволяет

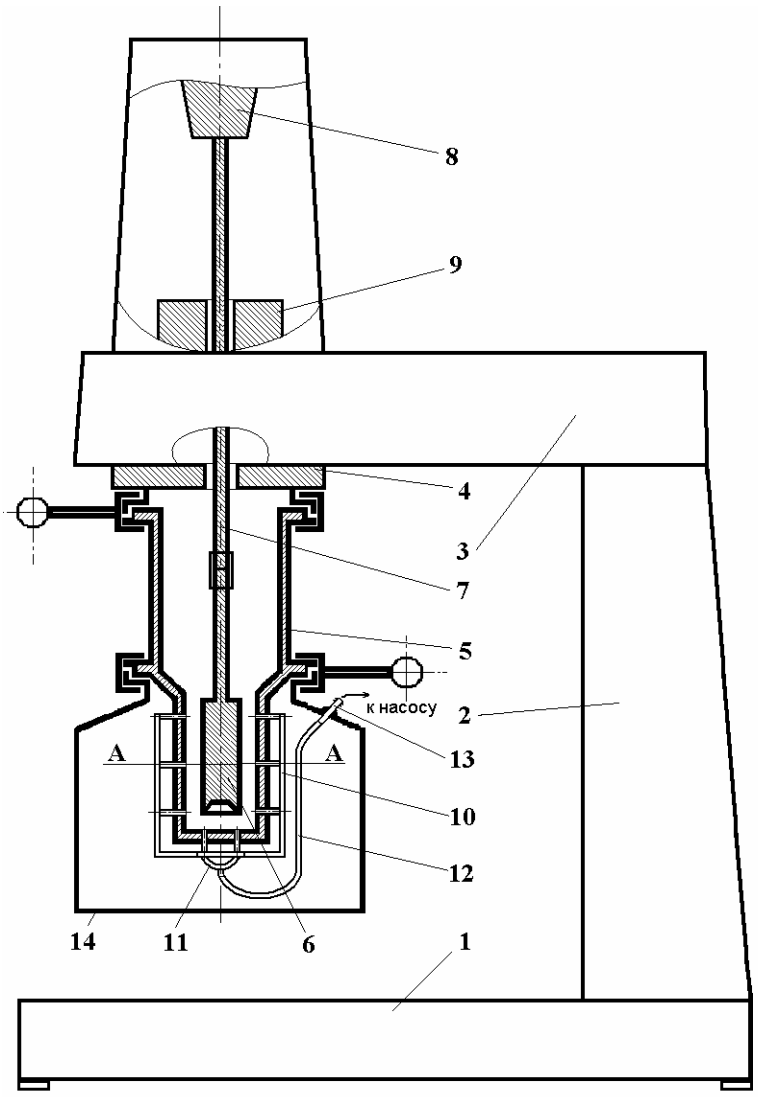

Рис. 1. Общий вид устройства для измерения вязкости материала.
1 – плита, 2 – стойка с установленной на ней панелью 3, 4 – основание, 5 – наружный измерительный цилиндр, 6 – внутренний измерительный цилиндр, 7 – приводной вал, 8 – электродвигатель, 9 – датчик угла поворота, 10 – концентрические металлические трубочки, 11 – дугообразный двухпозиционный металлический капилляр, 12 – гибкий соединительный шланг, 13 – штуцер, 14 – термостатирующая ячейка.

подавать испытуемый материал в процессе исследования многопозиционно непосредственно в зазор коаксиальных цилиндров измерительной системы через концентрические металлические трубочки, установленные на наружном измерительном цилиндре и/или изменять состав материала. Удаление, промывка и другие подготовительные операции могут осуществляться без демонтажа коаксиальной цилиндрической измерительной системы ротационного вискозиметра.

Устройство для измерения вязкости материала работает без механического демонтажа измерительной коаксиальной цилиндрической системы ротационного вискозиметра при проведении подготовительных операций, т.е. подготовительные операции промывки, просушки измерительной коаксиальной цилиндрической системы возможно проводить через концентрические металлические трубочки установленные в стенках и днище наружного измерительного цилиндра 5. Исследуемый образец вещества подается объемным насосом внутрь системы, термостатируется, через распределитель и систему капилляров можно вводить дополнительные вещества непосредственно в объем исследуемого материала с помощью дискретной объемной подачи, чем достигается изменение рецептурно-технологического состава исследуемого вещества при данных технико-технологических условиях. В предлагаемом устройстве для измерения вязкости материала исключаются погрешности, обусловленные наличием возможных остаточных напряжений и неоднородностью структуры исследуемого

материала, находящегося в измерительной системе, которые могут иметь место из-за ввода внутреннего измерительного цилиндра в исследуемое вещество при монтаже наружного измерительного цилиндра на основание.

Предложенное устройство для измерения вязкости материала позволяет повысить точность измерения величины вязкости материала и экспрессность получения результатов технологического воздействия на его реологические свойства, возможность осуществления измерения величины вязкости материала в потоке, при постоянном термостатировании измерительной системы и осуществлять подачу исследуемого вещества, дополнительных ингредиентов без ее демонтажа, причем подготовительные операции, включающие в себя загрузку и выгрузку исследуемого вещества, промывку и просушку измерительной системы, могут осуществляться также без демонтажа и разбора измерительной системы ротационного вискозиметра.

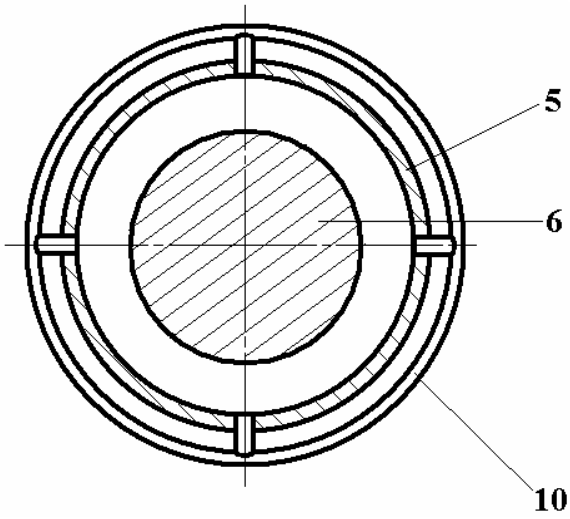

Рис. 2. разрез А-А ротационного устройства для измерения вязкости материала

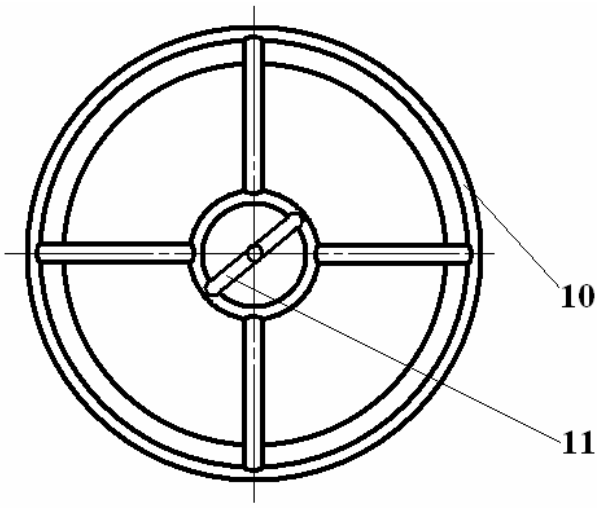

Рис. 3. вид снизу ротационного устройства для измерения вязкости материала

5 – наружный измерительный цилиндр, 6 – внутренний измерительный цилиндр, 10 – концентрические металлические трубочки, 11 – дугообразный двухпозиционный металлический капилляр.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Реометрия пищевого сырья и продуктов : справочник / под. ред. Ю. А. Мачихина. – М. : Агропромиздат, 1990. – 271 с.

2. Пат. 2324919 Российская Федерация, С1 Устройство для измерения вязкости материала / Смирных А.А., Серегин Д.Н., Шутилин Ю.Ф. и др.; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежская государственная технологическая академия. – №2006142198/28, заявл. 29.11.2006; опубл. 20.05.2008, Бюл. №14.