



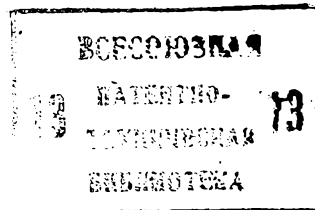
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1117488** **A**

3 (5D) G 01 N 11/14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3630679/18-25
(22) 28.07.83
(46) 07.10.84. Бюл. № 37
(72) Ю.П. Кудрин, В.К. Ложешник,
Ю.А. Толчинский и С.А. Мачихин
(71) Харьковский ордена Ленина по-
литехнический институт им. В.И.Ленина
и Московский ордена Трудового Крас-
ного Знамени технологический инсти-
тут пищевой промышленности
(53) 539.137(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 113787, кл. G 01 N 11/10, 1963.
2. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 3493350/18-25,
кл. G 01 N 11/14, 1982 (прототип).

(54)(57) ВИСКОЗИМЕТР, содержащий
помещенные в термостат неподвижный
цилиндр с гильзой, поршень, снабжен-
ный винтовым механизмом, ротор, снаб-
женный приводом и устройством для из-
мерения угла поворота, о т л и ч а ю-
щ и й с я тем, что, с целью повы-
шения точности измерения, поршень
выполнен в виде цилиндрической втул-
ки, связанной с винтовым механизмом
через упорный подшипник, а ротор у
основания имеет выступ, на который
установлено кольцо, при этом торцовые
поверхности втулки и кольца, обращен-
ные одна к другой, а также боковые
поверхности их со стороны ротора и
сам ротор имеют зубчатые шлицы анало-
гичного выполнения.

(19) **SU** (11) **1117488** **A**

Изобретение относится к технике измерения реологических свойств пищевых продуктов, а именно к ротационным вискозиметрам для маслосодержащих материалов, жирсырья, фруктов и овощей и может быть использовано в различных отраслях пищевой и мясомолочной промышленности.

Известен вискозиметр для исследования структурно-механических свойств теста, состоящий из помещенного в термостат неподвижного цилиндра с гильзой, поршня, снабженного винтовым механизмом для его вертикального перемещения, ротора, снабженного приводом и устройством для измерения угла его поворота [1].

Недостатком известного вискозиметра является наличие донного эффекта, возникающего в слое испытуемого материала, находящегося в коаксиальном зазоре и над ротором, вносящего большую погрешность в определяемые реологические характеристики, так как при нахождении реологических свойств по угловой скорости вращения ротора, крутящему моменту и геометрическим размерам коаксиального зазора рассматривается материал только в коаксиальном зазоре и не учитывается материал под ротором и его влияние на измеряемые параметры.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является вискозиметр, содержащий помещенные в термостат неподвижный цилиндр с гильзой, поршень, снабженный винтовым механизмом, ротор, снабженный приводом и устройством для измерения угла поворота [2].

Недостатком известного вискозиметра является наличие относительного движения (проскальзывания) материала по фторопластовой прокладке и втулке, находящейся в нижней части цилиндра, при его вращении совместно с ротором, так как в процессе втулки) цилиндра, а при существовании трения между ним и материалом он вращается с материалом как единое целое, устраняя проскальзывание материала о нижнюю часть цилиндра.

Выполнение зубчатых шлицов на торцовых поверхностях втулки и кольца, обращенных одна к другой, позволяет сжимаемому материалу при контакте с этими поверхностями зайти в углубления между зубьями, увеличив

поверхность трения контакта, что полностью ликвидирует проскальзывание материала относительно колец при их совместном вращении с ротором и дает возможность создать большой сдвиг относительно стенки гильзы при высоких давлениях, а значит замерить большие вязкости и напряжения сдвига.

Нарезка зубчатых шлицов на боковых поверхностях втулки и кольца аналогичного выполнения с боковой поверхностью ротора дает возможность втулке и кольцу совершать возвратно-поступательное движение как по направляющим и обеспечивает совместное вращение колец с ротором при его вращении как единого целого.

Аналогичное выполнение зубчатых шлицов на торцовых поверхностях втулки и кольца, обращенных одна к другой и боковой поверхности ротора обеспечивает равный захват материала шлицами, а значит создает равновеликое трение взаимодействия материала с этими поверхностями и предотвращает возможный его срыв, который мог бы возникнуть при различных зубьях шлицов, следовательно, и сил трения.

Таким образом, совокупность перечисленных признаков позволяет исследуемому сжатому материалу, находящемуся в коаксиальном зазоре, вращаться совместно с ротором, поршнем и кольцом как единое целое с отсутствием относительного движения (проскальзывания), кроме поверхности гильзы, т.е. полностью устранены неучтенные усилия, затрачиваемые на проскальзывание и донный эффект, которые вносят погрешности в определяемые реологические характеристики. Материал определения реологических свойств вращающийся ротор вовлекает во вращение испытуемый материал, который скользит по неподвижным фторопластовой прокладке и втулке. В результате возникает дополнительная сила трения, возрастающая с ростом давления на материал. На преодоление этой силы требуется дополнительное усилие, следовательно, завышается определяемый крутящий момент на ротор, что искажает расчетные значения определяемых реологических характеристик.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Эта цель достигается тем, что в вискозиметре, содержащем помещенные

в термостат неподвижный цилиндр с гильзой, поршень, снабженный винтовым механизмом, ротор, снабженный приводом и устройством для измерения угла поворота, поршень выполнен в виде цилиндрической втулки, связанной с винтовым механизмом через упорный подшипник, а ротор у основания имеет выступ, на который установлено кольцо, при этом торцовые поверхности втулки и кольца, обращенные одна к другой, а также боковые поверхности их со стороны ротора и сам ротор имеют зубчатые шлицы аналогичного выполнения.

Выполнение поршня в виде цилиндрической втулки дает возможность ему двигаться в коаксиальном зазоре между ротором и гильзой и сжимать материал, находящийся в этом зазоре, при поступательном и вертикальном перемещении, что полностью устраняет донный эффект.

Связь цилиндрической втулки с винтовым механизмом посредством упорного подшипника обеспечивает вращение поршня относительно винтового механизма вокруг оси цилиндра и при наличии трения между исследуемым материалом и поршнем позволяет последнему вращаться с материалом как единое целое, устраняя относительное движение между ними.

Выступ у основания ротора позволяет на нем закрепить нижнее кольцо, которое отсекает материал от основания (фторопластовой сдвигается и может скользить только относительно поверхности гильзы).

На фиг. 1 схематически изображен предлагаемый вискозиметр, продольный разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1.

Вискозиметр состоит из неподвижного цилиндра 1 со вставленной гильзой 2, помещенного в термостат 3. Внутри цилиндра 1 размещены ротор 4 с закрепленным на выступе 5 у основания кольцом 6, примыкающим к гильзе 2, и поршень 7, состоящий из цилиндрической втулки 8, водил 9 с общей ступицей 10, на которую надет упорный подшипник 11, связывающий поршень 7 с винтовым механизмом 12. Упорный подшипник 11 позволяет поршню 7 вращаться совместно с ротором 4 вокруг оси цилиндра, а винтовой

механизм 12 обеспечивает вертикальное перемещение поршня. Гильза 2, ротор 4, втулка 8 поршня 7 и кольцо 6 создают коаксиальный зазор, в котором находится исследуемый материал. На поверхностях кольца 6 и втулки 8, обращенных одна к другой, нарезаны зубчатые шлицы 13 и 14. Одновременное вращение кольца 6 и втулки 8 с ротором 4 обеспечивают зубчатые шлицы 15 и 16 на их поверхностях со стороны ротора и зубчатые шлицы 17 на поверхности ротора 4, причем зубья шлицов втулки и кольца заходят соответственно в пазы между зубьями ротора. Все зубчатые шлицы 13 - 17 имеют аналогичное выполнение. Ротор крепится на приводной валик 18, который установлен в радиальных шарикоподшипниках 19 и вращается под действием грузов 20 через блочную систему и шкив 21. Для остановки и фиксации привода ротора служит стопор 22, а угловая скорость вращения ротора определяется с помощью перфорированного диска 23, фотозлемента 24 и осветительной лампы 25. Рабочие элементы вискозиметра установлены на основании 26. Давление и температура в материале контролируется термотензодатчиком 27.

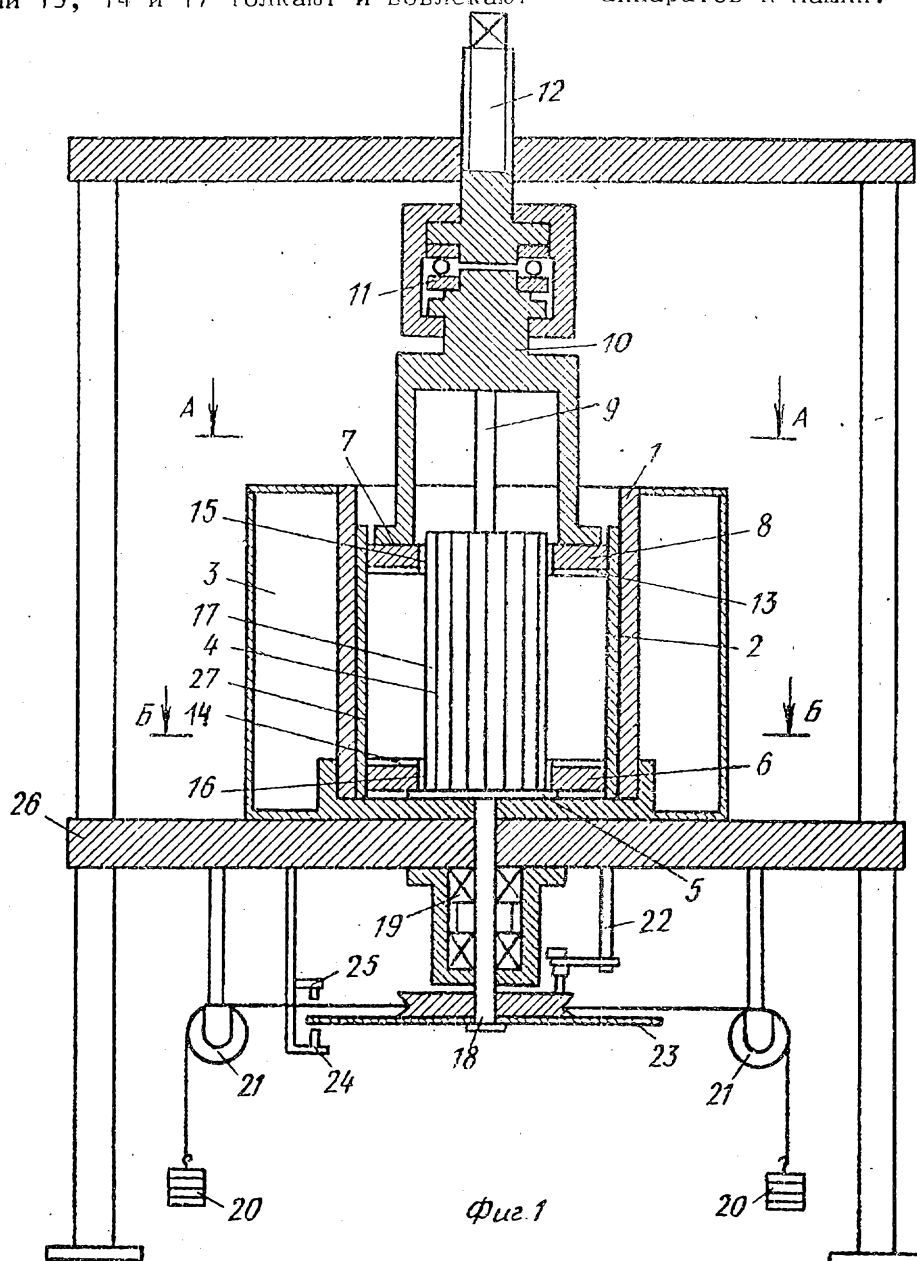
Вискозиметр работает следующим образом.

В термостат 3 подается термостатирующая жидкость. По достижении требуемой температуры, которая контролируется с помощью термотензодатчика 27 в коаксиальный зазор между гильзой и ротором на кольцо 6 помещается погретый до требуемой температуры исследуемый материал. В цилиндр вставляется поршень 7 таким образом, чтобы зубчатые шлицы 15 втулки 8 вошли в контакт (зацепление) с зубчатыми шлицами 17 ротора 4. С помощью винтового механизма 12 поршень по шлицам перемещается вниз сдавливая материал. В процессе сдавливания материал заполняет пространство между зубьями шлицов 13, 14 и 17, за счет чего увеличивается поверхность трения контакта с поршнем, ротора и кольцо и захват близлежащих к ним слоев материала. По достижении давления, контролируемого термотензодатчиком 27, в диапазоне которого снимаются реологические характеристики, прекращается сжатие

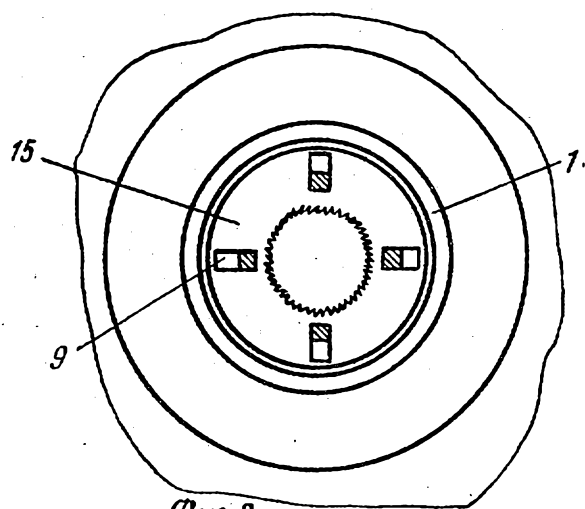
материала винтовым механизмом. В этот момент материал, поршень, ротор и кольцо представляют собой как бы единое тело. Отводом стопора 22 снимается фиксация перфорированного диска 23, валика 18 и ротора 4. На нить через блочную систему и шкив 21 подвешивают постепенно увеличивающиеся грузы 20 до начала вращения ротора. В момент начала вращения ротор 4 зубчатыми шлицами 17 передает крутящий момент кольцу 6 через зубчатые шлицы 16 и поршню 7 через зубчатые шлицы 15, которое вращается относительно винтового механизма 12 вследствие расположения между ними упорного подшипника. Вращающиеся ротор, поршень и кольцо зубчатыми шлицами 13, 14 и 17 толкают и вовлекают

во вращение испытуемый материал. Начало и скорость вращения ротора через отверстия перфорированного диска 23 посредством воздействия осветительной лампы 25 на фотоэлемент 24 регистрируются самопишущими приборами. По величине грузов 20, моменту начала вращения ротора и частоте его вращения определяют вязкость материала, напряжение сдвига, величины пристенного скольжения гильзы по известным методикам.

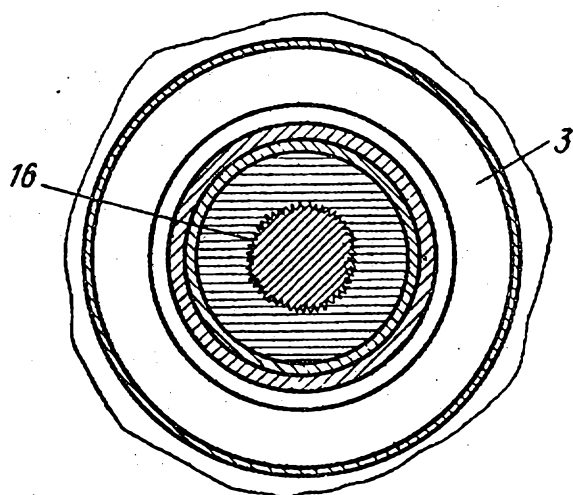
Предлагаемый вискозиметр позволяет определять действительные реологические характеристики маслосодержащих материалов, которые необходимы для оптимизации и конструирования аппаратов и машин.



Фиг. 1

A-A

Фиг. 2

Б-Б

Фиг. 3

Составитель В. Воцанкин

Редактор О. Черниченко

Техред М. Гергель

Корректор М. Розман

Заказ 7187/26

Тираж 822

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4