



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25035 (13) C1

(51)6 A 01 J 11/16

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ГОМОГЕНІЗУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ

1

(21) 93010026

(22) 28.12.92

(24) 25.12.98

(46) 25.12.98. Бюл. № 6

(56) 1. Сурков В. Д. и др. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1970, с. 7-8.

2. Авторское свидетельство СССР № 543372, кл. А 01 J 11/16, опублик. 21.07.77.

3. Авторское свидетельство СССР № 675638, кл. А 01 J 11/16, опублик. 07.09.81.

4. Авторское свидетельство СССР № 1634194, кл. А 01 J 11/16, опублик. 15.03.91.

2

5. Авторское свидетельство СССР № 1628994, кл. А 01 J 11/16, опублик. 23.02.91 (прототип).

(72) Лестеньков Павло Іванович

(73) Лестеньков Павло Іванович

(57) Гомогенизирующее устройство, содержащее генератор тока высокой частоты, соединенный с гомогенизатором, имеющим форму трубки с кольцами-вибраторами, отличающееся тем, что гомогенизатор выполнен в виде замкнутого излучателя со сквозным каналом, а кольца - вибраторы установлены на торцах трубки, по всей длине которой расположена обмотка, электрически связанная с генератором тока высокой частоты, причем диаметр колец-вибраторов больше диаметра трубки.

Изобретение относится к обработке пищевых продуктов, а именно, к оборудованию для гомогенизации молока, соков, паст и может найти применение в консервной и пищевой промышленности.

Массовая доля жира в молоке и молочных продуктах - один из основных параметров, определяющих их состав и пищевую ценность и учитываемый при оплате за сырье и за готовый продукт. Поэтому предусмотрен постоянный контроль этого параметра как при приемке сырья, его переработке, так и при выпуске готовой продукции.

Одним из условий получения достоверной информации о массовой доле жира в молоке является стабилизация жировых шариков молока по размеру, для чего используют гомогенизаторы

Известны механические гомогенизаторы, в частности, клапанного типа [1], где основными рабочими органами являются седло и клапан, от конструкции которых в известной мере зависит степень дисперсности молока при гомогенизации. Принцип действия описываемых устройств основан на том, что гомогенизируемая жидкость нагнетается под большим давлением в канал, поднимает прижатый пружиной и стержнем клапан и с большой скоростью движется через узкую щель между клапаном и седлом. При этом молоко в зоне клапана подвергается сильному механическому воздействию, которое приводит к раздроблению жировых шариков, т.е. гомогенизации.

Форма рабочей поверхности клапана обычно плоская, тарельчатая или конусная. Жидкий продукт нагнетается любым насо-

(19) UA (11) 25035 (13) C1

сом, обладающим равномерной подачей и способным создать высокое давление. Давление гомогенизации регулируют винтом. Однако способность насоса создавать высокое давление ставит под угрозу сохранность деталей в случае, если канал засорится в седле клапана. Кроме того, двигаясь с большой скоростью, жидкость оказывает сильное техническое действие на седло и клапан, что вызывает быстрый их износ, в результате которого нарушается режим работы, а значит снижается эффективность гомогенизации.

В центробежных гомогенизаторах для жидкости [2, 3] общим признаком которых является наличие вращающегося ротора, выполненного в виде диска с центробежной цилиндрической приемной камерой и дроселирующими соплами, эффективность гомогенизации зависит от скорости жидкости на выходе из насадок, которая, в свою очередь, зависит от окружающей скорости ротора и давления жидкости, создаваемого центробежной силой.

Для повышения эффективности гомогенизации необходимо увеличить вышеперечисленные параметры, что приводит к увеличению расхода электроэнергии и габаритов гомогенизатора.

Разнообразие конструктивных исполнений гомогенизирующих устройств обусловлено стремлением повысить эффективность гомогенизации за счет повышения турбулентности потока жидкости, усиления явлений кавитации, что невозможно без воздействия на гомогенизируемую жидкость гидроакустической волны.

Известно устройство для гомогенизации [4], содержащее камеру с патрубком для подачи жидкости, соединенную с гомогенизирующим трактом, выполненным в виде трубы. Камера снабжена коническим концентратором волн, а также установленным в ней коаксиально полым корпусом, выполненным с упругой мембраной и фиксирующей рефлекторной поверхностью. Электроды установлены в корпусе с межэлектродным зазором в фокусе его рефлекторной поверхности и соединены с источником импульсного электрического питания и блоком управления.

Гомогенизацию в устройстве осуществляют следующим образом. Продукт, например, томатную пасту подают в камеру и трубу гомогенизирующего тракта. Посредством блока управления электроды подключают к источнику импульсного электрического питания с частотой 20 подключений в секунду. При каждом подключении в межэлектродном зазоре происходит

искровой электрический разряд, который возбуждает в корпусе ударную волну. Многократно отражаясь в корпусе, волны концентрируются и направляются в гомогенизирующий тракт, по которому распространяются в суспензии на всю длину трубы, соударяют продукт с ее стенками, гомогенизируют и перемешивают ее по всей длине и поперечному сечению канала трубы.

Описанное устройство устраняет недостатки, присущие механические гомогенизаторам. Однако оно недостаточно надежно из-за наличия большого количества узлов и громоздко. Кроме того, процесс гомогенизации сопровождается сильным пенообразованием, что отрицательно сказывается на его эффективности.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к заявляемому является гомогенизирующее устройство [5], выбранное в качестве прототипа.

Гомогенизирующее устройство содержит гидроциклон с внутренней трубой генератора тока высокой частоты (ГВЧ) и гомогенизатор с двухступенчатой гомогенизирующей головкой. На обращенных внутрь поверхностях корпуса гидроциклона и внутренней его трубы через диэлектрический материал размещены коаксиально цилиндры-электроды, соединенные с клеммами ГВЧ. Внутри внутренней трубы гидроциклона расположена подвижная трубка с утолщением на нижнем конце и сквозным каналом в нем.

Полость между внутренней и подвижной трубками сообщена со входом первой ступени гомогенизатора, а внутренняя полость подвижной трубки сообщена со второй ступенью гомогенизатора, вход которой сообщен с нижней частью корпуса гидроциклона.

Устройство работает следующим образом.

Исходный продукт подается под напором и, закручиваясь в пространстве между корпусом гидроциклона и внутренней трубой, опускается по спирали вниз. При этом происходит центробежное разделение продукта на фракции по плотности за счет перемещения частиц жира молочного продукта к центру вращения — оси внутренней трубы. Наиболее легкая фракция, содержащая крупные частицы жира, раньше других достигает наружной поверхности внутренней трубы и может выводиться в зазор между внутренней и подвижной трубками. Промежуточная по плотности фракция, содержащая частицы жира средних размеров, через нижний торец внутренней трубы

поступает на внутреннюю полость подвижной трубки и выводится. Цилиндры-электроды, соединенные с ГВЧ, создают внутри гидроциклона после высокой частоты, что оказывает воздействие на частицы молочного жира, которые собираются в "шнуры", ориентированные вдоль силовых линий поля. Укрупненные таким образом частицы более эффективно поддаются центробежным силам и раньше достигают наружной поверхности внутренней трубы гидроциклона, чем одиночные частицы. Наиболее легкая фракция, содержащая самые крупные частицы жира, из корпуса гидроциклона через каналы во внутренней трубе поступает на первую ступень гомогенизации, после чего — на вторую совместно с промежуточной фракцией продукта из гидроциклона. Тяжелая фракция совместно с выходным обезжиренным потоком гомогенизатора покидает устройство.

Преимущества описанного выше гомогенизирующего устройства, по сравнению с предыдущим, заключается в повышении эффективности гомогенизации за счет воздействия на частицы жира поля высокой частоты одновременно с полем центробежных сил. Однако и это устройство не лишено недостатков:

во-первых — наличие циклона с цилиндрами-электродами и ГВЧ, а также двухступенчатого гомогенизатора, делают устройство громоздким и сложным;

во-вторых — циклон вносит в устройство недостатки, присущие механическим гомогенизаторам, такие как механический износ, забивание отдельных сопел, что в целом сопровождается сильным пенообразованием и снижением эффективности гомогенизации;

в-третьих — применение как циклона, так и двухступенчатого гомогенизатора требует больших затрат электроэнергии.

Задача изобретения — повышение эффективности гомогенизации, упрощение конструкции, уменьшение затрат электроэнергии, повышение надежности работы.

Поставленная задача решается тем, что в гомогенизирующее устройство, содержащее генератор тока высокой частоты, соединенный с гомогенизатором, имеющим форму трубки с кольцами — вибраторами, согласно изобретению, гомогенизатор выполнен в виде замкнутого излучателя со сквозным каналом, а кольца — вибраторы установлены на торцах трубки, по всей длине которой расположена обмотка, электрически связанная с генератором тока высокой частоты, причем диаметр колец — вибраторов больше диаметра трубки.

Заявляемое гомогенизирующее устройство позволяет в сравнении с известными техническими решениями и с прототипом, в частности, реализовать на практике основные задачи и требования, предъявляемые к современным устройствам.

1. Высокая эффективность гомогенизации.

2. Простота конструкции.

3. Минимальные затраты электроэнергии.

4. Минимальные размеры и масса.

5. Надежность работы.

6. Минимальные стойкость и трудоемкость изготовления, технологичность.

Соответствие этим требованиям обеспечивается выполнением гомогенизатора в виде замкнутого излучателя, имеющего форму трубки с обмоткой, электрически связанной с ГВЧ.

Высокая эффективность гомогенизации достигается за счет многократного соударения частиц со стенками канала и друг с другом. Причем, чем ближе геометрические размеры частиц к длине волны УЗ колебаний или кратные ей, тем выше амплитуда их колебаний, а значит и эффективность гомогенизации. Установленные на торцах трубки кольца-вибраторы также способствуют повышению эффективности. Это объясняется тем, что в продукте, подходящем к гомогенизатору, сразу же возбуждаются частицы, входящие в его состав. Так как диаметр кольца больше диаметра трубки, то и площадь излучения больше, а значит и интенсивность УЗ поля.

Простота конструкции заявляемого устройства делает ее надежной в эксплуатации и не требующей больших энергозатрат.

Данное техническое решение простое в реализации. Техничко-экономический эффект от его использования заключается в удешевлении процесса гомогенизации за счет простоты конструкции.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлена блок-схема гомогенизирующего устройства; на фиг. 2 — гомогенизатор.

Гомогенизирующее устройство содержит генератор тока высокой частоты ГВЧ 1, усилитель У 2, и гомогенизатор Г 3. Гомогенизатор 3 представляет собой замкнутый излучатель, выполненный в форме трубки 4 со сквозным каналом 5. На торцах трубки 4 размещены кольца-вибраторы 6. Кольца 6 и трубка 4 выполнены из одного и того же материала, например, феррита и взяты в капроновую оболочку (изоляция) 7. Между кольцами 6 по всей длине трубки 4 расположена обмотка 8.

Гомогенизирующее устройство работает следующим образом.

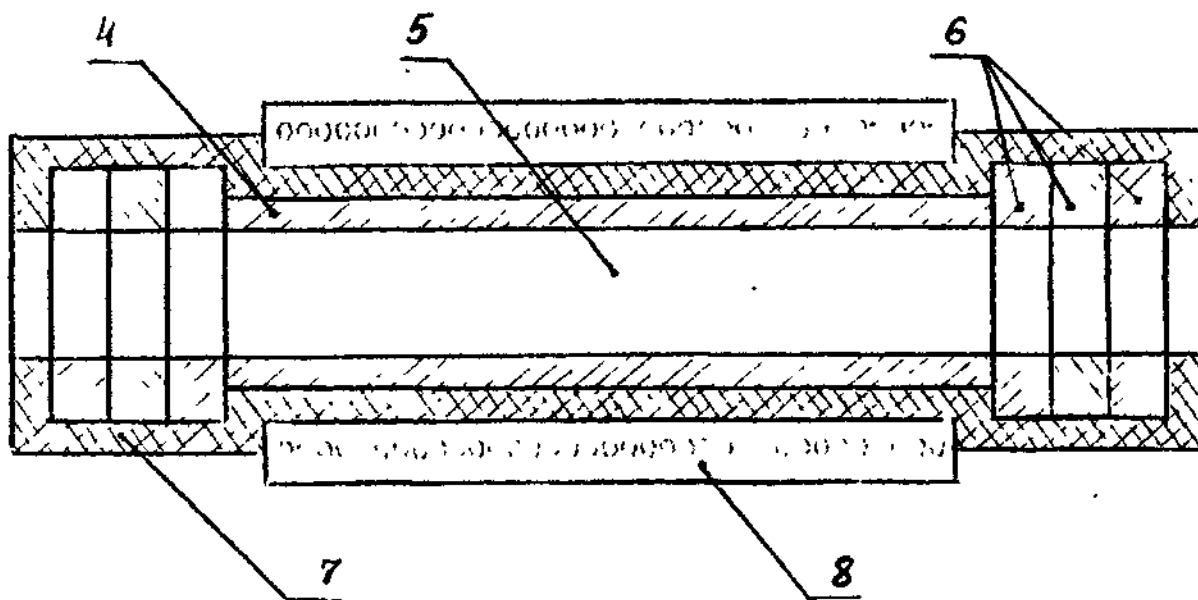
Сигнал с генератора ГВЧ 1 частотой 28 кГц и амплитудой 58 поступает на усилитель У 2 и связанную с ним обмотку 8 гомогенизатора Г 3. Под действием электрического поля вокруг обмотки 8 образуется магнитное поле, под действием которого ферромагнитные частицы, входящие в состав трубки 4 и колец-вибраторов 6 начинают колебаться, создавая УЗ поле частотой 28 кГц. При прохождении молока по каналу 5 УЗ поле возбуждает частицы, входящие в

его состав. За счет соударения частиц друг с другом и стенками трубки 4 происходит отделение белковой оболочки от жировых шариков и их дробление, т.е. гомогенизация.

Таким образом, заявляемое техническое решение в сравнении с прототипом, обеспечивая высокую эффективность гомогенизации, позволяет упростить устройство и уменьшить энергозатраты. Кроме того, простота гомогенизатора ведет к уменьшению затрат на его производство.



Фиг. 1



Фиг. 2

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Керецман

Замовлення 4622

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101