

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 170192

Струйный диспергатор пищевых добавок

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО) (RU)*

Авторы: *Алексеев Геннадий Валентинович (RU), Пальчиков Анатолий Николаевич (RU), Карпачев Дмитрий Владимирович (RU), Золотарева Алина Александровна (RU)*

Заявка № 2016144539

Приоритет полезной модели 14 ноября 2016 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 18 апреля 2017 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 14 ноября 2026 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016144539, 14.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.11.2016

Дата регистрации:
18.04.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.11.2016

(45) Опубликовано: 18.04.2017 Бюл. № 11

Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49,
Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Алексеев Геннадий Валентинович (RU),
Пальчиков Анатолий Николаевич (RU),
Карпачев Дмитрий Владимирович (RU),
Золотарева Алина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных технологий,
механики и оптики" (Университет ИТМО)
(RU)

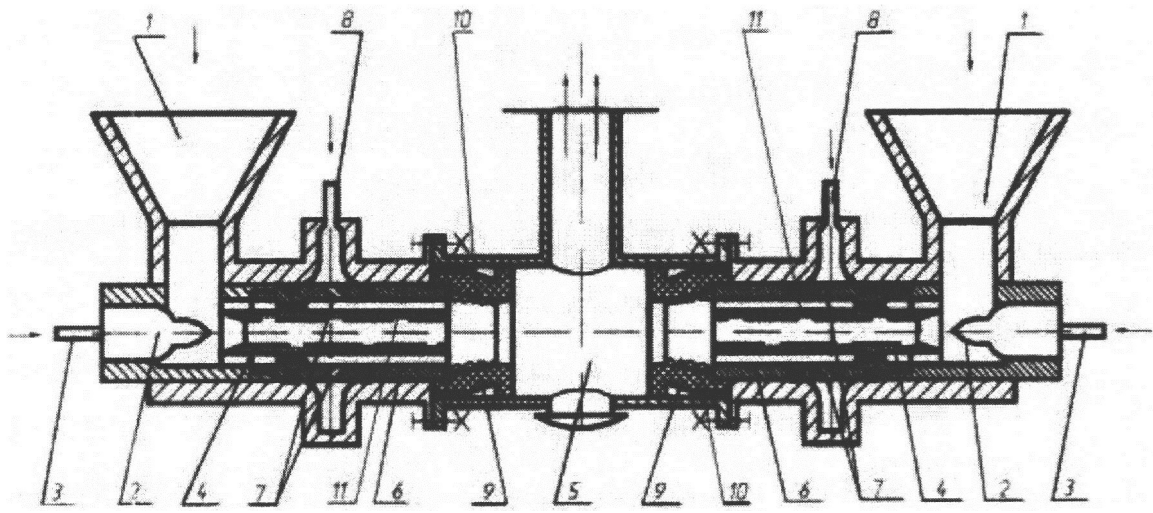
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2188077 C2, 27.08.2002. SU
1632494 A1, 07.03.1991. SU 1688917 A1,
07.11.1991. GB 1404060 A, 28.08.1975; GB
2232096 A, 05.12.1990.

(54) Струйный диспергатор пищевых добавок

(57) Реферат:

Полезная модель относится к аэромеханическим струйным аппаратам и может быть использована для тонкого измельчения, смешения и гомогенизации в системах «газ - твердое тело» с применением эффектов кавитации и аэродинамических ударов, например при изготовлении мясокостной муки или минерализирующих добавок на основании измельченной яичной скорлупы. Струйный диспергатор пищевых добавок содержит бункеры исходного материала, в которые встроены осевые сопла инжекторов для подачи основного энергоносителя, соединенные с основным воздухопроводом, входящие в разгонные трубки, соосно введенные в противоточную помольную камеру, дополнительные воздухопроводы и

коаксиально разгонным трубкам расположенные подпорные патрубки со встроенными соплами для подачи дополнительного энергоносителя с зазором, образующим канал внешней поверхностью разгонных трубок и внутренней поверхностью подпорных патрубков, сопла которых соединены с дополнительным воздухопроводом с обжимными насадками, при этом внутренняя коническая поверхность насадок снабжена волнообразной накладкой, а на внутренней цилиндрической поверхности разгонных трубок выполнена спиральная канавка глубиной 0,2-0,3 их толщины. Технический результат состоит в повышении качества диспергирования пищевых добавок.



Предлагаемая полезная модель относится к аэромеханическим струйным аппаратам и может быть использована для тонкого измельчения, смешения и гомогенизации в системах «газ - твердое тело» с применением эффектов кавитации и аэродинамических ударов, например при изготовлении мясокостной муки или минерализирующих добавок на основании измельченной яичной скорлупы.

Известен высокочастотный многорядный роторно-импульсный аппарат для интенсификации технологических процессов путем воздействия на проточную жидкую среду кавитационно-гидроударными импульсами (Патент РФ №2179895, МПК В06В 1/20, дата приоритета 14.03.2000 г., опубликовано 27.02.2002 г.), содержащий корпус с кольцевой рабочей камерой, в котором концентрично с зазором установлены выполненные в виде тел вращения полые статор и ротор, в боковых стенках которых выполнены сквозные каналы, при этом ряды каналов ротора сдвинуты относительно друг друга на определенную величину, а каналы статора выполнены без сдвига. При этом, когда каналы первого ряда статора и ротора совпадают, каналы других рядов ротора сдвинуты в окружном направлении относительно каналов соответствующих рядов статора на величину, определяемую из заданного соотношения. За счет этого увеличивается частота генерируемых импульсов давления с определенным сдвигом по фазе. Недостатком данного устройства является недостаточная обоснованность величины смещения каналов ротора одного ряда относительно другого, что приводит к смещению фаз излучаемой волны в произвольном виде, взаимному наложению волн и снижению их амплитуды.

Известен диспергатор (Патент РФ №2129912, МПК В01F 7/10, дата приоритета 12.03.1997 г., дата публикации 10.05.1999 г.), состоящий из корпуса с входным и выходным патрубками и жестко закрепленным в нем статорным кольцом с прорезями, в котором на валу жестко закреплен ротор, снабженный подвижным в осевом направлении роторным кольцом с прорезями, отличающийся тем, что роторное кольцо с прорезями выполнено с цилиндрическим кольцевым выступом, образующим с торцевыми поверхностями роторного кольца и заднего покрывного диска ротора камеру, сообщающуюся с прорезями роторного кольца межлопастными каналами ротора. Недостатком данного аппарата является низкая надежность. Износ поверхностей ротора и статора в процессе работы аппарата приводит к увеличению зазора между ними, в результате чего снижается механическое и гидродинамическое воздействие на обрабатываемую среду.

Наиболее близким к заявляемому является противоточная струйная мельница (Патент РФ №2188077, МПК В02С 19/06, дата приоритета 16.11.2000 г., опубликовано 27.02.2002 г.), содержащая бункеры исходного материала, в которые встроены осевые сопла инжекторов для подачи основного энергоносителя, соединенные с основным воздухопроводом, входящие в разгонные трубки, соосно введенные в противоточную помольную камеру, дополнительные воздухопроводы и коаксиально разгонным трубкам расположенные подпорные патрубки со встроенными соплами для подачи дополнительного энергоносителя с зазором, образующим канал внешней поверхностью разгонных трубок и внутренней поверхностью подпорных патрубков, сопла которых соединены с дополнительным воздухопроводом с обжимными насадками. Недостатком известной конструкции является невысокая эффективность процесса измельчения вследствие рассеивания потока материала на входе в помольную камеру и слабо развиваемой аэродинамической кавитации.

Решается задача повышения степени диспергирования смесей благодаря турбулизации обрабатываемого потока материала при касании волнообразной поверхности обжимной

накладки, а также увеличения степени измельчения минерального сырья.

Сущность заключается в том, что в струйном диспергаторе пищевых добавок, содержащем бункеры исходного материала, в которые встроены осевые сопла инжекторов для подачи основного энергоносителя, соединенные с основным воздуховодом, входящие в разгонные трубки, соосно введенные в противоточную помольную камеру, дополнительные воздуховоды и коаксиально разгонным трубкам расположенные подпорные патрубки со встроенными соплами для подачи дополнительного энергоносителя с зазором, образующим канал внешней поверхностью разгонных трубок и внутренней поверхностью подпорных патрубков, сопла которых соединены с дополнительным воздуховодом с обжимными насадками, при этом внутренняя коническая поверхность насадок снабжена волнообразной накладкой, а на внутренней цилиндрической поверхности разгонных трубок выполнена спиральная канавка глубиной 0,2-0,3 их толщины.

Полезная модель иллюстрируется чертежом, где на фиг. представлен общий вид струйного диспергатора пищевых добавок.

Струйный диспергатор содержит бункеры исходного материала 1, в которые встроены осевые сопла инжекторов 2 для подачи основного энергоносителя, соединенные с основным воздуховодом 3, входящие в разгонные трубки 4, соосно введенные в противоточную помольную камеру 5. Коаксиально разгонным трубкам 4 расположены подпорные патрубки 6 со встроенными соплами 7 для подачи дополнительного энергоносителя с зазором, образующим канал внешней поверхностью разгонных трубок 4 и внутренней поверхностью подпорных патрубков 6, сопла 7 которых соединены с дополнительным воздуховодом 8, при этом подпорные патрубки 6 на входе в противоточную помольную камеру 5 снабжены обжимными насадками 9, каждая из которых выполнена в виде усеченного конуса с кольцевым элементом на меньшем основании и с кольцевым элементом на большем основании для жесткого закрепления на подпорном патрубке 6, внешняя поверхность кольцевого элемента на меньшем основании опирается по периметру на внутреннюю поверхность противоточной помольной камеры 5, конусность каждой обжимной насадки 9 составляет 0,3-0,45. Внутренняя поверхность обжимной насадки 9 снабжена волнообразной накладкой 10, а на внутренней цилиндрической поверхности разгонных трубок 4 выполнена спиральная канавка 11 глубиной 0,2-0,3 их толщины.

Диспергатор работает следующим образом. Из бункеров 1 происходит подача исходного материала, который захватывается истекающим из сопел 2 основным энергоносителем, подаваемым из воздуховодов 3, и направляется в разгонные трубки 4, на внутренней поверхности которых выполнена спиральная канавка 11. Увлекаемые потоком основного энергоносителя частицы исходного материала разгоняются вдоль разгонных трубок 4, закручиваясь и уплотняясь. Одновременно с этим дополнительный энергоноситель, поступающий из дополнительных воздуховодов 8 в сопла 7, попадает в каналы, образованные внутренней поверхностью подпорных патрубков 6 и внешней поверхностью разгонных трубок 4. Сопла могут быть встроены под любым углом, но наиболее оптимальным расположением сопел 7 к горизонтальной оси является угол в пределах 30-90°, в нашем случае он составляет 45°, а величину зазора, образованного внутренней поверхностью подпорных патрубков 6 и внешней поверхностью разгонных трубок 4, которая обеспечивает эффективное измельчение, рекомендуется выбирать в пределах 0,1-0,35 внутреннего диаметра разгонной трубки, в нашем случае она равна 0,2 внутреннего диаметра разгонной трубки. На входе в противоточную помольную камеру 5 подпорные патрубки 6 снабжены обжимными насадками 9, снабженными

волнообразной накладкой 10, внутри которых происходит соединение двух потоков: потока основного энергоносителя с частицами исходного материала, выходящего из разгонных трубок 4, и потока дополнительного энергоносителя, выходящего из каналов. При этом поток дополнительного энергоносителя обжимает основной двухфазный
 5 поток, придавая ему повышенную концентрацию в ограниченном объеме и увеличивая скорость частиц исходного материала на входе в противоточную помольную камеру 5. Частицы материала, двигаясь в потоке с большой скоростью и высокой турбулентностью, выбрасываются в противоточную помольную камеру 5, где в результате соударения и трения с частицами материала, движущимися во встречном
 10 потоке, удара о торцевые поверхности кольцевых элементов на меньших основаниях обжимных насадок 9, выполняющих роль отбойных плит, происходит измельчение материала, в том числе и за счет возникающих кавитационных эффектов. Измельченный материал, подхваченный потоком воздуха, поступает на сепарацию и далее на осаждение или на повторное измельчение. Как показали эксперименты, оптимальному режиму
 15 работы струйного диспергатора удовлетворяют обжимные насадки, конусность которых находится в пределах 0,3-0,45.

Применение струйного диспергатора такой конструкции позволяет, расположив коаксиально разгонным трубкам подпорные патрубки со встроенными соплами для подачи дополнительного энергоносителя с зазором, образующим канал внешней
 20 поверхностью разгонных трубок, на внутренней поверхности которых выполнена спиральная проточка, и внутренней поверхностью подпорных патрубков, входящих в противоточную помольную камеру, обжимные насадки с внутренней волнообразной поверхностью, за счет обжатия основного потока материала дополнительным энергоносителем в обжимной насадке создать повышенную концентрацию потока в
 25 ограниченном объеме и увеличить скорость частиц материала на входе в противоточную помольную камеру, что существенно повышает эффективность процесса измельчения за счет увеличения удельной поверхности получаемых порошков в 1,1-1,2 раза, снижения удельного расхода энергии до 12-15% по сравнению с традиционными струйными мельницами.

(57) Формула полезной модели

Струйный диспергатор пищевых добавок, содержащий бункеры исходного материала, в которые встроены осевые сопла инжекторов для подачи основного энергоносителя, соединенные с основным воздуховодом, входящие в разгонные трубки, соосно введенные
 35 в противоточную помольную камеру, дополнительные воздуховоды и коаксиально разгонным трубкам расположенные подпорные патрубки со встроенными соплами для подачи дополнительного энергоносителя, с зазором, образующим канал внешней поверхностью разгонных трубок и внутренней поверхностью подпорных патрубков, сопла которых соединены с дополнительным воздуховодом с обжимными насадками, отличающийся тем, что внутренняя коническая поверхность обжимных насадок
 40 снабжена волнообразной накладкой, а на внутренней цилиндрической поверхности основного воздуховода выполнена спиральная канавка глубиной 0,2-0,3 от его толщины.

Струйный диспергатор пищевых добавок

