



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6668 (13) C1

(51)5 A 23 C 9/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОЗЧИНЕННЯ СУХИХ СИПУЧИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

1

(20) 94301131, 16.04.93

(21) 4790867/13

(22) 21.02.90, SU

(46) 29.12.94, Бюл. № 8-1

(56) 1. Н.Н.Липатов, К.И.Тарасов "Восстановленное молоко". М., Агропромиздат, 1985, с. 130-133, 193-199.

2. Патент США № 3819157, В 01 F 5/00, 1974 (прототип).

(71) Інститут технічної теплофізики АН УРСР

(72) Долінський Анатолій Андрійович, Шурч-

кова Юлія Олександрівна, Гартвіг Анатолій

Петрович, Васильєв Анатолій Іванович

(73) Інститут технічної теплофізики АН Ук-

раїни, UA

2

(57) Устройство для растворения сухих сыпучих молочных продуктов, включающее загрузочный бункер, смеситель первой стадии, представляющий собой пару соединенных под углом патрубков для подачи воды и сыпучих продуктов, а также смеситель второй стадии, отличающееся тем, что патрубки для подачи воды и сыпучих продуктов соединены под углом 70-90°, в месте их соединения в патрубке для подачи воды установлена под тем же углом к его оси перегородка для образования щелевого прохода, отношение площади сечения которого к площади сечения патрубка для подачи воды меньше или равно 0,05, при этом смеситель второй стадии растворения выполнен в виде роторно-пульсационного аппарата.

(19) UA (11)

6668

(13) C1

Изобретение относится к молочной промышленности, в частности к оборудованию для растворения сухого молока и других белково-жировых концентратов и может быть использовано в пищевой, фармацевтической, химической и других отраслях промышленности для растворения различных порошкообразных веществ.

Для восстановления (растворения) сухого молока широко используются устройства различного типа, состоящие в основном из приемного устройства в виде конусообразного бункера, узла для предварительного перемешивания порошка с водой и узла для растворения порошка в воде.

Известны и широко применяются агрегаты для растворения сухого молока Ц1-ОВМ, серийно выпускаемые заводом "Продмаш". Предварительное перемешива-

ние и растворение производится в цилиндрическом корпусе, по оси которого вращается вал с лопатками [1].

Длительный опыт эксплуатации этого устройства показал, что восстановленное таким образом молоко неоднородно по составу и имеет значительное количество нерастворенного остатка.

Известна установка для растворения сухого молока, состоящая из трех секций для растворения молока, электропривода с клиноременной передачей, внутри секций установлены вращающиеся на валах лопасти [1]. Такая установка для растворения сухого молока отличается сложностью конструкции и высокой энергоемкостью.

Наиболее близким по технической сущности является выбранный в качестве прототипа смесительный аппарат для смешения с

водой порошкообразных материалов, имеющих пару впускных ветвей в виде труб [2]. Порошок подается в одну из впускных ветвей из питающей воронки через эжектор потоком сжатого воздуха. Впускные трубы соединяются между собой под углом 60° , образуя камеру смешения, связанную трубопроводом большего диаметра с дополнительной емкостью. Такой аппарат обеспечивает более полное смешивание при больших скоростях материала.

Однако одним из недостатков данной конструкции является применение воздушного эжектора для ввода порошка из приемного бункера в зону смешения с водой. Такое решение значительно усложняет конструкцию, увеличивает энергозатраты из-за необходимости иметь поток сжатого воздуха, вызывает насыщение готового продукта растворенным воздухом и обильное пенообразование. Недостаточное качество растворения порошка обусловлено отсутствием в зоне смешения порошка с водой интенсивных гидродинамических факторов.

Целью изобретения является повышение эффективности растворения и снижение энергозатрат.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве для растворения сухих сыпучих молочных продуктов, включающем загрузочный бункер, смеситель первой стадии, представляющий собой пару соединенных под углом патрубков для подачи воды и сыпучих материалов, а также смеситель второй стадии, согласно изобретению патрубки для подачи воды и сыпучих продуктов соединены под углом $70-90^\circ$, в месте их соединения в патрубки для подачи воды установлена под тем же углом к его оси перегородка для образования щелевого прохода, отношение площади сечения которого к площади сечения патрубка для подачи воды меньше или равно 0,05, при этом смеситель второй стадии растворения выполнен в виде роторно-пульсационного аппарата.

Выполнение смесителя первой стадии растворения в виде трубчатого тройника, образованного пересечением патрубка ввода сухого продукта с патрубком для подачи воды, соединенных под углом $70-90^\circ$ и с перегородкой для образования щелевого прохода, способствует созданию за перегородкой каверны разрежения с высокой турбулентностью и большими градиентами сдвига в пограничном слое, что приводит к интенсивному смачиванию и растворению порошка.

Соотношение, касающееся площади сечения щелевого прохода жидкости S и площади сечения патрубка для подачи воды S_0 ,

было установлено экспериментально. При соотношении $\frac{S}{S_0} \leq 0,05$ более чем в 20 раз

увеличивается скорость потока жидкости, т.е. скорость потока жидкости составляет более 20 м/сек. Такой скоростной поток жидкости создает за перегородкой обширную каверну разрежения, действие которой распространяется на патрубок подачи сыпучих продуктов и на часть трубы для прохода жидкости после перегородки. Разрежение в патрубке за перегородкой разрушающе воздействует на возможное сводообразование и пробки из порошка в бункере, и обеспечивает беспрепятственную эвакуацию порошка из бункера.

Угол наклона между патрубками для подачи воды и сыпучих материалов, равный $70-90^\circ$, обеспечивает сыпание порошка в каверну разрежения без отложений сыпучего продукта на стенках, при этом происходит беспрепятственная эвакуация сыпучего продукта из бункера и эффективное растворение в каверне разрежения из-за высоких гидродинамических факторов. При соединении патрубков подачи воды и сыпучих продуктов под углом менее 70° происходит значительное отложение продукта на внутренней стенке загрузочного бункера и патрубка подачи сыпучего продукта, при этом увеличивается длина каверны разрежения вплоть до роторно-пульсационного аппарата, что вызывает затруднение эвакуации сыпучего продукта из бункера и нарушение режима работы смесителя второй стадии. Если патрубки подачи воды и сыпучего продукта соединить под углом более 90° , происходит нарушение режима работы устройства из-за запираания потоком воды выходного отверстия патрубка подачи сыпучего продукта (каверна разрежения уменьшается до размеров меньше патрубка выхода сыпучего продукта). В этом случае образуется порошковая пробка в патрубке подачи сыпучего продукта, устройство будет неработоспособно.

Именно такое выполнение смесителя первой стадии растворения позволяет достичь интенсивного перемешивания и полного растворения сухого продукта.

Выполнение смесителя второй стадии растворения в виде роторно-пульсационного аппарата позволяет гомогенизировать полученную смесь на первой стадии растворения, исключить многократную рециркуляцию растворенного продукта и обеспечить высокое качество готового продукта.

На фиг. 1 представлено схематическое изображение устройства; на фиг. 2 — узел

пересечения патрубка ввода сухого продукта с патрубком для подачи воды.

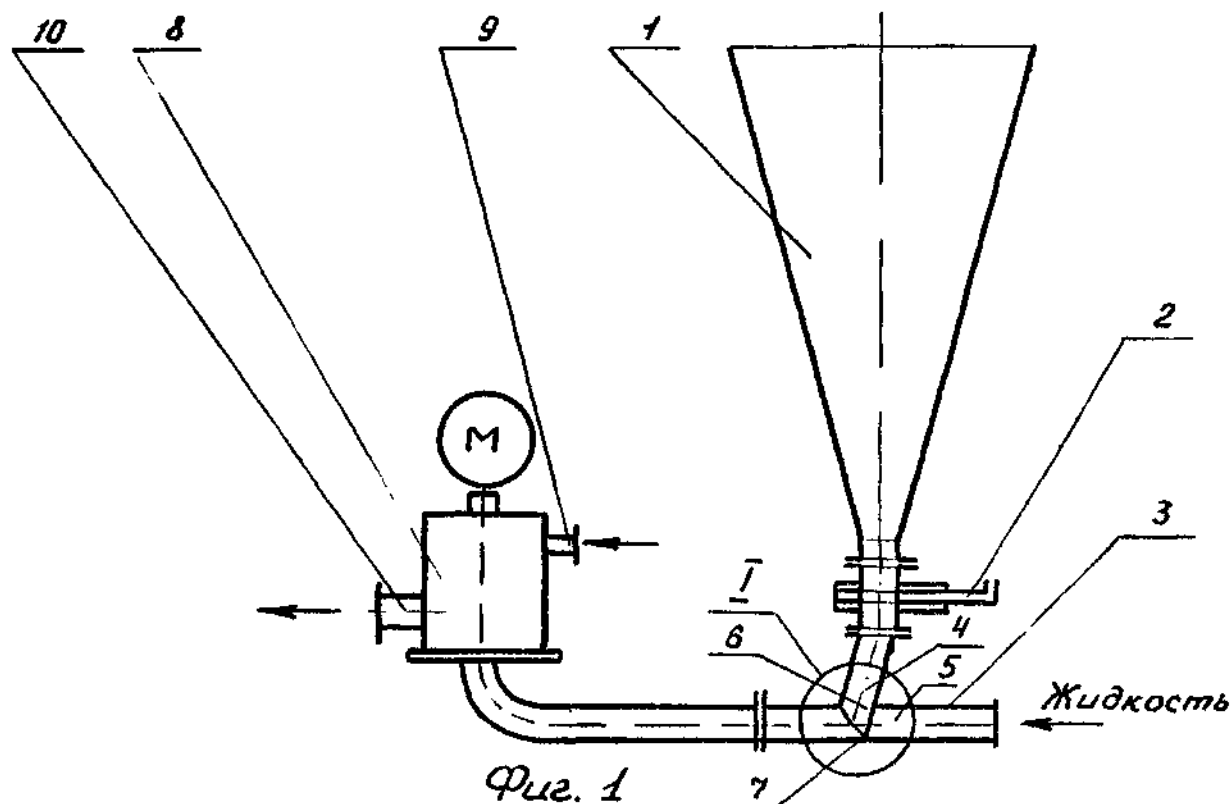
Устройство содержит загрузочный бункер 1 с заслонкой 2, смеситель первой стадии растворения 3, представляющий собой пару соединенных под углом 70–90° патрубков 4 для подачи сыпучих продуктов и 5 для подачи воды. В месте их соединения в патрубке 5 для подачи воды со стороны ввода жидкости установлена перегородка 6 для образования щелевого прохода 7. Смеситель первой стадии растворения 3 соединен со смесителем второй стадии растворения 8, выполненным в виде роторно-пульсационного аппарата. Смеситель второй стадии 8 снабжен патрубком 9 подвода воды и патрубком 10 выхода готового продукта.

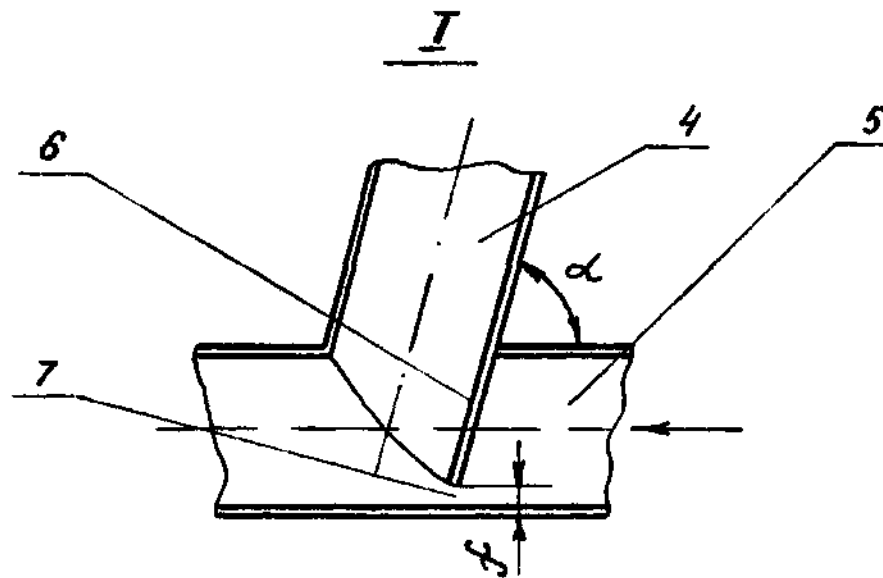
Работает устройство следующим образом.

В начале работы устройства заслонка 2 перекрывает выходное отверстие бункера 1 и в него засыпается порошок. Затем включается смеситель второй стадии растворения 8 и через патрубок 5 и патрубок 9 подается жидкость, например, вода. Поток жидкости, подаваемый через патрубок 5, проходя щель 7, образует каверну разрежения, которая занимает весь объем патрубка 5 и часть объема

патрубка 4, примыкающую к перегородке 6. Далее открывают заслонку 2, соединя тем самым объем бункера 1 с патрубком ввода порошка 4. Под воздействием разрежения порошок интенсивно всасывается из бункера в каверну разрежения, далее попадает в зону турбулентности, созданную схлопыванием каверны, где смачивается водой и практически весь растворяется. Соотношение порошка и жидкости, подаваемой в патрубок 5, позволяет получить концентрированный продукт с влажностью 40–50%. После первой стадии растворения полученный концентрированный раствор подается в смеситель второй стадии растворения 8. Здесь концентрированный раствор интенсивно смешивается с дополнительным потоком воды, подаваемой в патрубок 9, в результате чего доводят влажность концентрированного молока до 80–90%, после чего концентрированное молоко проходит процесс нормализации.

Заявляемое устройство не сложно по конструкции, позволяет значительно повысить эффективность процесса растворения сухих молочных продуктов, в 2 раза снизить энергозатраты за счет упрощения процесса на первой стадии растворения.





Фиг. 2

Упорядник А.Долінский

Техред М.Моргентал

Коректор Л.Ливринц

Замовлення 638

Тираж

Підписне

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

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101