



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015148327, 10.11.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.11.2015Дата регистрации:
21.08.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.11.2015

(43) Дата публикации заявки: 15.05.2017 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 21.08.2017 Бюл. № 24

Адрес для переписки:

153012, г. Иваново, ул. Советская, 45, ФГБОУ
ВО Ивановская ГСХА, ректору Баусову А.М.

(72) Автор(ы):

Воронков Владимир Витальевич (RU),
Марченко Степан Андреевич (RU),
Муханов Николай Вячеславович (RU),
Базаев Михаил Анатольевич (RU),
Шевяков Алексей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Ивановская государственная
сельскохозяйственная академия имени Д.К.
Беляева" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2506509 C2, 10.02.2014. RU 7482
U1, 16.08.1998. RU 2168684 C1, 10.06.2001. US
7138354 B2, 21.11.2006.

(54) Рециркуляционная зерносушилка бункерного типа

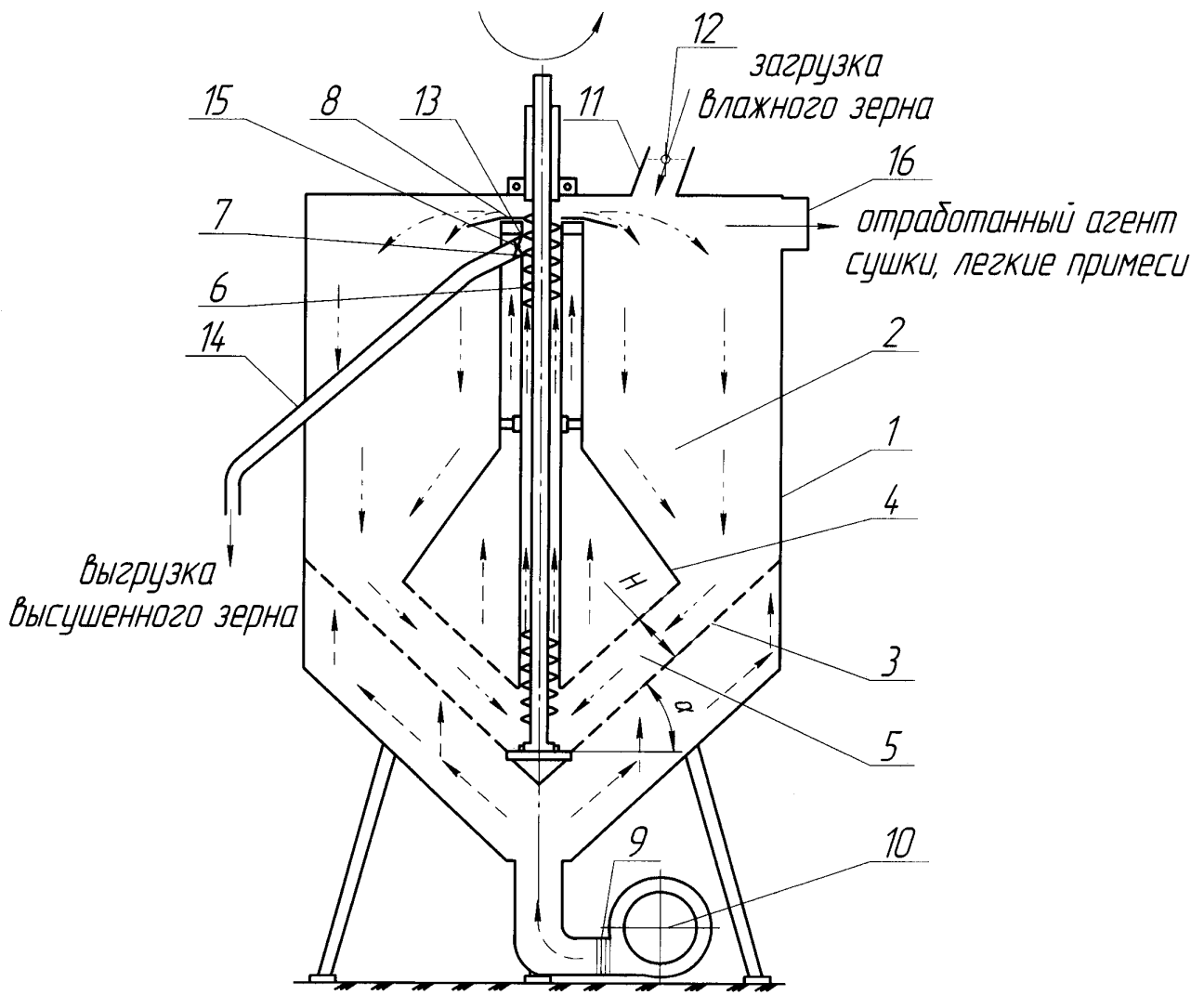
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для сушки продовольственного, фуражного и семенного зерна колосовых, крупяных, других зерновых культур, а также других сыпучих материалов и может быть использовано при подготовке зерна к хранению в крупных и мелких сельскохозяйственных и зерноперерабатывающих предприятиях, на элеваторах и хлебоприемных пунктах. Рециркуляционная зерносушилка бункерного типа содержит сушильную камеру, вертикальный шнек, выгрузное окно с цилиндрическим желобом, нагреватель и вентилятор. Зерносушилка также снабжена вертикальным цилиндрическим бункером с конусным основанием, выпускным дефлектором отработанного агента сушки, разбрасывающим диском, сушильной камерой, образованной внутренней поверхностью бункера и наружной поверхностью центральной секции, закрепленной

соосно с ним. Нижняя часть сушильной камеры представляет собой активную зону с высотой H , находящуюся между двумя коническими перфорированными поверхностями с диаметром отверстий, меньше минимального размер зерна, одна из которых представляет коническое днище сушильной камеры, а другая - обратный конус центральной секции с углом наклона поверхностей к горизонтальной плоскости α , равным максимальному углу естественного откоса влажного зерна, внутри которой имеется кожух транспортирующего рабочего органа, установленного с возможностью вращения и выполненного в виде вертикального шнека с закрепленным на нем в верхней части разбрасывающим диском. Изобретение должно обеспечить снижение экспозиции сушки зерна, повысить его качество и улучшить посевные кондиции. 1 ил.

RU 2 628 686 C 2

RU 2 628 686 C 2



Фиг. 1

RU 2628686 C2

RU 2628686 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015148327, 10.11.2015**(24) Effective date for property rights:
10.11.2015Registration date:
21.08.2017

Priority:

(22) Date of filing: **10.11.2015**(43) Application published: **15.05.2017** Bull. № 14(45) Date of publication: **21.08.2017** Bull. № 24

Mail address:

**153012, g. Ivanovo, ul. Sovetskaya, 45, FGBOU VO
Ivanovskaya GSKHA, rektoru Bausovu A.M.**

(72) Inventor(s):

**Voronkov Vladimir Vitalevich (RU),
Marchenko Stepan Andreevich (RU),
Mukhanov Nikolaj Vyacheslavovich (RU),
Bazaev Mikhail Anatolevich (RU),
Shevyakov Aleksej Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Ivanovskaya gosudarstvennaya
selskokhozyajstvennaya akademiya imeni D.K.
Belyaeva" (RU)**(54) **HOPPER-TYPE RECIRCULATING GRAIN DRYER**

(57) Abstract:

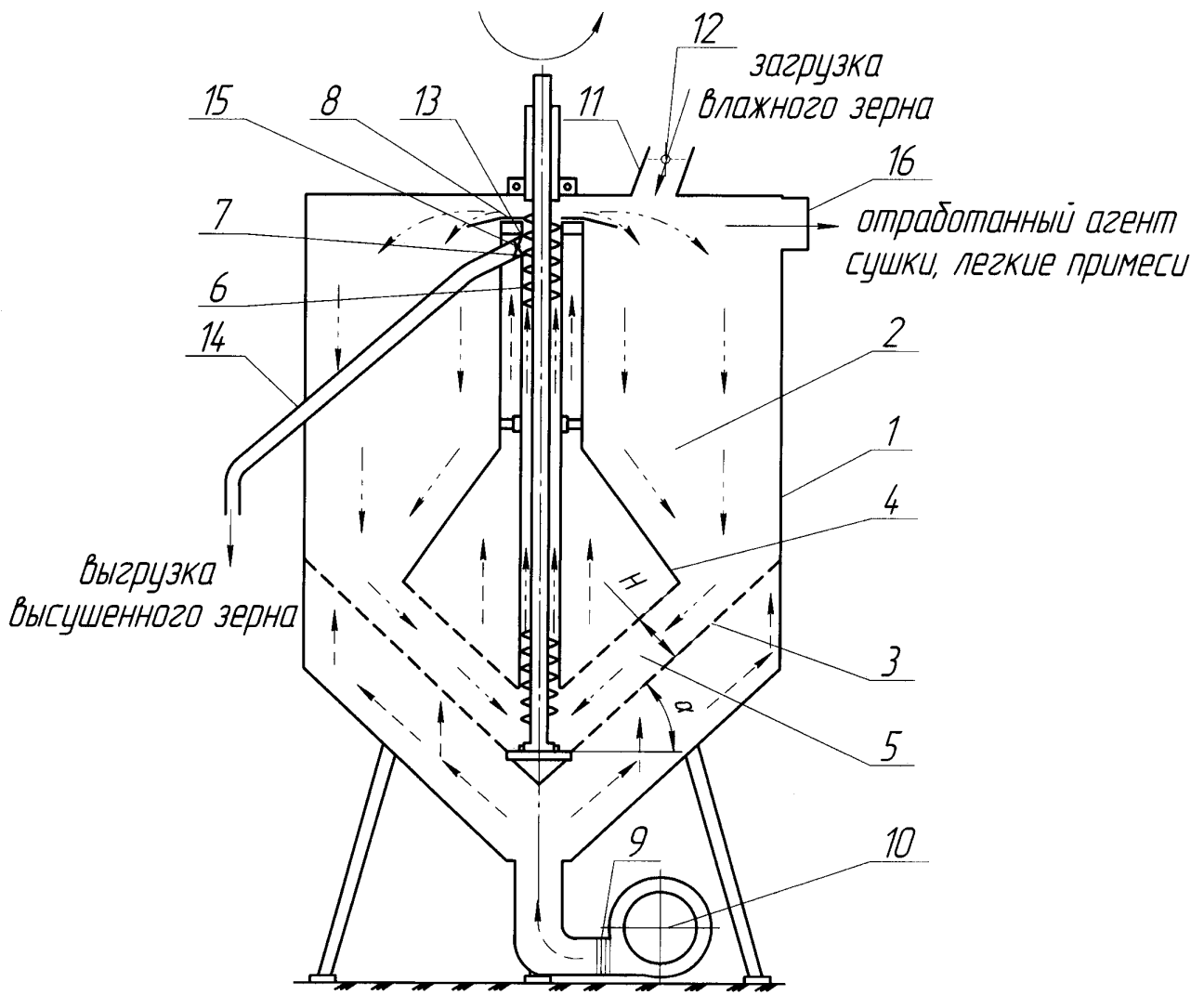
FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: hopper-type recirculation grain dryer contains a drying chamber, a vertical screw, an unloading window with a cylindrical chute, a heater and a fan. The grain dryer is also provided with a vertical cylindrical hopper with the conical base, a discharge deflector of the spent drying agent, a spreading disc, a drying chamber formed by the inner surface of the hopper and the outer surface of the central section fixed coaxially with it. The lower part of the drying chamber is an active zone with the height H located between two conical perforated surfaces with the opening diameter less than the minimum grain size,

one of which is the conical bottom of the drying chamber and the other is the reverse cone of the central section with the inclination angle of the surfaces to the horizontal plane α , equal to the maximum angle of the natural slope of the moist grain, inside which there is a casing of the transporting working member rotatably mounted and made in the form of a vertical screw with the spreading disk fixed thereto in the upper part.

EFFECT: reducing the exposure of grain drying, improving its quality and improving the sowing conditions.

1 dwg



Фиг. 1

RU 2628686 C2

RU 2628686 C2

Изобретение относится к устройствам для сушки продовольственного, фуражного и семенного зерна колосовых, крупяных, других зерновых культур, а также других сыпучих материалов и может быть использовано при подготовке зерна к хранению в крупных и мелких сельскохозяйственных и зерноперерабатывающих предприятиях, на элеваторах и хлебоприемных пунктах.

Известна сушилка кипящего слоя, содержащая загрузочное устройство со шнековым питателем, нагреватель, вентилятор, систему очистки отработанного воздуха и сушильную камеру, дно которой представляет собой перфорированную поверхность, покрытую металлической сеткой из нержавеющей стали с отверстиями (патент RU 2305240, F26B 17/10).

Недостаток данной установки состоит в том, что при сушке в кипящем состоянии вследствие интенсивного теплообмена зерно нагревается до предельно допустимой температуры уже за 50...200°C в зависимости от температуры агента сушки. Снижение влажности зерна на 3...4% сопровождается повышением его температуры до 55...60°C. Дальнейшая сушка приводит к перегреву зерна, что ухудшает его посевные качества.

Известна зерносушилка псевдооживленного слоя, содержащая загрузочное устройство, сушильную камеру, фильтр, нагреватель, систему очистки отработанного воздуха, вентилятор и охладительной камерой с решетчатым дном образующей конусное кольцо (патент RU 2365840, F26B 17/10).

Недостаток данной установки является использование традиционных источников энергии для разгона и разогрева воздушного потока для сушки зерна в псевдооживленном слое, связанное со значительными энергозатратами, непредсказуемое распределение зерна между охладительной и сушильной камерой.

Наиболее близкими по сущности и достигаемому результату к заявленному устройству являются устройство для сушки зерна (патент RU 2506509, F26B 17/22, A23B 9/08).

Недостатками прототипа является высокий нагрев внутренней поверхности цилиндрического кожуха, неравномерность нагрева слоев зерна, неудовлетворительный отвод отработанного агента сушки.

Задачей изобретения является снижение экспозиции сушки и обеспечение равномерности нагрева зерна.

Поставленная задача решается благодаря тому, что рециркуляционная зерносушилка бункерного типа содержит сушильную камеру, вертикальный шнек, выгрузное окно с цилиндрическим желобом, нагреватель и вентилятор. Зерносушилка снабжена вертикальным цилиндрическим бункером с конусным основанием, выпускным дефлектором отработанного агента сушки, разбрасывающим диском. Сушильная камера образована внутренней поверхностью бункера и наружной поверхностью центральной секции, закрепленной соосно с бункером. Нижняя часть сушильной камеры представляет собой активную зону с высотой H , находящуюся между двумя коническими перфорированными поверхностями с диаметром отверстий меньше минимального размера зерна, одна из которых представляет коническое днище сушильной камеры, а другая - обратный конус центральной секции с углом наклона поверхностей к горизонтальной плоскости α , равным максимальному углу естественного откоса влажного зерна, внутри которой имеется кожух транспортирующего рабочего органа, установленного с возможностью вращения и выполненного в виде вертикального шнека с закрепленным на нем в верхней части разбрасывающим диском. С выгрузным окном соединен выгрузной цилиндрический желоб, расположенный с наклоном вниз, имеющий шарнирно установленную заслонку. Вентилятор с нагревателем установлены

в соединении с коническим основанием бункера.

На фиг. 1 представлена функциональная схема работы рециркуляционной зерносушилки бункерного типа.

Зерносушилка (Фиг. 1), состоящая из бункера 1, содержит сушильную камеру 2 с внутренним конусным днищем 3, имеющим перфорацию, диаметр которой не превышает минимального размера зерна. Днище 3 установлено с углом наклона α к горизонтальной плоскости, равным максимальному углу естественного откоса влажного зерна. Центральная секция 4 закреплена соосно внутри бункера 1 таким образом, что образуется активная зона 5 сушильной камеры высотой H . Для отвода отработавшего агента сушки из активной зоны нижняя коническая часть головки центральной секции 4 также имеет перфорацию. Внутри центральной секции имеется кожух 6 транспортирующего рабочего органа, установленного с возможностью вращения и выполненного в виде вертикального шнека 7, с закрепленным на нем в верхней части разбрасывающим диском 8. Агент сушки, образованный при прохождении воздушного потока, создаваемого вентилятором 10, через нагреватель 9 подается под перфорированную поверхность 3. Влажное зерно поступает в зерносушилку через загрузочный патрубок 11 при открытой заслонке 12. Высушенное зерно выгружается через выгрузное окно 13 и выгрузной цилиндрический желоб 14, закрываемый шарнирной заслонкой 15. Отработанный агент сушки выводится из бункера зерносушилки 1 через выпускной дефлектор 16.

Технологический процесс сушки зерна в рециркуляционной зерносушилке основан на чередовании циклов нагрева и отлеживания зернового материала и тепломассообмена между его слоями.

Рециркуляционная зерносушилка бункерного типа работает следующим образом. В начальный период после заполнения влажным зерном сушильной камеры последовательно включают вентилятор 10 и нагреватель 9. После достижения необходимой температуры нагрева зерна в активной зоне 5, при которой его влажность снижается на 0,40...0,45%, включают вертикальный шнек 7. С его помощью зерно поднимается на разбрасывающий диск 8 и равномерно распределяется по верхнему слою не нагретого зернового материала, где происходит тепломассообмен между слоями. Таким образом не нагретый слой зерна приобретает температуру на 4...5°C выше от начальной. При установившемся режиме сушки остывающий верхний слой зерна в сушильной камере нагревается только на 2,0...2,5°C. В результате происходит снижение влажности зернового слоя в пределах 0,03...0,05%. Дополнительное снижение влажности нагретого зерна, сходящего с разбрасывающего диска 8, наблюдается за счет обдувания зерновок воздухом во время их полета.

Движение слоев зерна в сушильной камере и ее активной зоне осуществляется за счет действия гравитационных сил, возникающих при постоянном освобождении объема заборной части вертикального шнека 7 при его вращении.

Отработанный агент сушки и легкие примеси, отделившиеся от зернового материала, поступают в атмосферу через выпускной дефлектор 16. Для достижения кондиционной влажности зерно должно пройти через активную зону 10...15 раз в зависимости от начальной влажности зернового материала.

По достижении зерна влажности 15,0...15,5% отключают нагреватель 9, чтобы охладить нагретый зерновой материал наружным воздухом, подаваемым в активную зону вентилятором 10. При этом удаляется свободная влага в виде пара из межзернового пространства. Процесс охлаждения зерна прекращают при достижении им кондиционной влажности 14,0...14,5%.

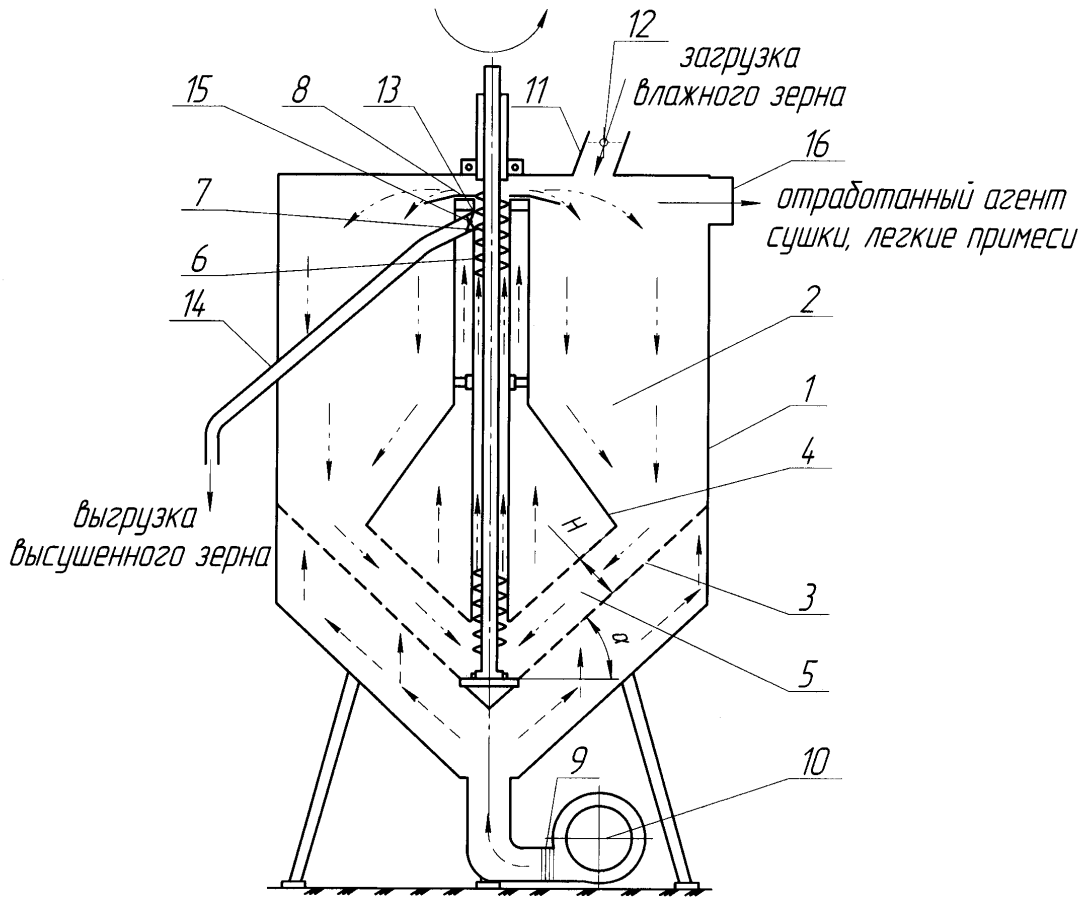
Выгрузку готового продукта осуществляют через выгрузное окно 13, для чего переводят заслонку 15 в выгрузном желобе 14 в открытое положение. В результате зерновой материал, поднимаемый вертикальным шнеком 7, поступает в окно 13 и самотеком транспортируется из бункера зерносушилки.

- 5 Предлагаемая рециркуляционная зерносушилка бункерного типа позволяет:
- равномерно распределять нагретый материал по поверхности слоев влажного зернового материала за счет разбрасывающего диска, улучшая процесс отлеживания и тепломассообмена;
 - осуществлять процесс рециркуляции зернового материала внутри сушильной камеры с чередованием циклов нагрева и отлеживания, что дает возможность подавать в активную зону подогретый зерновой материал и уменьшить экспозицию сушки;
 - предотвратить сводообразование в зерновом материале и обеспечить его равномерный подвод к вертикальному шнеку;
 - в зависимости от величины высоты активной зоны Н выбрать вентилятор и электродвигатель с меньшими выходными параметрами по сравнению с существующими зерновыми сушилками подобного типа, что позволит оптимизировать энергозатраты процесса сушки зерна;
 - предотвратить передачу излишней влаги насыщенным отработавшим агентом сушки в подсушенные слои зернового материала, расположенные вблизи активной зоны.

Предложенная рециркуляционная зерносушилка бункерного типа при эксплуатации не требует подбора партий зерна по влажности, а за счет тепломассообмена и рециркуляции зернового материала позволяет выровнять влажность и температуру зерна по всему объему сушильной камеры.

(57) Формула изобретения

- Рециркуляционная зерносушилка бункерного типа, содержащая сушильную камеру, вертикальный шнек, выгрузное окно с цилиндрическим желобом, нагреватель, вентилятор, отличающаяся тем, что, с целью снижения экспозиции сушки и равномерности нагрева зерна, она снабжена вертикальным цилиндрическим бункером с конусным основанием, выпускным дефлектором отработанного агента сушки, разбрасывающим диском, сушильной камерой, образованной внутренней поверхностью бункера и наружной поверхностью центральной секции, закрепленной соосно с ним, а нижняя часть сушильной камеры представляет собой активную зону с высотой Н, находящуюся между двумя коническими перфорированными поверхностями с диаметром отверстий, меньшим минимального размер зерна, одна из которых представляет коническое днище сушильной камеры, а другая - обратный конус центральной секции с углом наклона поверхностей к горизонтальной плоскости α , равным максимальному углу естественного откоса влажного зерна, внутри которой имеется кожух транспортирующего рабочего органа, установленного с возможностью вращения и выполненного в виде вертикального шнека.



Фиг. 1