

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9321

(13) U

(46) 2013.06.30

(51) МПК

A 01G 31/04 (2006.01)

A 23N 17/00 (2006.01)

B 01F 7/00 (2006.01)

(54)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИТАМИНИЗИРОВАННОЙ КОРМОВОЙ СМЕСИ

(21) Номер заявки: u 20121050

(22) 2012.11.28

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный аграрный  
технический университет"  
(BY)

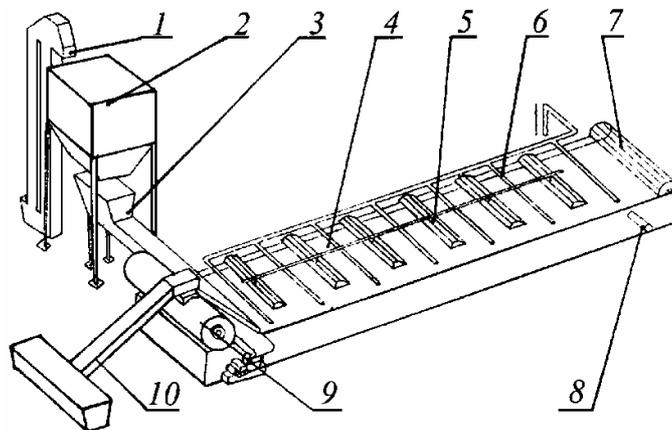
(72) Авторы: Шило Иван Николаевич (BY);  
Романюк Николай Николаевич (BY);  
Агейчик Валерий Александрович (BY);  
Кушнир Валентина Геннадьевна (KZ);  
Гой Мирослав Мечиславович (BY)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный аграрный  
технический университет"  
(BY)

(57)

Устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси, включающее загрузочное приспособление, конвейер-проращиватель и систему увлажнения, причем устройство на участке загрузки конвейера-проращивателя оборудовано шнековым измельчителем-дозатором соломы, представляющим собой горизонтальный цилиндрический корпус с расположенными в нем двумя шнековыми рабочими органами, имеющими встречные направления навивки и возможность вращения во встречном направлении, один из которых выполнен со сплошным винтом и установлен внутри другого шнекового рабочего органа с ленточным винтом, отличающееся тем, что при наружном диаметре шнека со сплошным винтом  $D_1$  при диаметре его вала  $d = (0,4-0,5) D_1$  наружный диаметр шнекового рабочего органа с ленточным винтом  $D_2$  равен соответственно

$$D_2 = (1,25-1,71) D_1.$$



Фиг. 1

(56)

1. Патент RU 2286050 C2, 2006.
  2. Патент RU 2462862 C2, 2012.
  3. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов. - М.: Наука, 1972. - С. 166-169.
- 

Полезная модель относится к сельскому хозяйству, а именно к гидропонному выращиванию зеленого корма, и предназначена для приготовления малокомпонентной витаминизированной кормовой смеси, состоящей из измельченной соломы и пророщенного на ней зерна.

Известно [1] устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси, включающее загрузочное приспособление, конвейер-проращиватель и систему увлажнения, в котором загрузочное приспособление имеет ленточный питатель-дозатор зерна с боковым расположением выгрузного окна, под которым установлена приемная камера для соломы, соотношение входного и выходного окон которой составляет 3:1.

Недостатками указанного устройства является неравномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине, наличие большого количества дополнительных транспортных, перегрузочных и вспомогательных операций, требующих наличия специализированной техники и ведущих к излишнему росту энергопотребления.

Известно [2] устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси, включающее загрузочное приспособление, конвейер-проращиватель и систему увлажнения, причем устройство на участке загрузки конвейера-проращивателя оборудовано шнековым измельчителем-дозатором соломы, представляющим собой горизонтальный цилиндрический корпус с расположенными в нем двумя шнековыми рабочими органами, имеющими встречные направления навивки и вращения, один из которых выполнен со сплошным винтом и установлен внутри другого шнекового рабочего органа с ленточным винтом, при этом степень измельчения и дозирования регулируется поворотной заслонкой, изменяющей размер выходного окна, а загрузка установки соломой осуществляется скребковым транспортером.

Недостатками указанного устройства является неравномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине и низкое качество ее измельчения в результате того, что один из двух шнековых рабочих органов смещает и спрессовывает солому в сторону своей подачи, что увеличивает энергозатраты и затраты труда на приготовление витаминизированной кормовой смеси.

Задача, которую решает полезная модель, заключается в увеличении равномерности распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине и повышении качества ее измельчения, сокращение энергозатрат и затрат труда на приготовление витаминизированной кормовой смеси.

Поставленная задача решается с помощью устройства для приготовления витаминизированной кормовой смеси, включающего загрузочное приспособление, конвейер-проращиватель и систему увлажнения, причем устройство на участке загрузки конвейера-проращивателя оборудовано шнековым измельчителем-дозатором соломы, представляющим собой горизонтальный цилиндрический корпус с расположенными в нем двумя шнековыми рабочими органами, имеющими встречные направления навивки и возможность вращения во встречном направлении, один из которых выполнен со сплошным винтом и установлен внутри другого шнекового рабочего органа с ленточным винтом, где при наружном диаметре шнека со сплошным винтом  $D_1$  при диаметре его вала  $d = (0,4-0,5)D_1$  наружный диаметр шнекового рабочего органа с ленточным винтом  $D_2$  равен соответственно

# ВУ 9321 U 2013.06.30

$$D_2 = (1,25-1,71) D_1.$$

На фиг. 1 приведена схема устройства для приготовления витаминизированной кормовой смеси; на фиг. 2 изображен горизонтальный продольный разрез измельчителя-дозатора соломы; на фиг. 3 - вертикальный поперечный разрез измельчителя-дозатора соломы.

Устройство содержит ковшовый элеватор 1 (фиг. 1), выгрузное окно которого расположено над накопительным бункером 2. Выгрузка зерна из накопительного бункера осуществляется в ленточный питатель-дозатор зерна с боковым расположением выгрузного окна 3. Под ленточным питателем-дозатором зерна 3 в ванне расположен перфорированный конвейер-проращиватель 4. Для замачивания зерна и дополнительного увлажнения смеси установка оборудуется несколькими штанговыми опрыскивателями с дефлекторными наконечниками, расположенными по всей длине конвейера-проращивателя. Выгрузка кормовой смеси производится устройством, выполненным по принципу барабанно-пальцевого подборщика 7. Для дополнительного освещения установка оборудована люминесцентными лампами 5. Для предотвращения затопления слоя соломы водой в ванне имеется переливной патрубков 8.

На участке загрузки конвейера-проращивателя устройство оборудовано шнековым измельчителем-дозатором соломы 9, загрузка которого осуществляется скребковым транспортером 10. Шнековый измельчитель-дозатор соломы представляет собой горизонтальный цилиндрический корпус 20 (фиг. 2) с расположенными в нем шнековыми рабочими органами. Один шнековый рабочий орган выполнен с закрепленным на валу 19 диаметром  $d$  сплошным винтом 15 с наружным диаметром шнека  $D_1$  и установлен с зазором 1-3 мм внутри другого шнекового рабочего органа с ленточным винтом 16 с наружным диаметром шнека  $D_2$ . Шнековые рабочие органы имеют одинаковые углы подъема винтов, встречные направления навивки и возможность вращения с равными по абсолютной величине угловыми скоростями во встречных направлениях. Приводной вал 14 ленточного шнекового рабочего органа выполнен полым и вращается на валу 13, жестко соединенном торцом с торцом вала 19 рабочего органа со сплошным винтом 15, причем их оси вращения совпадают. Вращение рабочим органам передается от электродвигателя (не показан) через ременную передачу 11. Встречное направление вращения рабочих органов обеспечивается коническим редуктором, имеющим общую ведущую шестерню 12, передающую движение коническим колесам, закрепленным на валах обоих рабочих органов. Загрузка измельчителя-дозатора осуществляется через загрузочное устройство 17 (фиг. 3). Степень измельчения и дозирования соломы регулируется поворотной заслонкой 18, расположенной под выгрузным окном по всей длине измельчителя-дозатора. При наружном диаметре шнека со сплошным винтом  $D_1$  при диаметре его вала  $d = (0,4-0,5)D_1$  (рекомендуемое соотношение по условию жесткости и прочности), наружный диаметр шнекового рабочего органа с ленточным винтом  $D_2$  равен соответственно  $D_2 = (1,25-1,71)D_1$ , что обеспечивает условие равномерного распределения соломы по всей длине корпуса 20 шнекового измельчителя-дозатора как результат равенства перемещаемых во встречных направлениях сплошным винтом 15 и ленточным винтом 16 объемов соломы. Это имеет место при равенстве (фиг. 3, заштрихованы штрихпунктирными линиями) площадей  $S_1$  и  $S_2$ , которые определяют в поперечной оси вращения винтов 15 и 16 плоскости захватываемые соответственно погруженными в солому частями винтов 15 и 16 и перемещаемые ими за единицу времени во встречных направлениях объемы соломы. Сегмент площадью (фиг. 3)  $S_1$  подобен сегменту с суммарной площадью  $S_1 + S_2$ . Известно, что площади подобных фигур пропорциональны квадратам сходственных линейных элементов [3, стр. 166], в данном случае стрелам сегментов для площади  $S_1$ , равной  $(D_1-d)/2$  и для площади  $S_1 + S_2$ , равной  $(D_1-d)/2$ , откуда получаем уравнение 1

$$S_1/(D_1-d)^2 = 2S_1/(D_2-d)^2. \quad (1)$$

# BY 9321 U 2013.06.30

Решая это уравнение для границ диапазона  $d = (0,4-0,5)D_1$ , получаем значение  $D_2 = (1,25-1,71) D_1$ .

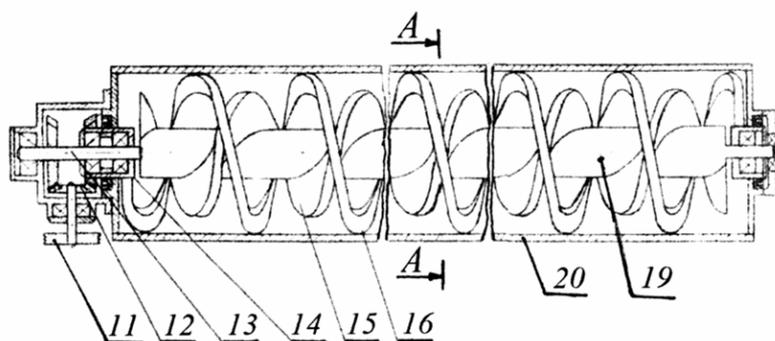
Устройство работает следующим образом.

Зерно ленточным ковшовым элеватором 1 (фиг. 1) подается в бункер 2. Производится запуск конвейера-прораскивателя 4. Солома скребковым транспортером 10 подается в измельчитель-дозатор, где при встречном вращении шнековых рабочих органов измельчается в зазоре между ними и равномерно распределяется по всей длине корпуса. Степень измельчения зависит от времени измельчения и регулируется поворотной заслонкой 18 (фиг. 3), изменяющей размер выгрузного окна. Ею же регулируется производительность измельчителя-дозатора и степень дозирования.

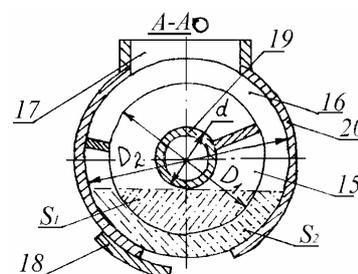
Измельченная солома подается равномерным по толщине слоем на ленту конвейера-прораскивателя по всей ее ширине. На слой соломы из бункера ленточным питателем-дозатором 3 (фиг. 1) подается зерно и равномерно распределяется по слою соломы. После заполнения компонентами смеси по всей длине конвейер-прораскиватель 4 останавливается. При помощи штанговых опрыскивателей 6 производится замачивание зерна в течение 10-15 мин (ячмень и овес) или в течение 1-2 ч (рожь, пшеница и горох).

Развитие растений проходит при дополнительном освещении люминесцентными лампами 5 и с использованием корнями капиллярно-подпертой воды, поступающей из ванны. Приготовленная смесь удаляется барабанно-пальцевым выгрузным устройством 7 при включенном конвейере-прораскивателе.

Использование измельчителя-дозатора обеспечивает измельчение соломы вдоль и поперек волокон до размеров 10-50 мм и равномерное распределение слоя соломы толщиной 120-150 мм по ленте конвейера-прораскивателя, что создает все условия, необходимые для полноценного развития растений.



Фиг. 2



Фиг. 3