

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19872

(13) С1

(46) 2016.02.28

(51) МПК

A 01F 29/06 (2006.01)

B 02C 18/08 (2006.01)

## (54) ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ШНЕКОВЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ-СМЕСИТЕЛЬ КОРМОВ

(21) Номер заявки: а 20121637

(22) 2012.11.28

(43) 2014.06.30

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

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич (ВУ); Романюк Николай Николаевич (ВУ); Агейчик Валерий Александрович (ВУ); Ким Наталья Павловна (KZ); Гой Мирослав Мечиславович (ВУ)

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

(56) RU 2465764 C2, 2012.

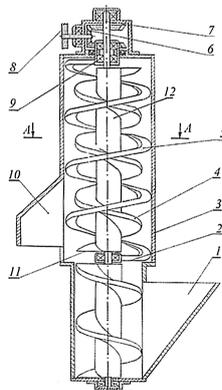
DE 3236121 A1, 1984.

US 5725306 A, 1998.

ВУ 15259 С1, 2011.

(57)

Вертикальный шнековый измельчитель-смеситель кормов, содержащий вертикальный цилиндрический корпус, внутри которого расположены шнековый рабочий орган с ленточным винтом, внутри которого с зазором и с возможностью противоположного вращения установлен шнековый рабочий орган с основным валом и сплошным винтом, при этом шнековые рабочие органы выполнены с заостренными отогнутыми витками для предварительного измельчения кормов, а приводной вал шнекового рабочего органа с ленточным винтом выполнен полым с возможностью вращения на приводном валу шнекового рабочего органа со сплошным винтом, **отличающийся** тем, что основной вал выполнен диаметром от  $0,4D_1$  до  $0,5D_1$ , где  $D_1$  - наружный диаметр шнека шнекового рабочего органа со сплошным винтом, а шнековый рабочий орган с ленточным винтом выполнен с наружным диаметром шнека от  $1,32D_1$  до  $1,361D_1$ .



Фиг. 1

ВУ 19872 С1 2016.02.28

Изобретение относится к сельскохозяйственному производству, в частности к измельчителям-смесителям кормов, используемым в технологических линиях приготовления кормовых смесей на животноводческих фермах и комплексах.

Известен измельчитель сыпучих материалов, включающий вертикальный режущий орган, выполненный в виде винтовой нарезки с режущими кромками по ее периферии, и противорежущий элемент в виде спиральной пружины, охватывающей режущий орган [1].

Недостатками известного устройства являются ограниченный ассортимент обрабатываемых материалов и недостаточно высокая производительность.

Известен измельчитель-смеситель кормов, включающий размещенный в корпусе вертикальный режущий орган, выполненный в виде винтовой нарезки с режущими кромками по ее периферии, и противорежущий элемент, выполненный в виде шнекового рабочего органа с ленточным винтом и противоположными режущему органу направлениями навивки и вращения, охватывающим режущий орган, при этом шнековые рабочие органы имеют заостренные отогнутые витки для предварительного измельчения материала, а приводной вал ленточного шнекового рабочего органа выполнен полым и вращается на валу рабочего органа со сплошным винтом [2].

Недостатками указанного устройства являются неравномерность распределения кормов по высоте измельчителя-смесителя и низкое качество их измельчения в результате того, что один из двух шнековых рабочих органов смещает и спрессовывает корма в сторону своей подачи, что увеличивает энергозатраты и затраты труда на приготовление кормовой смеси.

Задачей, которую решает изобретение, является повышение производительности измельчителей-смесителей и снижение энергозатрат на измельчение материала и производство смесей, а также улучшение качества получаемого конечного продукта.

Поставленная задача достигается тем, что в вертикальном шнековом измельчителе-смесителе кормов, содержащем вертикальный цилиндрический корпус, внутри которого расположены шнековый рабочий орган с ленточным винтом, внутри которого с зазором и с возможностью противоположного вращения установлен шнековый рабочий орган с основным валом и сплошным винтом, при этом шнековые рабочие органы выполнены с заостренными отогнутыми витками для предварительного измельчения кормов, а приводной вал шнекового рабочего органа с ленточным винтом выполнен полым с возможностью вращения на приводном валу шнекового рабочего органа со сплошным винтом, согласно изобретению, основной вал выполнен диаметром от  $0,4D_1$  до  $0,5D_1$ , где  $D_1$  - наружный диаметр шнека шнекового рабочего органа со сплошным винтом, а шнековый рабочий орган с ленточным винтом выполнен с наружным диаметром шнека от  $1,32D_1$  до  $1,36D_1$ .

На фиг. 1 изображен вертикальный разрез вертикального шнекового измельчителя-смесителя кормов; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1.

Вертикальный шнековый измельчитель-смеситель кормов представляет собой вертикальный цилиндрический корпус 3 с загрузочным устройством 1 и выгрузным окном 10. Внутри корпуса установлены два шнековых рабочих органа, один со сплошным винтом 4, второй - с ленточным 5. Рабочий орган со сплошным винтом 4 монтируется с зазором внутри ленточного шнекового рабочего органа и имеет основной вал 12. Шнеки имеют одинаковые углы подъема винтов, противоположное направление навивки и вращения. Приводной вал 9 ленточного шнекового рабочего органа выполнен полым и вращается на приводном валу 7 рабочего органа со сплошным винтом 4, жестко соединенного торцом с торцом основного вала 12 рабочего органа со сплошным винтом 4, причем их оси вращения совпадают. Шнековые рабочие органы имеют заостренные отогнутые витки 2 и 11. Привод рабочих органов осуществляется от электродвигателя (на фигурах не показан) через ременную передачу 8 и конический редуктор б. Конические колеса редуктора б установлены так, чтобы обеспечить противоположное направление вращения валов шнековых

рабочих органов. 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  $D_2 = (1,32-1,36) D_1$ , что обеспечивает условие равномерного распределения кормов по высоте корпуса 3 шнекового измельчителя-смесителя как результат равенства перемещаемых во встречных направлениях сплошным винтом 4 и ленточным винтом 5 объемных кормов. Это имеет место [3] при равенстве (фиг. 2, заштрихованы штрихпунктирными линиями) площадей  $S_1 = \pi(D_1^2 - d^2)/4$  и  $S_2 = \pi(D_2^2 - D_1^2)/4$ , которые определяют в поперечной оси вращения винтов 4 и 5 горизонтальной плоскости захватываемые соответственно погруженными в корма частями винтов 4 и 5 и перемещаемые ими за единицу времени во встречных направлениях объемы кормов. Из условия  $S_1 = S_2$  получаем:

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

Решая это уравнение для границ диапазона  $d = (0,4-0,5) D_1$ , получаем значение  $D_2 = (1,32-1,36) D_1$ .

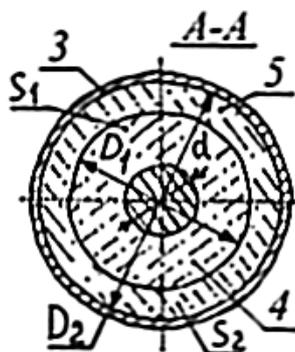
Измельчитель-смеситель работает следующим образом.

Компоненты смеси (грубые корма, зеленые корма, корнеклубнеплоды, конькорма и др.) подаются в загрузочное устройство, где подхватываются шнековым рабочим органом со сплошным винтом. Поднимаясь вверх, обрабатываемый материал предварительно измельчается заостренными отогнутыми витками ленточного шнекового рабочего органа 2 и шнекового рабочего органа со сплошным винтом 11. Далее материал продолжает подниматься шнековым рабочим органом со сплошным винтом 11 и, попадая в зазор между рабочими органами, измельчается. Измельченный материал опускается ленточным шнековым рабочим органом 2 к выгрузочному окну 10.

Материал с недостаточной степенью измельчения подхватывается рабочим органом со сплошным винтом 11 для повторного измельчения. По мере воздействия на материал двумя шнековыми рабочими органами с противоположными направлениями навивки и вращения он перемешивается.

Источники информации:

1. А. с. СССР 612659, МПК А01F 29/00, 1978.
2. Патент RU 2465764 С2, 2012.
3. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. - М.: Высшая школа, 1985. - С. 473-474.



Фиг. 2