

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19985

(13) С1

(46) 2016.04.30

(51) МПК

*В 02С 7/02* (2006.01)

## (54) ДРОБИЛКА ЗЕРНА С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

(21) Номер заявки: а 20121150

(22) 2012.07.31

(43) 2014.04.30

(71) Заявитель: Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства" (ВУ)

(72) Авторы: Пунько Андрей Иванович; Павинич Евгений Михайлович; Иванов Михаил Викторович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства" (ВУ)

(56) ВУ 5621 U, 2009.

ВУ 2303 U, 2005.

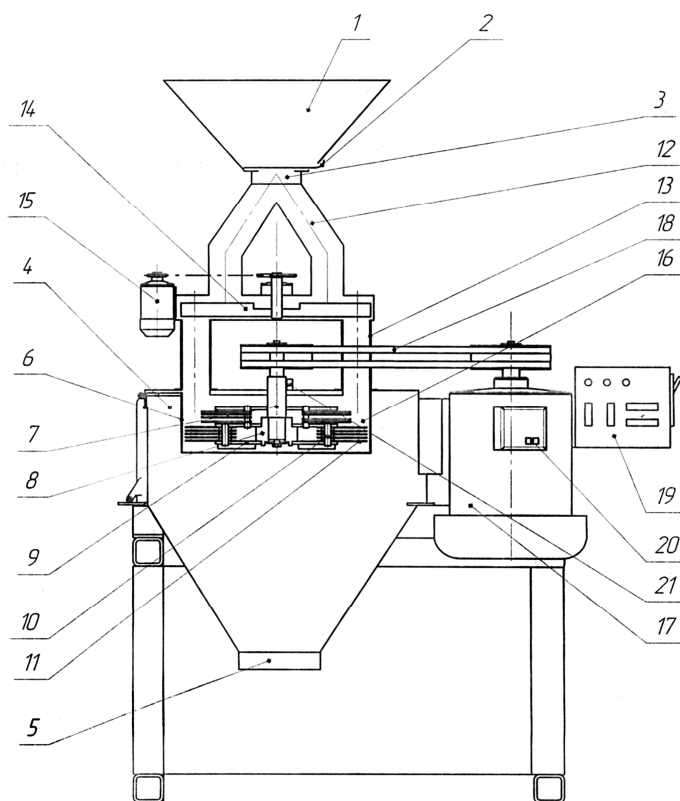
SU 1435284 A1, 1988.

SU 1045913 A, 1983.

RU 2052290 C1, 1996.

(57)

Дробилка зерна с автоматическим управлением, содержащая электродвигатель, бункер исходных компонентов с шибером, соединенный с входными патрубками; корпус, в котором установлен выгрузной патрубок и образована рабочая камера, в которой установлены цилиндрическое сито и вал, на котором закреплен ротор с дисками со свободно



ВУ 19985 С1 2016.04.30

подвешенными ударными элементами, установленными на вертикальных осях; загрузочные рукава, **отличающаяся** тем, что содержит лопастной распределитель потока зерна с частотно-регулируемым электроприводом, установленный между входными патрубками и загрузочными рукавами, соединенными с рабочей камерой, при этом входные патрубки и загрузочные рукава установлены таким образом, что их оси расположены параллельно, а частотно-регулируемый электропривод соединен с датчиком тока, установленным на электродвигателе, и датчиком вибрации ротора.

---

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к центробежным дробилкам с вертикальной установкой вала ротора и горизонтальным расположением рабочих органов для измельчения различных материалов, преимущественно зерновых, и она может быть применена на комбикормовых установках.

Известна дробилка зерна вертикальная [1], содержащая бункер исходных компонентов с шибером, корпус с выгрузным патрубком и установленным цилиндрическим ситом, внутри которого на валу контрпривода закреплен ротор с дисками со свободно подвешенными ударными элементами, установленными на вертикальных осях, съемные лопатки-бичи, входной патрубок с двумя загрузочными рукавами, соединенными с загрузочными окнами в верхней крышке дробилки и расположенными диаметрально противоположно в зоне ударных элементов, а также камнеметаллоуловитель.

Основным недостатком данной дробилки зерна является неравномерное поступление зернового продукта из бункера в дробильную камеру, так как оно осуществляется путем истечения через щель шибера за счет гравитационных сил, что приводит к неравномерному заполнению дробильной камеры, неуравновешенной нагрузке на ударные элементы рабочих органов, в результате чего повышается энергоемкость дробления зерна и снижается качество помола.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и принятой за прототип является дробилка зерна вертикальная [2], содержащая бункер исходных компонентов с шибером, камне-металлоуловитель, корпус с выгрузным патрубком, цилиндрическое сито, внутри которого на валу контрпривода закреплен ротор с дисками со свободно подвешенными ударными элементами, установленными на вертикальных осях, входной патрубок с двумя загрузочными рукавами, крышку дробилки, имеющую два загрузочных окна, между загрузочными рукавами и загрузочными окнами установлены эжекторы, а на крышке установлено воздуходувное устройство, лопасти которого закреплены на валу контрпривода, при этом приемные воронки эжекторов соединены с загрузочными рукавами, конфузторы эжекторов связаны с нагнетательными патрубками воздуходувного устройства, диффузоры эжекторов соединены с пневмотрубопроводами, у которых вертикальные оси выгрузных отверстий расположены между краями ударных элементов и поверхностью цилиндрического сита, а всасывающие патрубки воздуходувного устройства связаны с атмосферой, в нагнетательных патрубках установлены перепускные клапаны.

Недостатками данной дробилки зерна является высокая энергоемкость дробления зерна, так как использование воздуходувного устройства для регулирования подачи зернового материала в дробильную камеру создает избыточное давление внутри рабочей камеры дробилки, что приводит к дополнительному пылеобразованию при эксплуатации и необходимости применения вспомогательного оборудования для очистки воздуха (циклонов, фильтров и т.д.), не участвующего в измельчения продукта.

Задачей изобретения является снижение энергоемкости дробления зерна, повышение качества его измельчения и обеспечение безопасной эксплуатации дробилки.

Решение указанной задачи достигается тем, что дробилка зерна с автоматическим управлением, содержащая электродвигатель, бункер исходных компонентов с шибером, соединенный с входными патрубками; корпус, в котором установлен выгрузной патрубок

и образована рабочая камера, в которой установлены цилиндрическое сито и вал, на котором закреплен ротор с дисками со свободно подвешенными ударными элементами, установленными на вертикальных осях; загрузочные рукава, содержит лопастной распределитель потока зерна с частотно-регулируемым электроприводом, установленный между входными патрубками и загрузочными рукавами, соединенными с рабочей камерой, при этом входные патрубки и загрузочные рукава установлены таким образом, что их оси расположены параллельно, а частотно-регулируемый электропривод соединен с датчиком тока, установленным на электродвигателе, и датчиком вибрации ротора.

Как показали исследования, качественное измельчение обеспечивается при равенстве потоков зерна, поступающих в рабочую камеру, и готового продукта, прошедшего через отверстия цилиндрического сита, а также при равномерности распределения материала в зоне действия ударных элементов ротора. При превышении входящего потока зерна нарушается баланс, при этом частицы зерна задерживаются в рабочей камере и переизмельчаются.

На фигуре изображена схема дробилки зерна с автоматическим управлением в разрезе, общий вид.

Дробилка зерна с автоматическим управлением состоит из бункера 1 исходных компонентов с шибером 2, камне-металлоуловителя 3, корпуса 4 с выгрузным патрубком 5, цилиндрического сита 6, вала 7, ротора 8, состоящего из дисков 9, вертикальных осей 10, ударных элементов 11, входных патрубков 12 с загрузочными рукавами 13, лопастного распределителя 14 потока с частотно-регулируемым электроприводом 15, рабочей камеры 16. Привод ротора дробилки осуществляется электродвигателем 17 посредством клиноременной передачи 18. Автоматическая система управления дробилкой зерна включает в себя шкаф управления 19, частотно-регулируемый электропривод 15, датчик 20 тока, датчик 21 вибрации.

Работает дробилка зерна с автоматическим управлением следующим образом.

При установившемся вращении ротора 8 открывают шибер 2 и зерно из бункера 1 исходных компонентов проходит через камне-металлоулавливатель 3 и далее по входным патрубкам 12 поступает в лопастной распределитель 14 потока. Вращаясь, лопастной распределитель 14 потока равномерно распределяет зерно по загрузочным рукавам 13, которое поступает в рабочую камеру 16 дробилки. Под действием вращающихся ударных элементов 11 ротора 8 происходит измельчение зерна и просеивание частиц через отверстия цилиндрического сита 6. Готовый продукт через выгрузной патрубок 5 удаляется из дробилки.

Для согласования потоков зерна, поступающих в рабочую камеру 16, и выхода готового продукта через отверстия цилиндрического сита 6 используется лопастной распределитель 14 потока с частотно-регулируемым электроприводом 15. Равномерность и интенсивность загрузки дробилки определяется количеством поступающего в рабочую камеру 16 зерна и зависит от частоты вращения лопастного распределителя 14 потока, который при движении захватывает материал и через загрузочные рукава 13 (не менее 4) равномерно подает в рабочую камеру 16 дробилки.

С увеличением частоты вращения лопастного распределителя 14 потока количество перемещаемого и измельчаемого материала увеличивается и нагрузка на электродвигатель 17 дробилки возрастает, что приводит к изменению величины тока в его обмотках. Изменения величины тока контролируются датчиком 20 тока, сигнал от которого подается в шкаф управления 19 и частотно-регулируемый электропривод 15, меняя частоту вращения лопастного распределителя 14 потока, регулирует поток зерна, поступающий в рабочую камеру 16 дробилки.

Лопастной распределитель 14 потока с частотно-регулируемым электроприводом 15 с автоматическим управлением обеспечивает равномерную и регулируемую загрузку рабочей камеры 16 в зависимости от нагрузки на электродвигатель 17 дробилки, при этом дос-

# BY 19985 C1 2016.04.30

тигается равенство потоков зерна, поступающего в рабочую камеру 16 и готового продукта, прошедшего через отверстия цилиндрического сита 6, и обеспечивается качественное измельчение материала.

Несоосное расположение входных патрубков 12 загрузочным рукавам 13 позволяет предотвратить самопроизвольное перемещение материала из бункера 1 исходных компонентов через лопастной распределитель 14 потока в рабочую камеру 16 дробилки.

В процессе работы дробилки происходит неравномерное изнашивание ударных элементов 11, подшипников ротора 8, что приводит к его дисбалансу и появлению вибрации. В случае аварийных ситуаций (попадание в рабочую камеру дробилки посторонних недробимых включений или при разрушении молотков) происходит повреждение цилиндрического сита 6, искрообразование и нарушение работы дробилки. Датчик 21 вибрации фиксирует дисбаланс ротора 7 и подает сигнал в шкаф управления 19 для прекращения загрузки рабочей камеры материалом путем остановки частотно-регулируемого электропривода 15 лопастного распределителя 14 потока и выключения электродвигателя 17 привода дробилки. Это обеспечивает безопасность при эксплуатации дробилки.

Использование лопастного распределителя потока и автоматической системы управления позволяет контролировать интенсивность загрузки и состояние рабочей камеры дробилки, что снижает энергоемкость дробления зерна, повышает качество его измельчения и обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования.

Источники информации:

1. BY 2303, МПК U В 02С 7/02, 2005.
2. BY 5621, МПК U В 02С 7/02, 2009 (прототип).