

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6872

(13) С1

(51)⁷ В 02С 18/14

(54)

ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 20010447

(22) 2001.05.17

(46) 2005.03.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

(72) Авторы: Устинов Борис Сергеевич; Ус-
тинов Дмитрий Борисович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Измельчитель, содержащий горизонтальный вал с ножами, установленный с возможностью вращения от электродвигателя, барабан, привод и раму, отличающийся тем, что барабан выполнен неподвижным и состоит из двух разъемных коробчатых полуцилиндров с разными радиусами кривизны, причем верхний больший коробчатый полуцилиндр барабана кронштейнами опирается на стойки рамы и содержит загрузочный люк, а на внутренней поверхности стенки он содержит жестко закрепленный направляющий ленточный нож, размещенный по однозаходной винтовой линии, при этом нижний меньший коробчатый полуцилиндр барабана шарнирно подвешен к верхнему полуцилиндру и выполнен в виде решетчатого каркаса, внутри которого на его криволинейной поверхности закреплена терка с калиброванными отверстиями и шипами, а ножи на валу выполнены с двухсторонней заточкой.

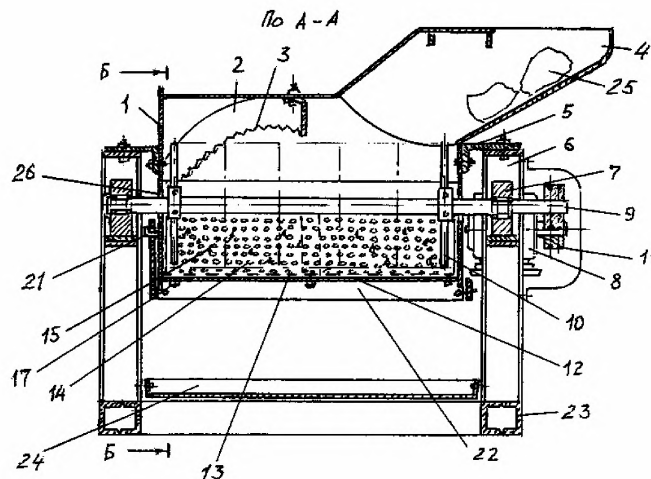
(56)

ВУ 2010 С1, 1997.

US 4183678 А, 1980.

RU 2116132 С1, 1998.

SU 1491569 А1, 1989.



Фиг. 1

ВУ 6872 С1

BY 6872 C1

Изобретение относится к устройствам для измельчения отходов производственных предприятий и продукции сельского хозяйства и позволяет повысить производительность переработки материалов.

Известен измельчитель, содержащий горизонтальный вал с ножами, установленный на этом валу с возможностью вращения барабан с люком для загрузки и выгрузки материала, привод и раму [1].

Недостатками известного измельчителя являются низкая эффективность дробления материала и неоднородность его фракционного состава. Кроме того, этот измельчитель металлоемкий и обладает сложной энергоемкой конструкцией.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является измельчитель, содержащий горизонтальный вал с ножами с односторонней заточкой, установленный на этом валу с возможностью вращения барабан, с размещенными на его внутренней стороне стенки по винтовой линии ленточными ножами - лопатками, привод и раму [2], который принят в качестве прототипа.

Недостатками известного измельчителя являются его низкая производительность и частые остановки машины, связанные с цикличной технологией загрузки материала в барабан и выгрузки из него измельченного продукта с неоднородной фракцией. Конструкция измельчителя состоит из сложных и металлоемких элементов, с многоступенчатым и энергозатратным приводом: электродвигатель - редуктор - рабочие валы барабана. Кроме того, затруднен процесс монтажа и демонтажа узлов известного измельчителя из-за труднодоступности к ним и их массивности. Возникают и эксплуатационные сложности при работе с агрегатом.

Задача, на решение которой направлено изобретение состоит в том, чтобы упростить конструкцию измельчителя, снизить энергоемкость, повысить производительность и получить измельченный материал однородной фракции.

Эта задача достигается тем, что измельчитель, содержащий горизонтальный вал с ножами, установленный с возможностью вращения от электродвигателя, барабан, привод и раму, барабан выполнен неподвижным и состоит из двух разъемных коробчатых полуцилиндров с разными радиусами кривизны, причем верхний больший коробчатый полуцилиндр барабана кронштейнами опирается на стойки рамы и содержит загрузочный люк, а на внутренней поверхности стенки он содержит жестко закрепленный направляющий ленточный нож, размещенный по однозаходной винтовой линии, при этом нижний меньший коробчатый полуцилиндр барабана шарнирно подвешен к верхнему полуцилиндру и выполнен в виде решетчатого каркаса, внутри которого на его криволинейной поверхности закреплена терка с калиброванными отверстиями и шипами, а ножи на валу выполнены с двухсторонней заточкой.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен продольный разрез по А-А измельчителя на фиг. 2; на фиг. 2 - поперечный разрез по Б-Б на фиг. 1; на фиг. 3 - узел 1 на фиг. 2: нож и терка с возможностью измельчения материала; на фиг. 4 - вид по В-В на фиг. 3: схема размещения калиброванных отверстий и шипов на терке; на фиг. 5 - общий вид решетчатого каркаса нижнего коробчатого полуцилиндра барабана: каркас с навешенными к нему экранами - отбойниками; на фиг. 6 - общий вид терки.

Измельчитель состоит из верхнего коробчатого полуцилиндра 1 барабана, на внутренней поверхности стенки которого жестко закреплен по однозаходной винтовой линии ленточный нож 2 с пилообразным профилем 3. В торце верхнего полуцилиндра 1 установлен загрузочный люк 4. Торцевые стенки верхнего коробчатого полуцилиндра 1 барабана снабжены кронштейнами 5, которые опираются и крепятся на стойках 6. На этих же стойках 6 закреплены опорные подшипники 7 и электродвигатель 8. В опорных подшипниках 7 размещен вал 9 с ножами 10, которые имеют двухстороннюю заточку. Вал 9 связан клиноременной передачей 11 с электродвигателем 8.

Нижний коробчатый полуцилиндр 12 барабана выполнен в виде решетчатого каркаса с возможностью размещения в нем терки 13 с калиброванными отверстиями 14 (например, 10, 15, 20 мм и т.д.) и выступающими за плоскость терки 13 шипами 15 из наваренного расплава

ВУ 6872 С1

стали. Шипы 15 размещены в промежутках между калиброванными отверстиями 14 на терке 13. Терка 13 выполнена из листовой стали толщиной 2-3 мм с заданной кривизной, соответствующей кривизне решетчатого каркаса нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана. Терка 13 снабжена монтажными отверстиями 16, через которые осуществляется ее жесткое крепление болтами 17 с каркасом нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана.

Решетчатый каркас нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана снабжен петлями 18, обеспечивающими возможность шарнирной подвески его к верхнему коробчатому полуцилиндру 1 барабана, и отверстиями 19 с возможностью объединения через них монтажными болтами 20 с тем же верхним коробчатым полуцилиндром 1. С внешней стороны решетчатого каркаса нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана закреплены крючки 21 с возможностью навески на них экранов-отбойников 22, которые выполнены из листовой стали толщиной 2-3 мм.

Стойки 6 жестко закреплены на раме 23, на которой уложен лоток 24 с возможностью выгрузки на него измельчаемого материала 25. На торцевых стенках коробчатых верхнего 1 и нижнего 12 полуцилиндров барабана по оси вращения вала 9 размещены полуциркульные вырезы 26 с возможностью свободного прохождения через них этого вала.

Измельчитель работает следующим образом. Внутри решетчатого каркаса нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана устанавливают терку 13 с заданными калиброванными отверстиями 14 на ней (например, 10, 15, 20 мм и т.д.). Диаметр калиброванных отверстий 14 будет определять выход нужной фракции измельчаемого материала 25. Терку 13 жестко крепят через монтажные отверстия 16 болтами 17 с решетчатым каркасом нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана (фиг. 5, 6). В собранном виде решетчатый каркас нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана шарнирно с помощью петель 18 подвешивают к верхнему коробчатому полуцилиндру 1 и через отверстие 19 объединяют монтажными болтами 20 (фиг. 2). Зазор между теркой 13 и образующей при вращении ножей 10 на валу 9 составляет 2-3 см. Причем выступающие на плоскости терки 13 шипы 15 не должны быть размещены в вертикальной плоскости вращения ножей 10 во избежание соприкосновения их друг с другом (фиг. 1).

Для обеспечения направленной выгрузки на лоток 24 измельчаемого материала 25 из барабана и техники безопасности на крючки 21 навешивают экраны-отбойники 22.

Включают электродвигатель 8, вращение от которого с помощью клиноременной передачи 11 передается на вал 9, установленного в опорных подшипниках 7. Скорость вращения вала 9 с ножами 10 составляет 2500-3000 об/мин. Ножи 10 установлены на валу 9 со смещением каждой их пары в плоскости вращения на 60° и образуют, таким образом, при вращении вала шнек.

Через загрузочный люк 4 подают для измельчения материал 25, который захватывается вращающимися ножами 10, дробится от ударных воздействий и перемещается внутри барабана вдоль оси вращения вала 9. Ленточный нож 2, закрепленный на внутренней поверхности стенки верхнего коробчатого полуцилиндра 1 барабана по винтовой линии, также создает направленное перемещение потока измельчаемой массы материала 25. Причем пилообразный профиль 3 ленточного ножа 2 увеличивает энергообменную площадь ударных контактов измельчаемых частичек материала 25 и способствует быстрому его дроблению в мелкую фракцию. Зазор между пилообразным профилем 3 ленточного ножа 2 и образующей при вращении ножей 10 составляет 2-3 см по всей длине барабана. Плотность потока измельчаемой массы материала 25 в барабане разрежена благодаря наличию пространства в большем верхнем коробчатом полуцилиндре 1 барабана. В этом пространстве частички измельчаемого материала 25 находятся в невесомости и постоянно разрушаются от ударных воздействий ножей 10 и встречных ударов об ленточный нож 2 и пилообразный профиль 3 на нем. В результате такой кинематики дробления затрачивается меньше энергии, а энергообменные элементы (ножи 10, вал 9) и опорные подшипники 7 испытывают меньшие динамические нагрузки и увеличивается их износостойкость. Терка 13 также представляет собой большую энергооб-

ВУ 6872 С1

менную поверхность с многочисленными режущими кромками калиброванных отверстий 14 и острых конических шипов 15. Измельчаемый материал 25, постоянно перемещаемый вдоль оси вала 9 внутри барабана, подвергается ударам ножей 10 и встречным ударам о кромки калиброванных отверстий 14 и шипов 15 (фиг. 3, 4).

Кронштейны 5 выполнены в виде гибких металлических пластин, которые от нагрузки вращающегося вала 9, ножей 10 и измельчаемого материала 25 приводят в колебание барабан в вертикальной плоскости. Вибрация корпуса барабана дополнительно обеспечивает просеивание мелких измельченных частичек материала 25 через калиброванные отверстия 14. При этом размеры вырезов 26 должны иметь запас для зазора между валом 9, чтобы исключить соприкосновение его с торцевыми стенками коробчатых вертикального 1 и нижнего 12 полуцилиндров барабана. Электродвигатель 8 можно периодически переключать на обратное вращение, меняя и направление вращения вала 9 с ножами 10. При этом изменяется в противоположную сторону и перемещение потока измельчаемой массы материала 25 внутри барабана, что способствует интенсивному его дроблению.

Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет осуществлять непрерывный процесс измельчения материалов. Дробленая масса материалов 25 может выгружаться либо непосредственно в лоток 24, а при снятом лотке через проем в раме 23 в какой-либо бункер-накопитель. Терки 13 с разными диаметрами калиброванных отверстий 14 могут входить в комплекс измельчителя. Сборность конструкции измельчителя обеспечивает быстрый и простой монтаж и демонтаж и хорошую доступность для профилактики вала 9 с ножами 10, терки 13, опорных подшипников 7 и др. При необходимости можно быстро откинуть решетчатый каркас нижнего коробчатого полуцилиндра 12 барабана, подвешенного на петлях 18, и прочистить или заменить терку 13 (показано на фиг. 2).

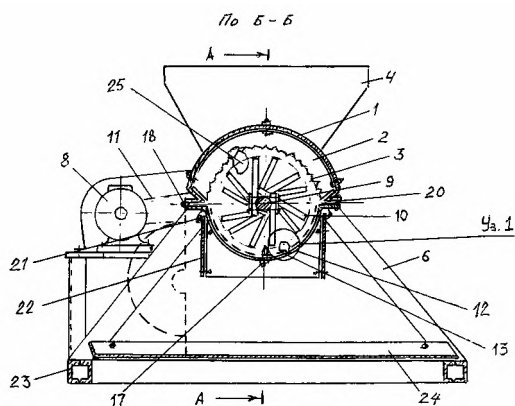
В настоящее время существует проблема переработки битумосодержащих кровельных отходов [3], объемы которых ежегодно образуются с нарастанием в связи с массовым ремонтом крыш. Предлагаемый измельчитель позволяет дробить в сухом состоянии вязкие битумные отходы в порошок, который может найти широкое применение в производстве как вторичное сырье. Измельчитель предназначен для всесезонной работы в стационарных условиях и как мобильный передвижной агрегат для эксплуатации в полевых условиях и на строительной площадке.

Эффективен измельчитель и в сельском хозяйстве, на котором можно дробить различные корнеплоды, кукурузные початки и др. Широкое применение предлагаемого измельчителя в народном хозяйстве позволит обеспечить ресурсо- и энергосбережение, улучшить экологию и в целом получить большой экономический эффект.

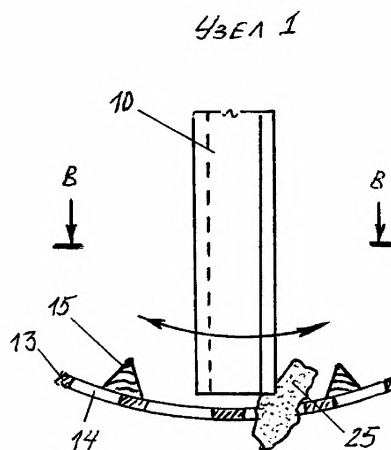
Источники информации:

1. Патент США 41883678, МПК В 01F 9/08, 1980.
2. Патент Республики Беларусь 2010, МПК В 02С 17/00, В 09В 3/00, В 28С 5/20, 1997 (прототип).
3. Устинов Б.С. Переработка и утилизация битумосодержащих кровельных отходов // Промышленное и гражданское строительство (Россия). - № 10. - 2000. - С. 30-31.

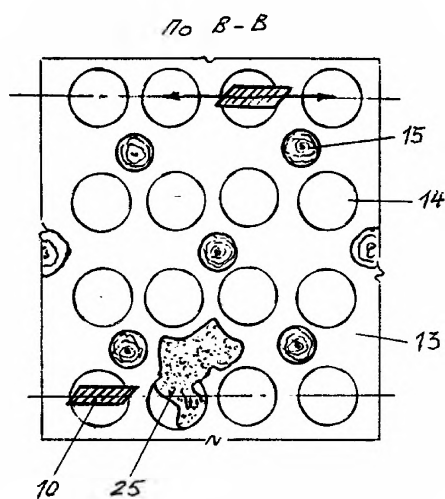
BY 6872 C1



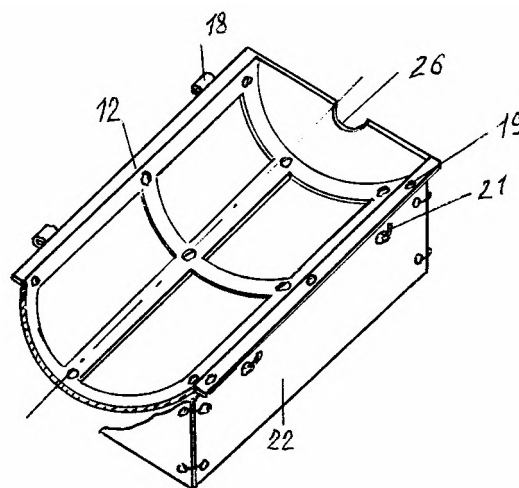
Фиг. 2



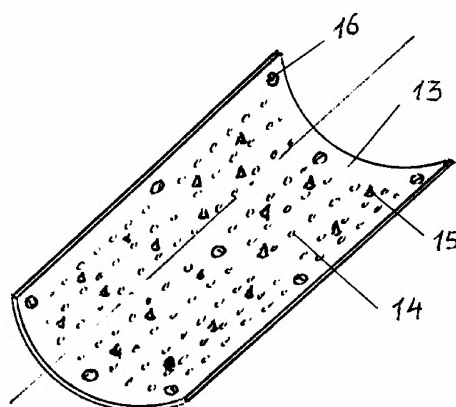
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6