

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

(19) **ВУ** (11) **6574**

(13) **С1**

(51)<sup>7</sup> **В 02С 18/06, 18/40**



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(54)

**ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ**

(21) Номер заявки: а 20000621

(22) 2000.06.28

(46) 2004.12.30

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

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

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

(57)

1. Измельчитель, содержащий вертикальный цилиндрический барабан, коническую обечайку с днищем и неподвижными ножами на ее внутренней стенке, лопастные ножи, смещенные относительно друг друга на вертикальном валу, **отличающийся** тем, что лопасть нижнего ножа снабжена дискретно размещенными на ее нижней плоскости режущими коническими шипами из наваренного расплава стали, а днище конической обечайки выполнено в виде соединенного с монтажным кольцом съемного диска со сквозными отверстиями, снабженного на верхней плоскости режущими коническими шипами из наваренного расплава стали, размещенными между сквозными отверстиями с возможностью прохождения между режущими коническими шипами нижнего лопастного диска.

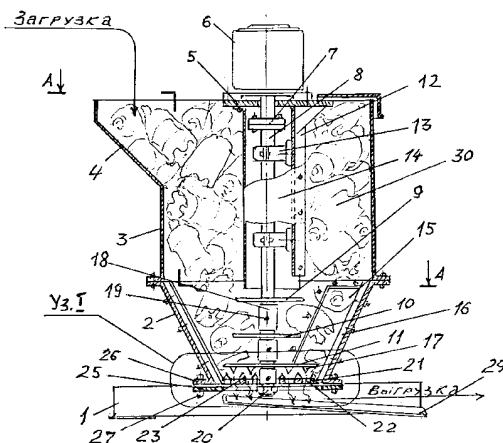
2. Измельчитель по п. 1, **отличающийся** тем, что между монтажным кольцом и фланцем конической обечайки установлены калиброванные шайбы-вставки, обеспечивающие возможность регулирования зазора между режущими коническими шипами на диске и нижнем лопастном ноже.

(56)

SU 1551420 A1, 1990.

ВУ 2010 С1, 1997.

JP 03221157 А, 1991.



Фиг. 1

**ВУ 6574 С1**

# BY 6574 C1

Изобретение относится к устройству для измельчения отходов производства предприятий, продукции сельского хозяйства, а также твердых бытовых отходов и позволяет повысить технологические возможности.

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

Недостатками известного измельчителя являются цикличность работы установки, низкая эффективность дробления, например, бытовых отходов из полиэтилена, а также сложность конструкции привода, включающего электродвигатель и редуктор.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является измельчитель, содержащий вертикально стоящий барабанный корпус с конической обечайкой с неподвижными ножами на ее внутренних стенках и вращающиеся ножи, размещенные на вертикальном валу [2], который принят в качестве прототипа.

Недостатками известного измельчителя являются низкая режущая эффективность ножей, обязательное наличие воды в емкости барабана, цикличность работы установки, а также сложность конструкции системы привода и дозирочного устройства воды. На такой установке невозможно измельчить, например, бытовые отходы из полиэтилена. Кроме того, известный измельчитель может работать только при положительных температурах воздуха в закрытых помещениях, что связано с дополнительными эксплуатационными расходами, сложностью обслуживания и его низкой эффективностью.

Для повышения качества измельчения материалов и расширения технологических возможностей устройства необходимо нижнюю плоскость вращающейся нижней лопасти ножа снабдить дискретно размещенными режущими коническими шипами из наваренного расплава стали, а днище конической обечайки необходимо выполнить в виде съемного диска, соединенного с монтажным кольцом, и снабдить его сквозными отверстиями и режущими коническими шипами из наваренного расплава стали, размещенными на верхней плоскости диска днища с возможностью прохождения их между шипами вращающегося ножа, причем между монтажным кольцом с диском на нем и нижним фланцем конической обечайки содержатся калиброванные шайбы-вставки, обеспечивающие возможность регулирования зазор между режущими коническими шипами на диске и лопастном ноже.

Предлагаемое изобретение позволяет повысить технологические возможности устройства с осуществлением на одной и той же установке непрерывного дробления и измельчения твердых бытовых и промышленных отходов и продукции сельского хозяйства.

Эта задача достигается тем, что измельчитель, содержащий вертикальный цилиндрический барабан, коническую обечайку с днищем и неподвижными ножами на ее внутренней стенке, лопастные ножи, смещенные относительно друг друга на вертикальном валу, лопасть нижнего ножа снабжена дискретно размещенными на ее нижней плоскости режущими коническими шипами из наваренного расплава стали, а днище конической обечайки выполнено в виде соединенного с монтажным кольцом съемного диска со сквозными отверстиями, снабженного на верхней плоскости режущими коническими шипами из наваренного расплава стали, размещенными между сквозными отверстиями с возможностью прохождения между режущими коническими шипами нижнего лопастного диска.

Между монтажным кольцом и фланцем конической обечайки установлены калиброванные шайбы-вставки, обеспечивающие возможность регулирования зазора между режущими коническими шипами на диске и нижнем лопастном ноже.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображено продольное сечение измельчителя; на фиг. 2 - сечение по А-А измельчителя на фиг. 1; на фиг. 3 - узел 1 - съемный диск с отверстиями днища конической обечайки и нижняя лопасть вращающегося ножа с режущими шипами на них; на фиг. 4 - вид по Б-Б на фиг. 3.

Измельчитель состоит из рамы 1, на которой размещены коническая обечайка 2 и цилиндрический барабан 3 с загрузочным люком 4. В верхней части цилиндрического барабана 3 на опорной плите 5 размещен электродвигатель 6, вал которого через муфту 7 свя-

# ВУ 6574 С1

зан с вертикальным валом 8 с измельчающими элементами в виде трехлопастных ножей 9-11. Причем все лопасти ножей смещены одна относительно другой в горизонтальной плоскости на угол  $60^\circ$  (фиг. 2).

К нижней плоскости опорной плиты 5 жестко закреплена подвеска 12, на которой размещены подшипники 13 вертикального вала 8 и укрытие 14. Коническая обечайка 2 снабжена монтажно-смотровым проемом с крышкой 15 и пластинчатыми ножами 16 на ее внутренних стенках, смещенных один относительно другого в горизонтальной плоскости на угол  $60^\circ$  (фиг. 1, 2).

На нижней плоскости лопастного ножа 11 дискретно закреплены режущие конические шипы 17 из наваренного расплава стали. Лопастные вращающиеся ножи 9-11 разделены между собой на вертикальном валу 8 втулками 18, которые снабжены установочными винтами 19. На конце вращающегося вала 8 размещена гайка 20 для крепления ножей 9-11.

В нижней части конической обечайки 2 предусмотрен съемный диск днища 21, состоящий из сквозных калиброванных отверстий 22 и режущих конических шипов 23 из наваренного расплава стали. В наборе могут быть предусмотрены два-три съемных диска с установленными размерами отверстий, например, шириной 5; 10; 15 мм и т.д. Диск днища 21 крепится болтами 24 к кольцу 25. Объединенный диск днища 21 с кольцом 25 крепятся к фланцу 26 конической обечайки 2 болтами 27. Между фланцем 26 и кольцом 25 размещаются калиброванные шайбы-вставки с вырезами для охвата болтов 27, шайбы-вставки 28 (фиг. 3-4).

Под днищем 21 конической обечайки 2 размещен отводной лоток 29 для транспортировки по нему измельчаемого материала 30 (на фиг. 1 лоток показан схематично, монтажный зазор может быть увеличен).

Измельчитель работает следующим образом.

На вертикальном валу 8 последовательно один за другим крепят лопастные ножи 9, 10 и 11, которые разделяются друг от друга втулками 18. Чтобы в процессе монтажа втулки 18 не сползали, с вала 8 их крепят установочными винтами 19. Нижний лопастной нож 11 устанавливают таким образом, чтобы режущие конические шипы 17 были обращены в сторону днища конической обечайки 2. Ножи 9, 10, 11 своими режущими продольными кромками должны быть обращены в сторону вращения вала 8. Затем собранные ножи 9, 10 и 11 на валу 8 зажимаются и крепятся гайкой 20.

Для получения необходимой фракции материала 30 устанавливается съемный диск днища 21 с необходимой шириной отверстий 22 (5; 10; 15 мм и т.д.). Диск 21 крепится болтами 24 к кольцу 25. Зазор между коническими режущими шипами 17 лопастного ножа 11 и аналогичными шипами 23 на съемном диске днища 21 регулируется с помощью калиброванных шайб-вставок 28. Для этого болтами 27 предварительно плотно стягивается между собой монтажное кольцо 25 и фланец 26 до упора режущих конических шипов 17 и 23 в лезвие ножа или диск (проверяется визуально через монтажно-смотровой проем при снятой крышке 15 и проворачиванием вручную вала 8). Затем болты 27 ослабляются до устранения касания шипов 17 и 23 к трущимся поверхностям (вал 8 должен свободно проворачиваться вручную). В образовавшийся зазор между кольцом 25 и фланцем 26 в местах болтового крепления вводятся необходимой высоты шайбы-вставки 28 так, чтобы они своими вырезами охватывали болты 27, которые затем плотно стягиваются (фиг. 3, 4).

Для удобства монтажа лопастных ножей 9, 10 и 11 и пластинчатых ножей 16 на обечайке 2 крышка 15 с монтажно-смотрового проема должна быть снята.

Вертикальный вал 8 необходимо разместить в двух корпусах подшипников 13, которые жестко закреплены к подвеске 12. Подвеска 12 жестко крепится к опорной плите 5, установленной на раме 1. До зоны вращения лопастного ножа 9 должно быть предусмотрено укрытие 14. Такое конструктивное решение позволяет уменьшить динамические нагрузки и трение, действующие на вращающийся вал 8 от давления загружаемого измельчаемого материала 30. Вертикальный вал 8 с трехлопастными ножами 9-11 на нем вра-

# ВУ 6574 С1

щается со скоростью 1500-2000 об/мин с помощью электродвигателя 6, связанного с этим валом муфтой 7.

При измельчении, например, полимерных бутылок последние через загрузочный люк 4 загружаются в цилиндрический барабан 3 на весь его объем. Измельчитель может быть мобильным с емкостью цилиндрического барабана 3, например, 0,3-0,4 м<sup>3</sup>, с верхним диаметром 0,8-0,9 м и днища конической обечайки 2-0,35-0,4 м. На стационарных установках аналогичной конструкции измельчителя его размеры могут быть увеличены.

После загрузки цилиндрического барабана измельчаемыми отходами 30 включается электродвигатель 6. Вертикальный вал 8 с режущими ножами 9, 10 и 11 начинает вращаться со скоростью 1500-2000 об/мин. Дробление материала 30 происходит в конической обечайке 2. В ее верхней части ножом 9 материал 30 разрушается на крупные фракции, которые постепенно под собственным весом оседают в среднюю и нижнюю часть обечайки 2. Материал 30 разрушается от ударных воздействий лопастных ножей 9-11 и от встречных ударов об острые кромки пластинчатых ножей 16, закрепленных на внутренних стенках конической обечайки 2. Тонкое измельчение материала 30 происходит в зазоре между съемным диском днища 21 и его коническими режущими шипами 23 и аналогичными шипами 17 на лопастном ноже 11. Мелкие частички измельченного материала 30 затем проваливаются через калиброванные отверстия 22 в диске 21 и попадают на отводной лоток 29. Расстояние между отводным лотком 29 и дисковым днищем 21 показано на фиг. 1 схематично. Этот зазор должен быть больше для удобства монтажа съемного диска днища 21: могут быть закреплены дополнительно к раме 1 по ее углам опорные стойки.

Быстрее и чаще всего будут изнашиваться в процессе работы установки режущие конические шипы 17 на ноже 11 и аналогичные шипы 23 на диске 21. Поэтому эти шипы навариваются обычной электродуговой сваркой и расплавленный металл от электрода формирует конические выступы с рваными режущими кромками на их поверхностях. Высота этих шипов может быть равной 10-15 мм, причем не требуется их выполнять абсолютно одинаковой высоты: допускается отклонение по высоте 2-3 мм.

Такие наваренные шипы из сплавов стали обладают высокой механической прочностью на ударные и истирающие нагрузки и могут периодически обновляться на ноже 11 и диске 21, что повышает многократную обрабатываемость этих режущих конструктивных элементов и упрощает их технологию изготовления и эксплуатации. Надежность таких сплавов испытана на режущих ножах эксплуатируемых машин для резки рулонного ковра кровли, а также цементных и асфальтовых стяжек [3, 4]. Восстановление режущих конических шипов 17 и 23 доступно, просто и может быть осуществлено любым специалистом-электросварщиком.

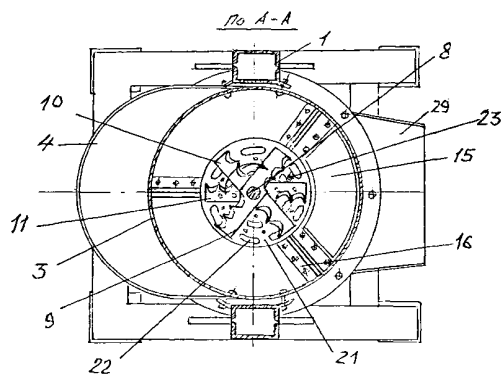
Процесс измельчения в установке происходит непрерывно. Материал 30 в цилиндрическом барабане 3 постоянно оседает и его необходимо периодически догружать в работающий измельчитель. Измельчитель предназначен для переработки в крошку и порошок отходов производственных предприятий и продукции сельского хозяйства (стеклобой, крупной фракции шлак и керамзитовый гравий, кукурузные початки, древесную кору и др.). В настоящее время возникла острая проблема с накоплением полиэтиленовых бутылок, другой полимерной тары, загрязняющих природную среду [5]. Предлагаемый малогабаритный и мобильный измельчитель позволит измельчить эти полимерные отходы (включая и полиэтиленовую пленку) в крошку, которая в плотном виде занимает мало места, хорошо складывается и транспортируется и является хорошим вторичным сырьем для производства разнообразных аналогичных материалов для нужд народного хозяйства. Эти измельчители могут использоваться широко на предприятиях, а также непосредственно на полигонах ТБО.

Переработка на измельчителе и вторичное применение различных промышленных и бытовых отходов позволит реально создать резерв невозполнимых природных ресурсов, улучшить экологию и получить большой экономический эффект.

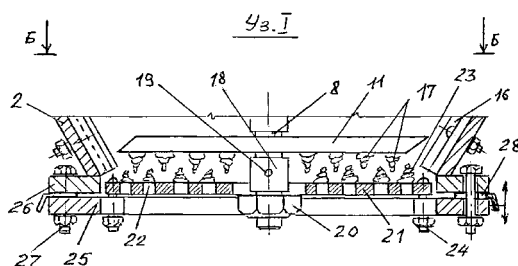
# ВУ 6574 С1

Источники информации:

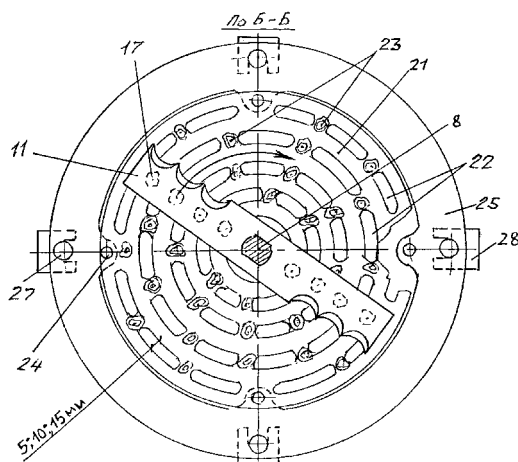
1. Патент ВУ 2010 С1, МПК В 02С 17/00, В 09В 3/00, В 28С 5/20, 1997.
2. А.с. СССР 1551420, МПК В 02С 18/12, 1990 (прототип).
3. А.с. СССР 1749420, МПК Е 04Д15/06, 1992.
4. Устинов Б.С. Вопросы реконструкции совмещенных покрытий с рулонными кровлями // Белорусский строительный рынок. Рекламно-информационный бюллетень. - № 10. - 1998. - Мн. - С. 22-23.
5. Хлыстун Л. Головная боль экологов // Советская Белоруссия. 2000, 6 июня.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4