

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **8467**
(13) **С1**
(46) **2006.10.30**
(51)⁷ **В 02С 18/08**

(54)

ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 20021098
(22) 2002.12.26
(43) 2004.06.30

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

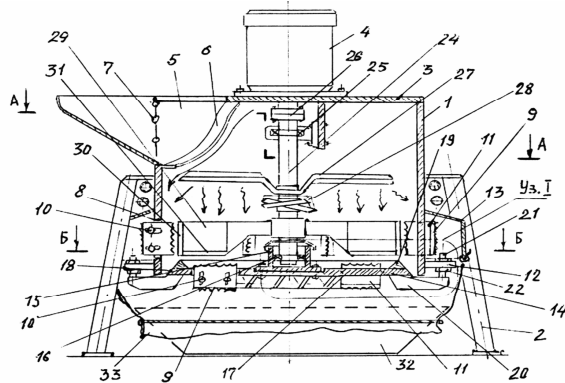
(72) Авторы: Устинов Борис Сергеевич; Устинов Дмитрий Борисович; Кирильчук Александр Петрович; Боярович Николай Иванович; Кудинов Николай Васильевич; Слепенюк Анатолий Николаевич (ВУ)

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

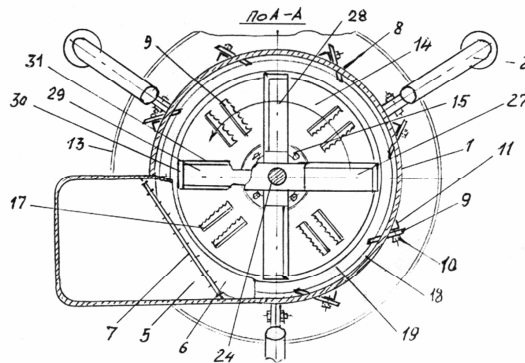
(56) SU 1551420 A1, 1990.
SU 1665941 A1, 1991.
SU 915955, 1982.
SU 1825661 A1, 1993.
SU 1761271 A1, 1992.
SU 554884, 1977.

(57)

1. Измельчитель, включающий вертикальный цилиндрический барабан с вертикальным валом, на котором размещены вращающиеся ножи, отличающийся тем, что корпус цилиндрического барабана выполнен в виде трубы, на которой герметично размещена плита с электродвигателем и вырезом для загрузочного люка, причем под вырезом на внутренней стенке корпуса цилиндрического барабана закреплен отбойно-направляющий козырек, а в нижней части корпуса вдоль всей его образующей выполнены щелевые отверстия, с установленными в них пластинчатыми выдвижными ножами, и размещен на вертикальном валу горизонтальный диск, в центре которого закреплена втулка для опорного подшипника вертикального вала, причем на периферии горизонтального диска радиально выполнены щелевые отверстия, с установленными в них пластинчатыми выдвижными ножами, а на его кромке по всей окружности выполнена фаска, переходящая в конический



Фиг. 1



Фиг. 2

ВУ 8467 С1 2006.10.30

ВУ 8467 С1 2006.10.30

бортик, при этом горизонтальный диск установлен с возможностью перемещения относительно нижнего конца вертикального вала и фиксации с помощью кронштейнов, установленных на цилиндрическом барабане и горизонтальном диске, анкерных болтов и регулировочных гаек с образованием зазора между фаской горизонтального диска с коническим бортиком и нижней кромкой корпуса цилиндрического барабана.

2. Измельчитель по п. 1, **отличающийся** тем, что пластинчатые выдвижные ножи размещены в щелевых отверстиях корпуса цилиндрического барабана и горизонтального диска под углом, выполнены с двусторонней пилообразной заточкой и снабжены пазами для крепления непосредственно или через калиброванные промежуточные прокладки к уголкам, установленным на корпусе цилиндрического барабана и горизонтального диска.

3. Измельчитель по п. 1, **отличающийся** тем, что на вертикальном валу размещены три пары вращающихся пластинчатых ножей, две верхних из которых выполнены пропеллерного профиля, а концы нижней - снабжены вертикальными и горизонтальными резцами, при этом ножи каждой пары смещены относительно друг друга в горизонтальной плоскости на угол 90° .

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

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].

Недостатком известного измельчителя являются цикличность работы установки, низкая эффективность дробления, например битумосодержащих отходов старого рубероидного кровельного ковра, сложность конструкции привода из электродвигателя и редуктора и соответственно высокая стоимость изделия.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является измельчитель, содержащий вертикально стоящий барабанный корпус с конической обечайкой с неподвижными ножами на ее внутренних стенах 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 для измельчения битуминозных материалов, цикличность работы установки, сложность конструкции системы привода и дозировочного устройства воды. На такой установке невозможно измельчать сельхозпродукцию, бытовые отходы из полиэтилена, бой стекла и др. Из-за невозможности регулировки зазоров между вертикальными и горизонтальными ножами тонкость помола материала контролю визуальному не поддается. Известный измельчитель может работать только при положительных температурах воздуха в закрытых отапливаемых помещениях, что связано с дополнительными эксплуатационными затратами, сложностью обслуживания и его низкой производительностью и эффективностью. Кроме того, известный измельчитель обладает многодельностью и материалоемкостью, что делает его нетехнологичным, дорогостоящим и неконкурентоспособным. Например, в известном измельчителе корпус барабана многоступенчатый, состоящий из цилиндров и обечайки, что связано с использованием различного комплектов сортаментов стали и необходимостью изготовления специальной обечайки. Ножи на внутренних стенках барабана закреплены наглухо и не поддаются регулировке, заточке и замене, что создает эксплуатационные неудобства и низкое качество измельчения.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы упростить конструкцию измельчителя, снизить его металлоемкость и стоимость, а также расширить технологические возможности по измельчению различных производственных отходов с

ВУ 8467 С1 2006.10.30

помощью регулируемой системы - неподвижных ножей на днище и стенках цилиндрического барабана и подвижных ножей, размещенных на вертикальном валу.

Это достигается тем, что измельчитель, включающий вертикальный цилиндрический барабан с вертикальным валом, на котором размещены вращающиеся ножи, корпус цилиндрического барабана выполнен в виде трубы, на которой герметично размещена плита с электродвигателем и вырезом для загрузочного люка, причем под вырезом на внутренней стенке корпуса цилиндрического барабана закреплен отбойно-направляющий козырек, а в нижней части корпуса цилиндрического барабана вдоль всей его образующей выполнены щелевые отверстия, с установленными в них пластинчатыми выдвижными ножами, и размещен на вертикальном валу горизонтальный диск, в центре которого закреплена втулка для опорного подшипника вертикального вала, причем на периферии горизонтального диска радиально выполнены щелевые отверстия с установленными в них пластинчатыми выдвижными ножами, а на его кромке по всей окружности выполнена фаска, переходящая в конический бортик, при этом горизонтальный диск установлен с возможностью перемещения относительно нижнего конца вертикального вала и фиксации с помощью кронштейнов, установленных на цилиндрическом барабане и горизонтальном диске, анкерных болтов и регулировочных гаек с образованием зазора между фаской горизонтального диска, переходящей в конический бортик, и нижней кромкой корпуса цилиндрического барабана.

Пластинчатые выдвижные ножи размещены в щелевых отверстиях цилиндрического барабана и горизонтального диска под углом, выполнены с двухсторонней пилообразной заточкой и снабжены пазами для непосредственного или через калиброванные промежуточные прокладки крепления пластинчатых выдвижных ножей к уголкам, установленным на корпусе барабана и горизонтального диска.

На вертикальном валу размещены три пары вращающихся пластинчатых ножей, две верхних из которых выполнены пропеллерного профиля, а концы нижней снабжены вертикальными и горизонтальными резцами, при этом ножи каждой пары смещены относительно друг друга в горизонтальной плоскости на угол 90° .

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображено продольное сечение измельчителя; на фиг. 2 - вид по А-А измельчителя на фиг. 1; на фиг. 3 - сечение по Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - узел 1 на фиг. 1; на фиг. 5 - вид по В-В на фиг. 4; на фиг. 6 - вид по В-В на фиг. 4 (вариант с калиброванной промежуточной прокладкой).

Измельчитель (фиг. 1 и 2) состоит из цилиндрического барабана 1 с опорными стойками 2. По верхнему обрезу цилиндрического барабана 1 герметично размещена плита 3 с электродвигателем 4 и вырезом под загрузочный люк 5. Под вырезом для загрузочного люка 5 на внутренней стенке цилиндрического барабана 1 закреплен отбойно-направляющий козырек 6. В проеме загрузочного люка 5 содержится отбойная шторка 7. В нижней части в стенке корпуса цилиндрического барабана 1 по всей его образующей содержатся щелевые отверстия барабана 8 с пластинчатыми выдвижными ножами 9, которые крепятся болтами 10 к уголкам 11. С внешней стороны стенки корпуса цилиндрического барабана 1 закреплены кронштейны барабана 12, а выше над щелевыми отверстиями барабана 8 - кольцевой отбойный воротник 13.

В нижней плоскости корпуса цилиндрического барабана 1 размещен горизонтальный диск 14, в центре которого закреплена втулка 15 для опорного подшипника 16. По периферии горизонтального диска 14 радиально размещены щелевые отверстия диска 17, в которых содержатся аналогичные выдвижные ножи 9 с аналогичным болтовым 10 креплением к уголкам 11 (фиг. 3 и 4). Горизонтальный диск 14 по всей своей внешней окружности на кромке имеет фаску 18, которая переходит в конический борт 19. Кроме того, с внешней стороны кромки горизонтального диска 14 закреплены кронштейны диска 20 с анкерными болтами 21 и регулировочными гайками 22.

ВУ 8467 С1 2006.10.30

В щелевых отверстиях барабана 8 и щелевых отверстиях диска 17 под пластинчатыми выдвижными ножами 9 могут содержаться калиброванные промежуточные прокладки 23 (фиг. 5 и 6).

Вертикальный вал 24 в своей верхней части размещен в консольном подшипнике 25 и через муфту 26 связан с электродвигателем 4. А нижний конец вертикального вала 24 снабжен опорным подшипником 16, который размещен во втулке 15 (фиг. 1 и 2). На вертикальном валу 24 размещены верхняя пара 27 и средняя пара 28 пластинчатых ножей пропеллерного профиля, которые смещены относительно друг друга в горизонтальной плоскости под углом 90°. В нижней части вертикального вала 24 размещена нижняя пара 29 ножей, концы которых снабжены вертикальными 30 и горизонтальными 31 резцами.

Под корпусом цилиндрического барабана 1 размещена емкость 32 укрытая рукавом 33.

Измельчитель работает следующим образом.

Предварительно в щелевых отверстиях барабана 8 устанавливают пластинчатые выдвижные ножи 9, выдвигая их со стороны внутренней стенки цилиндрического барабана 1 на одинаковый вылет, который контролируется с помощью калиброванного пластинчатого шаблона. Затем вручную проворачивают вертикальный вал 24, подводя вертикальный резец 30 на нижней паре ножей 29 к режущей пилообразной кромке пластинчатого выдвижного ножа 9 и оставляют между ними необходимый зазор. В таком положении выдвижной пластинчатый нож 9 крепят болтами 10 к уголкам 11. Так поступают со всеми пластинчатыми выдвижными ножами 9 по всей образующей цилиндрического барабана 1. Если необходимо уменьшить тонкость помола измельчаемого материала, то следует уменьшить зазор в щелевом отверстии барабана 8, предварительно подложив под пластинчатый выдвижной нож 9 калиброванные промежуточные прокладки 23 (фиг. 1, 2, 3, 5, 6).

Аналогичным образом устанавливают пластинчатые выдвижные ножи 9 в щелевых отверстиях диска 17. После чего горизонтальный диск 14 размещают в нижней плоскости корпуса цилиндрического барабана 1. Опорный подшипник 16 вводят во втулку 15, а анкерные болты 21, закрепленные на кронштейнах диска 20, вводят в отверстия на кронштейнах барабана 12 и наживляют регулировочными гайками 22. С помощью регулировочных гаек 22 горизонтальный диск 14 выравнивают. При этом устанавливают необходимый рабочий зазор между режущей кромкой пластинчатого выдвижного ножа 9 и горизонтальным резцом 31 на нижней паре ножей 29. После выверки горизонтального диска 14 регулировочными гайками 22 осуществляют его жесткое крепление. С помощью этой же регулировочной системы можно оставить необходимый зазор между фаской 18, коническим бортиком 19 на горизонтальном диске 14 и нижней кромкой корпуса цилиндрического барабана 1 (фиг. 4). Величину этого зазора контролируют с помощью щупа.

После подготовки измельчителя к работе включают электродвигатель 4, вращение от которого через муфту 26 передается на вертикальный вал 24, размещенного в консольном подшипнике 25 и опорном подшипнике 16. Вращающиеся верхняя пара 27 и средняя пара 28 пластинчатых ножей пропеллерного профиля создают низовой направленный воздушный поток, образуя разрежение воздуха под герметичной плитой 3 и в зоне загрузочного люка 5; при этом через люк наружу не выбрасывается пыль. Отбойно-направляющий козырек 6 направляет отбрасываемый за счет центробежных сил материал в зону измельчения (на фиг. 1 показано стрелками), а отбойная шторка 7 дополнительно предохраняет от выброса измельчаемого материала наружу.

В нижней части корпуса цилиндрического барабана 1 (зона помола) нижняя пара ножей 29 с вертикальными 30 и горизонтальными 31 резцами на них измельчают материал на режущих кромках вертикальных и горизонтальных пластинчатых выдвижных ножах и выбрасывают измельчаемую массу через щелевые отверстия барабана 8, щелевые отверстия диска 17 и через зазор между нижней кромкой цилиндрического барабана 1 и фаской 18 - коническим бортиком 19. Процесс измельчения материалов непрерывный и высокопроизводительный. На горизонтальном диске 14 за счет центробежных сил измельчаемые куски

ВУ 8467 С1 2006.10.30

материала отбрасываются к стенке барабана 1 и по конической поверхности бортика 19 по траектории с силой ударяются об режущие кромки неподвижных 9 и подвижных 30, 31 ножей и в виде мелкой фракции выгружаются через зазоры (стрелками показано на фиг. 4) и щелевые отверстия в емкость 32 или бункер, укрытых рукавом 33 для обеспыливания. Опорные стойки 2 используют в мобильных измельчителях, а в стационарных условиях установка может быть смонтирована непосредственно над проемом на эстакаде и др. Рукав 33 крепят герметично к кольцевому отбойному воротнику 13.

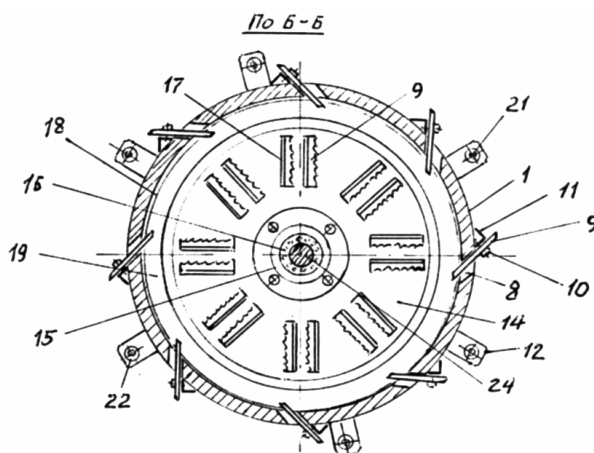
Измельчитель универсального типа и предназначен для дробления в сухом виде в порошок отходов старого битумного рубероидного ковра, тары из пластиковых материалов, стеклобоя, сельхозпродуктов и др. Достаточно сложная проблема по измельчению в сухом виде битумосодержащих отходов старого рубероидного ковра кровли, состоящего из вязкого битума с картонными бумажными армирующими прослойками. В сухом состоянии такие отходы трудно поддаются измельчению в порошок. И огромные объемы таких отходов с дефицитными природными невозполняемыми битумами уничтожаются.

В предлагаемом изобретении эта проблема решается за счет щелевой конструкции системы пластинчатых ножей и геометрии вращающихся ножей в цилиндрическом барабане. Причем в устройстве принята простейшая конструктивная схема с минимальным количеством комплектующих изделий, в основном унифицированных, позволяющих повысить технологичность монтажа, снизить стоимость и повысить конкурентоспособность измельчителя. Чем больше будет щелевых отверстий с ножами в стенках барабана и на диске, тем интенсивнее дробление материала и его удаление из измельчителя. Устройство может быть использовано как в стационарных условиях, так и на полигонах. Обладает универсальностью, высокой производительностью, удобством безопасной эксплуатации и надежностью.

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

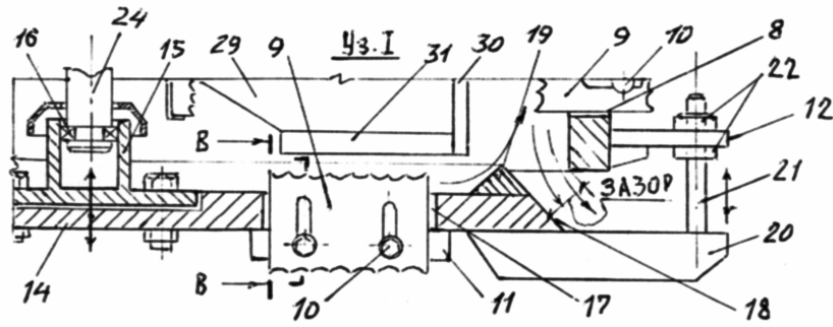
Источники информации:

1. Патент ВУ 2010 С1, МПК В 02С 17/00, В 09В 3/00, В 28С 5/20, 1997 г., № 4, с. 111.
2. А.с. СССР 1551420, МПК В 02С 18/12, 1990 (прототип).

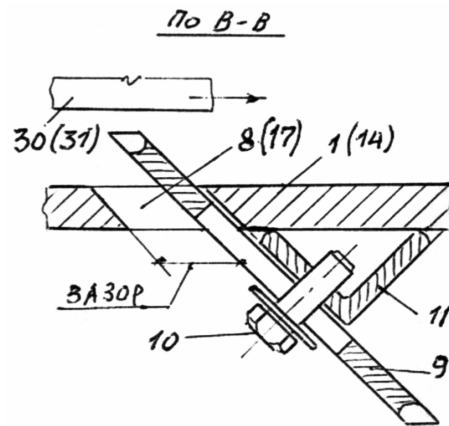


Фиг. 3

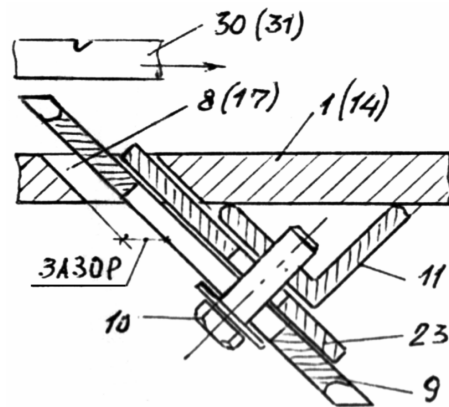
BY 8467 C1 2006.10.30



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6