

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **2010**  
(13) **С1**

(51)<sup>6</sup> **В 02С 17/00, В 09В 3/00, В 28С 5/20**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ  
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54)

**БАРАБАННЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ-СМЕСИТЕЛЬ**

(21) Номер заявки: 950045  
(22) 31.01.1995  
(46) 30.12.1997

(71) Заявитель: Брестский политехнический институт (ВУ)  
(72) Авторы: Устинов Б.С., Устинов Д.Б. (ВУ)  
(73) Патентообладатель: Брестский политехнический институт (ВУ)

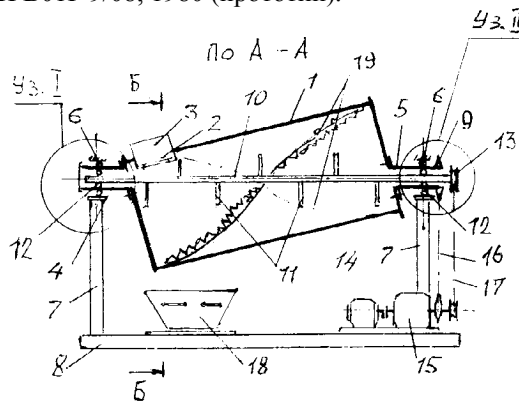
(57)

1. Барабанный измельчитель-смеситель, 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, **отличающийся** тем, что каждый из размещенных на валу ножей выполнен с односторонней заточкой и установлен с возможностью поворота на 180°.

2. Барабанный измельчитель-смеситель по п.1, **отличающийся** тем, что при многогранном барабане на внутренней стороне его боковых стенок размещены по двухзаходной винтовой линии ножи-лопатки, при этом угол между каждым ножом-лопаткой и соответствующей боковой стенкой барабана составляет 60-70°, а свободный конец ножа-лопатки направлен в сторону вращения барабана.

(56)

1. А.с. СССР 1551420, МКИ В02С 18/12, 1990.
2. Патент США 4183678, МКИ В01F 9/08, 1980 (прототип).



Фиг. 1.

Изобретение относится к барабанным устройствам для измельчения отходов производственных предприятий, продукции сельского хозяйства, а также для перемешивания строительных смесей и позволяет повысить технологические возможности.

Известен барабанный измельчитель-смеситель, содержащий вертикально стоящий барабанный корпус с неподвижными ножами-направляющими на его внутренних стенках и вращающиеся ножи, размещенные на вертикальном валу [1].

Недостатками известного барабанного измельчителя-смесителя являются вертикальное положение размещения стационарного цилиндрического барабана и вращающегося в нем вертикального вала с ножами, что не позволяет измельчать в нем производственные отходы в сухом состоянии, а осуществляется этот процесс только в воде. Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является барабанный измельчитель-смеситель, 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 [2], который принят в качестве прототипа.

# BY 2010 C1

Недостатками известного барабанного измельчителя-смесителя являются низкая режущая эффективность ножей, невозможность изменения их положения на валу при смене технологического процесса дробления материалов в барабане. Кроме того, на внутренних стенках вращающегося барабана отсутствуют ножи-лопатки, предназначенные для захвата и набрасывания измельчаемого материала на ножи, установленные на валу, что снижает качество измельчения материалов и ограничивает технологические возможности известного устройства.

Для повышения качества измельчения материалов и расширения технологических возможностей устройства необходимо его вал снабдить ножами с односторонней заточкой, устанавливаемых с возможностью их поворота на  $180^\circ$ , а на внутренних стенках барабана необходимо разместить по двухзаходной винтовой линии ножи-лопатки.

Предлагаемое изобретение позволяет повысить технологические возможности устройства с осуществлением на одной и той же установке дробления и измельчения промышленных отходов и продукции сельского хозяйства, а также перемешивания строительных растворов и бетонов.

Эта задача достигается тем, что барабанный измельчитель-смеситель, 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, каждый из размещенных на валу ножей выполнен с односторонней заточкой и установлен с возможностью поворота на  $180^\circ$ .

При многогранном барабане на внутренней стороне его боковых стенок размещены по двухзаходной винтовой линии ножи-лопатки, при этом угол между каждым ножом-лопаткой и соответствующей боковой стенкой барабана составляет  $60-70^\circ$ , а свободный конец ножа-лопатки направлен в сторону вращения барабана.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 изображено продольное сечение по А-А измельчителя-смесителя на фиг.3; на фиг.2 - сечение по Б-Б цилиндрического барабана на фиг.1; на фиг.3 - общий вид в плане цилиндрического барабана; на фиг.4 - сечение по Б-Б на фиг.1 варианта многогранного барабана; на фиг.5 - узел I - полый фланцевый вал барабана и вал с ножами; на фиг.6 - узел II - фланцевый полый вал барабана с ведущей звездочкой и вал со шкивом; на фиг.7 - вид по В-В ножа с односторонней заточкой на фиг.5; на фиг.8 - размещение ножей-лопаток по двухзаходной винтовой линии на внутренних стенках барабана; на фиг.9 - сечение по Г-Г на фиг.8; на фиг.10 - узел III - съемные секции ножей-лопаток; на фиг.11 - общий вид заглушек; на фиг.12 - кинематическая схема измельчителя-смесителя.

Барабанный измельчитель-смеситель состоит из цилиндрического или многогранного (вариант) барабана 1 с загрузочным люком 2 и крышками 3. В торцевых наклонных стенках барабана размещены отверстия, переходящие в полые фланцевые валы 4 и 5 барабана 1, смещенных относительно горизонтальной оси вращения барабана с равными эксцентриситетами. Полые фланцевые валы 4 и 5 вращаются в опорных разъемных подшипниках 6, закрепленных на стойках 7 рамы 8. На конце одного из фланцевых валов 5 закреплена ведущая звездочка 9.

В полостях фланцевых валов 4 и 5 размещен вал 10 с закрепленными на нем ножами с односторонней заточкой 11. Вал 10 вращается в подшипниках 12, размещенных в полостях валов 4 и 5. Конец вала 10 (со стороны звездочки 9) снабжен шкивом 13. На раме 8 размещены электродвигатель 14 и редуктор 15, который цепной передачей 16 связан со звездочкой 9 барабана 1 и клиноременной передачей 17 со шкивом 13 вала 10. Под люком 2 размещена емкость 18 для выгрузки смеси из барабана 1. На внутренних сторонах боковых стенок барабана 1 по двухзаходной винтовой линии размещены ножи-лопатки 19. Корпус барабана 1 снабжен монтажным проемом, закрытым крышкой 20 в створе с загрузочным люком 2 (фиг.1, 2, 3, 4).

На внутренних торцевых стенках барабана 1 размещены корпуса сальников 21 (фиг.5 и 6), которые жестко соединены болтами 22 с корпусами фланцевых валов 4 и 5. В канавках сальников 21 размещается набивка уплотняющая 23, которая укрывается кольцами 24. Кольца 24 крепятся винтами 25 в монтажных гнездах с резьбой 26. Торцы фланцевых валов 4 и 5 снабжены крышками укрытия 27 и 28. Вал 10 выполнен с гнездами 29, в которых размещаются ножи с односторонней заточкой 11, пропущенные своей крепежной основой через монтажные отверстия 30 в валу 10, смещенными относительно друг друга в вертикальной плоскости на угол  $120^\circ$ . Ножи 11 крепятся на валу 10 гайками 31 с шпильками 32 (фиг.7). Ножи 11 выполнены с односторонней продольной заточкой и с возможностью поворота на  $180^\circ$  их на валу 10.

На внутренних стенках барабана 1 по двухзаходной винтовой линии под углом  $60-70^\circ$  закреплены ножи-лопатки 19, свободные концы которых направлены в сторону вращения барабана 1. Ножи-лопатки 19 состоят из отдельных сборно-разборных элементов, выполнены с продольными режущими кромками и крепежными кронштейнами 33 с монтажными отверстиями для болтов (фиг.9, 10). Корпуса сальников 21 снабжены монтажными отверстиями с резьбой 26 в которых крепятся винтами 25 кольца 24 или заглушки-крышки 34 (фиг.11). Редуктор 15 снабжен управляемыми муфтами 35 и 36, связывающими цепную 16 и клиноременную 17 передачи (фиг.12).

Барабанный измельчитель-смеситель работает следующим образом.

**Измельчение.** На валу 10 крепятся ножи с односторонней заточкой 11 таким образом, чтобы их режущие продольные кромки были обращены в сторону вращения вала 10. Через люк 2 в емкость барабана 1 за-

# ВУ 2010 С1

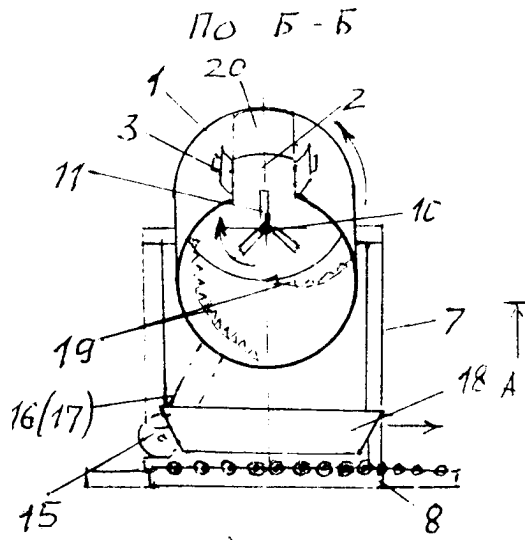
гружают, например, в сухом состоянии битумсодержащие кровельные отходы на 1/4-1/3 объема барабана (либо древесная кора, ветки, мелкие обрезки досок, корнеплоды, кукурузные початки). Люк 2 закрывается крышкой 3. Включается электродвигатель 14 и с помощью управляемой муфты 35 вращение от редуктора 15 через цепную передачу 16 передается на звездочку 9 барабана 1, который вращается со скоростью 30-60 об/мин. Ножи-лопатки 19 захватывают измельчаемый материал, поднимают своими плоскостями и набрасывают его сверху на вал 10 с ножами с односторонней заточкой 11. Затем с помощью управляемой муфты 36 вращение от редуктора 15 передается на клиноременную передачу 17 и шкив 13 вала 10. Вал 10 с ножами 11 вращается со скоростью 1000-1500 об/мин навстречу вращения барабана 1. За счет постоянного изменения положения материала внутри барабана 1 происходит его равномерное и интенсивное измельчение. Ножи с односторонней заточкой 11 на валу 10 на большой скорости рассекают измельчаемый материал. Нарезаемые частицы материала отбрасываются непосредственно на режущие кромки ножей-лопаток 19, где происходит их дополнительное измельчение. Время и степень измельчения материала устанавливается на основе отработанного технологического процесса. После измельчения материала отключается вал 10 с ножами с односторонней заточкой 11, а вращение барабана 1 останавливается таким образом, чтобы люк 2 находился в положении "загрузка". На люке 2 открывают крышки 3, фиксируют их в открытом положении и снова приводят во вращение барабан 1. Измельчаемая смесь из барабана 1 выгружается в емкость 18. После выгрузки измельченной смеси, процесс загрузки барабана 1 и измельчение в нем материала повторяется. Набивка 23 в сальнике 21 предотвращает утечку жидкости (при измельчении корнеплодов) из барабана 1.

**Дробление.** На валу 10 ослабляются крепежные гайки 31 (после извлечения шплинтов 32) и ножи с односторонней заточкой 11 в гнездах 29 и монтажных отверстиях 30 разворачиваются на 180° (незаостренная часть работает как дробильный ударный молоток), ножи 11 снова крепятся на валу 10. Для удобства демонтажа ножей 11, на барабане 1 снимается крышка 20, укрывающая монтажный проем. После установки ножей 11 в рабочем положении и укрытии монтажного проема через люк 2 загружают кирпичный бой (стекло, фаянс, керамику) на 1/5-1/4- объема барабана 1. Люк 2 закрывают крышками 3 и осуществляется процесс дробления аналогично измельчению. Степень и время дробления материала устанавливается на основе отработанного технологического процесса.

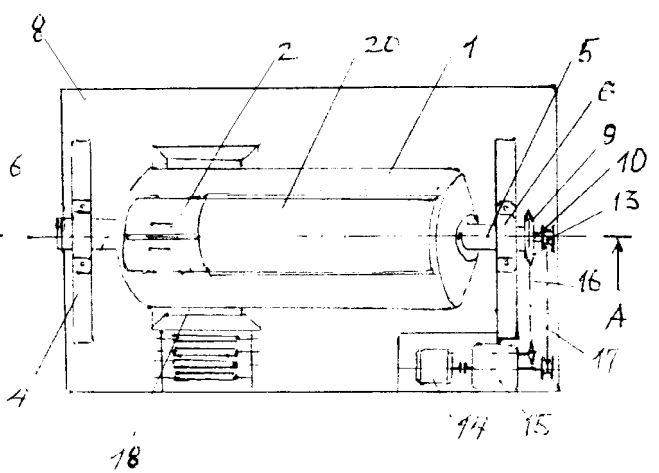
**Перемешивание.** Из барабана 1 извлекается вал 10 (предварительно снимаются ножи с односторонней заточкой 11). Вместо колец 24 на внутренних торцевых стенках барабана 1 отверстия фланцевых валов 4 и 5 укрываются крышками-заглушками 34 (фиг. II), которые крепятся в монтажных гнездах 26 винтами 25. В определенных весовых соотношениях (цемента, наполнителя и воды) через люк 2 в барабан 1 загружается смесь для получения раствора на 1/5-1/4 объема барабана. Люк 2 закрывают крышками 3. Включается электродвигатель 14, с помощью управляемой муфты 35 вращение от редуктора 15 через цепную передачу 16 передается на звездочку 9 барабана 1, который вращается со скоростью 30-60 об/мин. Выгрузка раствора из барабана осуществляется аналогично выгрузке измельченной массы. Время перемешивания раствора устанавливается на основе отработанного технологического процесса. Разъемные подшипники 6, размещенные на стойках 7, обеспечивают вращение в них подшипников 12, размещенных на концах вала 10.

Барабанный измельчитель-смеситель представляет собой универсальную и мобильную установку, смонтированную на раме 8, и предназначенную для многоцелевых операций. Установка может быть использована в строительстве, лесном и сельском хозяйствах. Эффективна установка и в фермерском хозяйстве, когда на ней можно не только измельчать различные сельскохозяйственные продукты, но и получать разнообразные наполнители и смеси для использования их в строительстве.

Строители-ремонтники на данной установке могут перерабатывать строительные отходы и вторично их использовать в деле, что позволяет решить проблему безотходного производства и улучшить состояние окружающей природной среды, обеспечить ресурс- и энергосбережение и в целом получить большой экономический эффект. В лесничествах на установке можно измельчать древесные отходы (кору, ветки) в крошку для производства из нее топливных брикетов для нужд населения и промышленности.

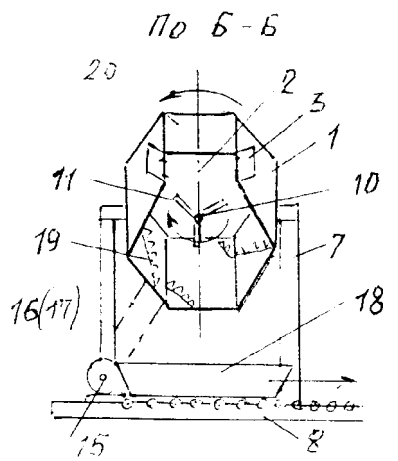


Фиг. 2.

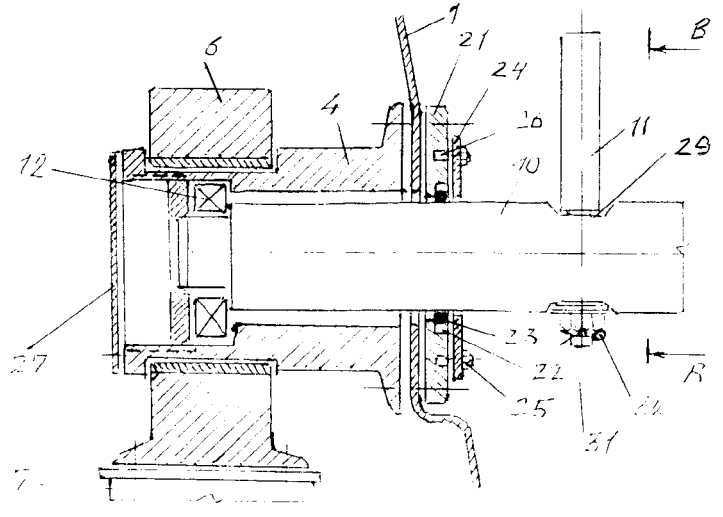


Фиг. 3.

ЧЗ. I

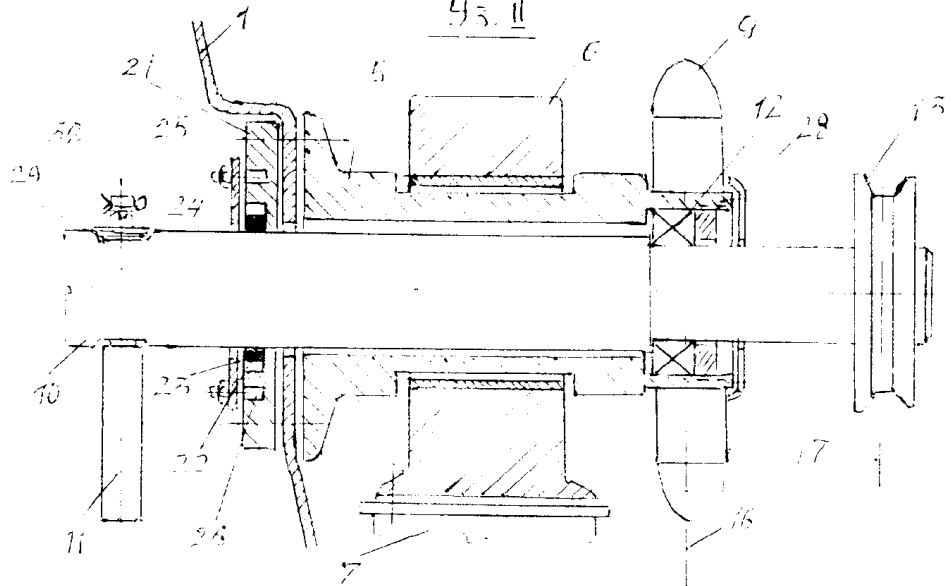


Фиг. 4.

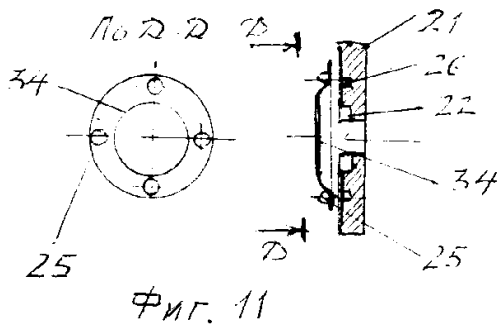
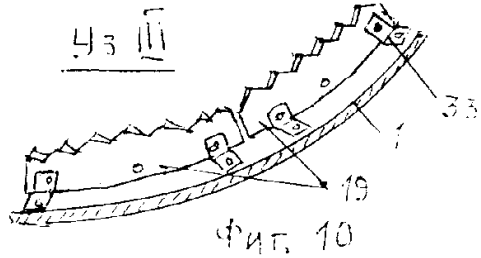
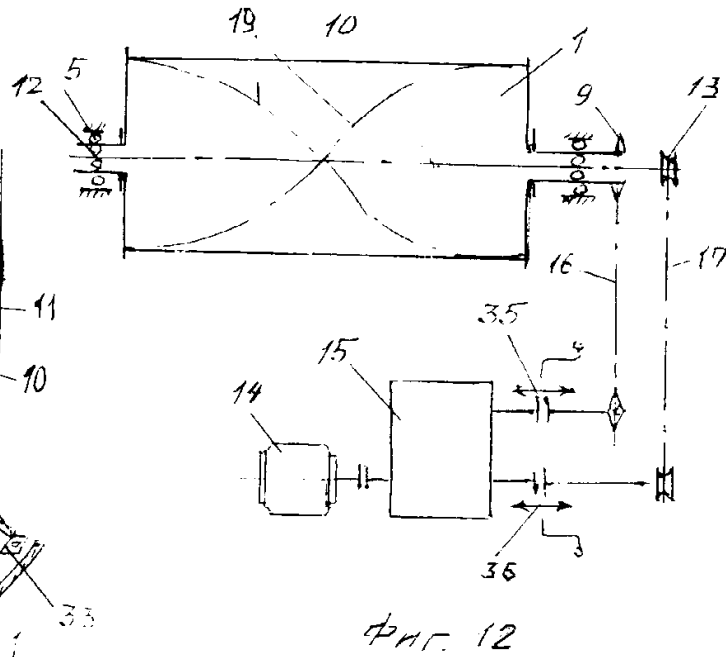
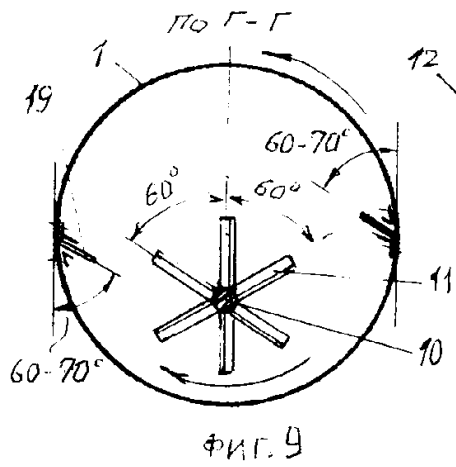
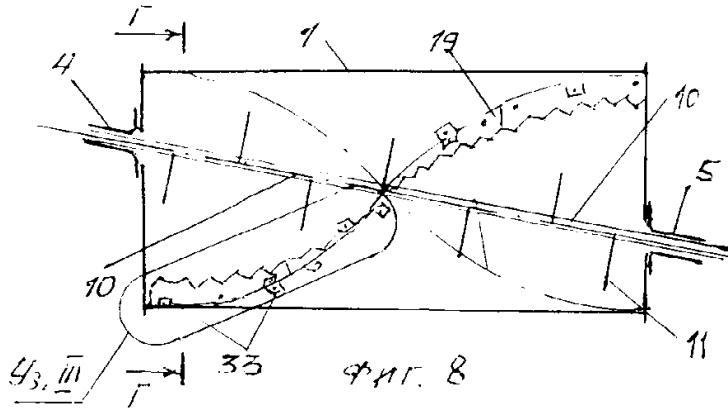
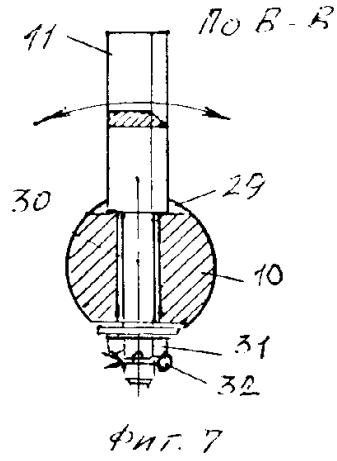


Фиг. 5.

ЧЗ. II



Фиг. 6.



Составитель М.Ф. Денисенко  
 Редактор В.Н. Позняк  
 Корректор Т.Н. Никитина