



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 148280

(13) U

(51) МПК

B02C 7/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

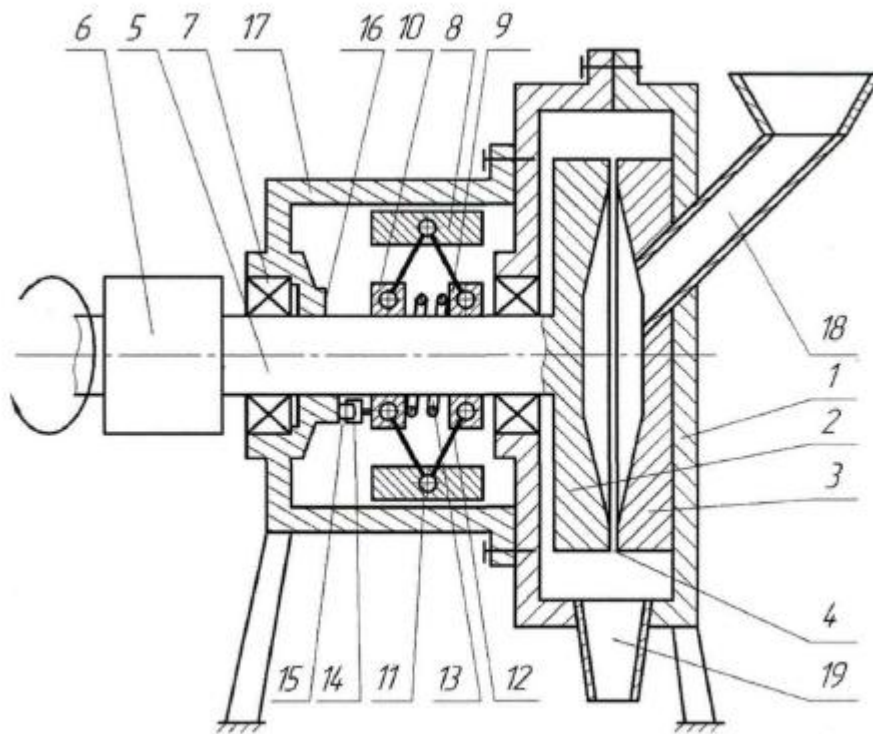
(21) Номер заявки: u 2021 01302	(72) Винахідник(и): Алтухов В'ячеслав Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.03.2021	(73) Володілець (володільці): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.07.2021	проспект Центральний, 59-а, м. Севєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.07.2021, Бюл.№ 29	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ МАТЕРІАЛІВ

(57) Реферат:

Пристрій для подрібнення матеріалів містить корпус із завантажувальним і розвантажувальним патрубками, робочі органи у вигляді співвісних дисків, які утворюють між собою кільцеву щілину, причому один з них нерухомо закріплений на корпусі, а інший - на валу, що має підшипникові опори і сполучений з приводом. Вал забезпечений вантажами і двома концентричними кільцями, з яких одне жорстко пов'язане з валом, а інше - встановлено з можливістю осьового переміщення, при цьому вал з'єднаний з приводом за допомогою обгінної муфти, вантажі взаємодіють через шарніри з важелями, шарнірно сполученими з кільцями, а внутрішня поверхня задньої торцевої кришки корпусу виконана профільованою і контактує з рухомим кільцем за допомогою закріпленого на ньому роликового копіра.

UA 148280 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до техніки подрібнення матеріалів і може бути використана в металургійній, будівельній та інших галузях промисловості.

5 Як найближчий аналог вибрано дисковий млин, що містить корпус із завантажувальним і розвантажувальним патрубками, робочі органи у вигляді співвісних дисків, один з яких нерухомо закріплений на корпусі, а інший - на валу, що має підшипникові опори на задній торцевій кришці корпусу і сполучений з приводом [Патент Австрії № 343444, B02C 007/12, 1978].

Недоліком відомого дискового млина є низька ефективність процесу подрібнення, мала продуктивність, високі енергетичні витрати.

10 Задачею корисної моделі є підвищення ефективності процесу подрібнення, збільшення продуктивності, зниження енергетичних витрат.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для подрібнення матеріалів, що містить корпус із завантажувальним і розвантажувальним патрубками, робочі органи у вигляді співвісних дисків, які утворюють між собою кільцеву щілину, причому один з них нерухомо закріплений на корпусі, а інший - на валу, що має підшипникові опори і сполучений з приводом, згідно з корисною моделлю, вал забезпечений вантажами і двома концентричними кільцями, з яких одне жорстко пов'язане з валом, а інше - встановлено з можливістю осьового переміщення, при цьому вал з'єднаний з приводом за допомогою обгінної муфти, вантажі взаємодіють через шарніри з важелями, шарнірно сполученими з кільцями, а внутрішня поверхня задньої торцевої кришки корпусу виконана профільованою і контактує з рухомим кільцем за допомогою закріпленого на ньому роликівого копіра.

20 На Фіг. 1 показано схему пристрою для подрібнення матеріалів; на Фіг. 2 - розгортка профільованої внутрішньої поверхні задньої торцевої кришки корпусу.

Пристрій для подрібнення матеріалів містить роз'ємний корпус 1, встановлені в ньому робочі органи у вигляді співвісних дисків 2 і 3, які утворюють між собою розвантажувальну кільцеву щілину 4. Диск 2 змонтований на валу 5, з'єднаному з приводом за допомогою обгінної муфти 6. Вал 5 встановлений в підшипникових опорах 7. Диск 3 нерухомо закріплений на корпусі 1 і виконаний з завантажувальним отвором. Вал 5 забезпечений вантажами 8 і двома концентричними кільцями 9 і 10. Вантажі 8 з'єднані за допомогою шарнірів 11 і важелів 12 з кільцями 9 і 10 з можливістю радіального переміщення. Кільце 9 жорстко з'єднане з валом 5, а кільце 10 встановлено на ньому з можливістю осьового переміщення. Між кільцями 9 і 10 розміщена пружина 13. На рухомому кільці 10 закріплений роликівий копір 14, виконаний у вигляді тіла кочення 15, розміщеного на осі з можливістю взаємодії з профільованою внутрішньою поверхнею 16 задньої торцевої кришки 17 корпусу 1. Корпус 1 забезпечений завантажувальним 18 і розвантажувальним 19 патрубками.

35 Пристрій для подрібнення матеріалів працює наступним чином.

Матеріал подається в пристрій через завантажувальний патрубок 18 і потрапляє в зону, утворену робочими поверхнями дисків 2 і 3. Вал 5 отримує від приводу обертання і передає його на диск 2. Підшипникові опори 7 забезпечують валу 5 можливість обертання. Матеріал, розміщений між робочими поверхнями дисків 2 і 3, піддається дії відцентрових сил, за допомогою яких частинки матеріалу відкидаються до розвантажувальної кільцевої щілини 4. При цьому матеріал подрібнюється робочими поверхнями дисків 2 і 3 і шляхом самоподрібнювання. При обертанні вантажі 8 під дією відцентрових сил прагнуть віддалитися від осі обертання, а пружина 13 прагне розсунути концентричні кільця 9 і 10 відносно один одного. Диск 2 обертається зі змінною частотою обертання, причому регулювання частоти обертання забезпечується профілем внутрішньої поверхні 16 задньої торцевої кришки 17 корпусу 1, з якою взаємодіє тіло кочення 15 роликівого копіра 14. При обкатуванні тіла кочення 15 по профільованій внутрішній поверхні 16 разом з роликівим копіром 14 уздовж вала 5 переміщається кільце 10, долаючи при цьому дію пружини 13. Переміщення здійснюється на величину, рівну висоті профілю поверхні 16. При цьому важелі 12 сходяться, а вантажі 8 віддаляються від осі обертання. Кінетична енергія вантажів W визначається по формулі:

$$W = \frac{I_B \cdot \omega^2}{2},$$

де I_B - момент інерції вантажів;

ω - кутова швидкість.

55 При видаленні вантажів 8 від осі обертання їх момент інерції I_B збільшується, оскільки момент інерції I_B прямо пропорційний квадрату відстані від вантажів 8 до осі. Оскільки кінетична енергія вантажів W при цьому залишається умовно постійною (змінюється незначно), то кутова швидкість вантажів 8, а разом з ними вала 5 з диском 2 - зменшується. При цьому обгінна муфта 6 передає обертання від двигуна. Коли тіло кочення 15 при обкатуванні по поверхні 16

зіскакує з виступу на ділянку з меншою висотою профілю, то рухоме кільце 10 під дією пружини 13 переміщається уздовж осі вала 5, важелі 12 розходяться, а вантажі 8 наближаються до осі обертання. При зменшенні відстані від вантажів 8 до осі обертання зменшується момент інерції вантажів 8, а так як кінетична енергія вантажів W є умовно постійна, то кутова швидкість вантажів 8, а також вала 5 і диска 2 збільшується. Коли кутова швидкість вала 5 буде вище кутової швидкості вала двигуна, обгінна муфта 6 вимкнеться і обертання вала 5 у цей момент здійснюватиметься за допомогою сил інерції. Включення муфти 6 станеться при подальшій роботі, коли кутова швидкість вала 5 стане менше кутової швидкості вала двигуна. Частота обертання вала двигуна в процесі роботи - постійна. Шарніри 11 забезпечують нормальну роботу механізму. За рахунок зміни кутової швидкості вала 5 з диском 2 забезпечується дія на матеріал змінних відцентрових сил, що інтенсифікує процес перемішування матеріалу. Інтенсифікація перемішування матеріалу посилює процеси самоподрібнювання і стирання матеріалу робочими поверхнями дисків 2 і 3. Подрібнений матеріал виводиться через розвантажувальну кільцеву щілину 4 і видаляється з пристрою через розвантажувальний патрубок 18.

Ефективність подрібнення при дії на матеріал змінних відцентрових сил вище, ніж при процесі подрібнення з постійною частотою обертання диска. Це неодноразово підтверджувалося експериментально. Наприклад, проводилися експерименти по дослідженню моделі дискового млина при подрібненні вапняку. Змінна частота обертання дисків досягалася управлінням перетворювачем змінного струму. Експерименти показали, що при подрібненні матеріалу дисковими робочими органами, один з яких нерухомий, а інший - обертається з постійною кутовою швидкістю, в робочій камері утворювалися кулясті частки матеріалу, які перекочувалися в зоні між дисками і знижували продуктивність пристрою. Ефективне руйнування цих кулястих часток матеріалу досягалося шляхом частої зміни частоти обертання диска. Під впливом змінних відцентрових сил матеріал подрібнювався ефективніше і продуктивність пристрою підвищувалася на 30-40 %, а енерговитрати знижувалися на 20-35 %.

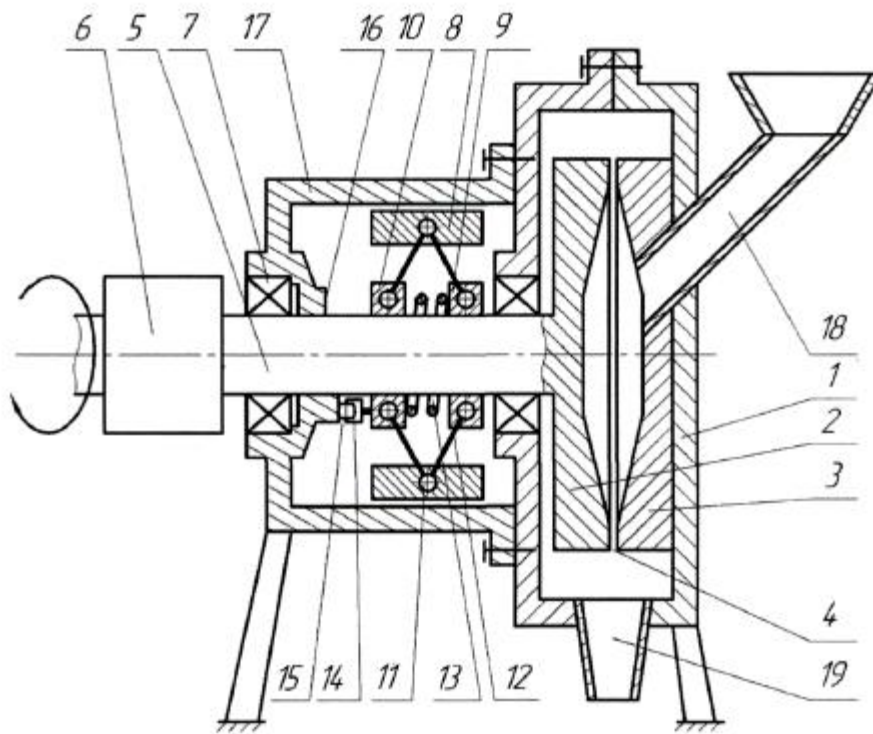
Переваги пропонованого пристрою для подрібнення матеріалів полягають в підвищенні ефективності процесу подрібнення, збільшенні продуктивності, зниженні енергетичних витрат.

30

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

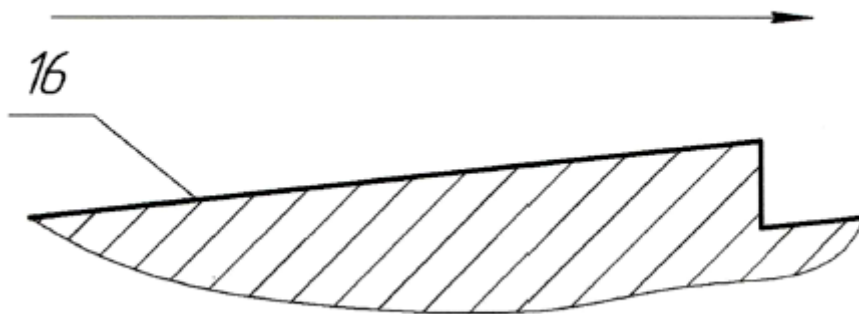
Пристрій для подрібнення матеріалів, що містить корпус із завантажувальним і розвантажувальним патрубками, робочі органи у вигляді співвісних дисків, які утворюють між собою кільцеву щілину, причому один з них нерухомо закріплений на корпусі, а інший - на валу, що має підшипникові опори і сполучений з приводом, який **відрізняється** тим, що вал забезпечений вантажами і двома концентричними кільцями, з яких одне жорстко пов'язане з валом, а інше - встановлено з можливістю осьового переміщення, при цьому вал з'єднаний з приводом за допомогою обгінної муфти, вантажі взаємодіють через шарніри з важелями, шарнірно сполученими з кільцями, а внутрішня поверхня задньої торцевої кришки корпусу виконана профільованою і контактує з рухомим кільцем за допомогою закріпленого на ньому роликівого копіра.

40



Фиг. 1

Напрямок обкатування поверхні 16 тілом кочення 15



Фиг. 2