



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **133726** (13) **U**  
(51) МПК (2019.01)  
**B02C 13/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

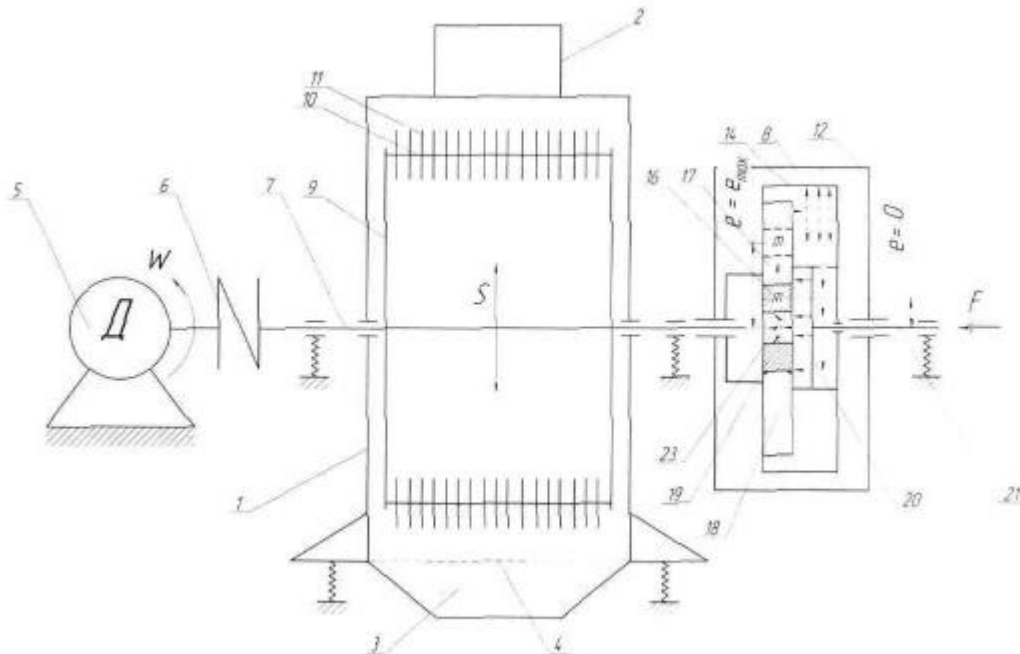
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2018 09822</b>	(72) Винахідник(и): <b>Купчук Ігор Миколайович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>01.10.2018</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.04.2019</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.04.2019, Бюл.№ 8</b>	

### (54) ВІБРАЦІЙНА ДИСКОВА ДРОБАРКА "VCS-1"

#### (57) Реферат:

Вібраційна дискова дробарка містить електродвигун, завантажувальну та розвантажувальну горловину, приводний вал з дебалансами, ротором та дисковими ударними елементами. Дебаланс має маточину, в якій розташована камера гідроциліндра, розділена на праву та ліву частини встановленим на штоковій поршнем.



Фіг. 1

UA 133726 U



Корисна модель належить до роторних дробарок вібраційної дії і може бути використана для одержання здрібноної сировини у сільському господарстві, харчовій, фармацевтичній, хімічній, будівельній та інших галузях промисловості.

Відомий аналог молотковий подрібнювач (патент України № 36195, В02С 13/284, 1999), що містить корпус з вивантажувальним вікном, кришку з завантажувальним бункером, класифікатор, привод, ротор з молотами, вісь якою зміщена відносно осі корпусу з утворенням серпоподібного зазору, у якому розташовані ребра різної висоти.

Недоліком даного аналога є низька ефективність роботи, зумовлена гальмівною дією радіально розміщених ребер.

Також відома молоткова дробарка, яка містить подрібнювальну камеру, робоча поверхня якої включає решітну частину, вихрову камеру, утворену спрямленою поверхнею в кінці решета та відбивачем, завантажувальну горловину з регульовальною заслінкою, молотковий барабан і приймальний бункер (патент України № 33836 U кл. В02С25/00, Б. № 13, 2008). Регульовальна заслінка змонтована у завантажувальній горловині так, що вона є продовженням відбивача і, в свою чергу, оснащена в кінці за ходом обертання молоткового барабана додатковим відбивачем, встановленим паралельно стінці завантажувальної горловини.

Наявність відбивної поверхні та регульовальної заслінки з додатковим відбивачем ускладнює конструкцію цього вузла та можливість зміни ефективності дії робочої камери в разі регулювання подачі сировини у робочу камеру.

Найбільш близьким аналогом є вібророторна дробарка (патент України № 101585 U кл. В02С 17/00, Бюл. № 18, 2015), що містить підпружинений корпус із завантажувальною та розвантажувальною горловиною, електродвигун, який через еластичну муфту з'єднаний з підпружиненим кінематичним валом та на обох кінцях якого встановлені дебаланси. Крім того, на приводному валу змонтовані ексцентрикові регульовальні механізми та встановлено ротор з осями, що мають ряд жорстко закріплених дискових ударних елементів. Ексцентриситет кінематичного вала ( $e$ ) змінюють шляхом зміщення варіативної втулки регульовального механізму на кут ( $\alpha$ ) відносно статичної, тим самим виконуючи регулювання граничного значення змушуючої сили та, як наслідок, кінематичних параметрів коливань ротора дробарки.

Основним недоліком такого технічного рішення можна вважати неможливість регулювання означених динамічних та кінематичних параметрів коливної системи без повної зупинки приводу дробарки.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення вібраційної дискової дробарки "VCS-1", в якій за рахунок зміни конструкції віброприводу забезпечується можливість безступінчастого регулювання динамічних та кінематичних параметрів виконавчого органу у робочому режимі експлуатації машини.

Поставлена задача вирішується тим, що створення вібраційної дискової дробарки "VCS-1", в якій забезпечується можливість регулювання модуля змушуючої сили шляхом зміни ексцентриситету модульного дебалансу, за рахунок радіального переміщення його інерційного сегмента відносно осі обертання під дією сили тиску робочої рідини.

На фіг. 1 представлено принципову схему запропонованої вібраційної дискової дробарки "VCS-1", на фіг. 2 конструктивну схему дебалансу із механізмом регулювання ексцентриситету, на фіг. 3 - переріз за А-А.

Вібраційна дискова дробарка "VCS-1" містить корпус 1 з завантажувальною та розвантажувальною горловиною відповідно 2, 3, сепараційну поверхню 4, електродвигун 5, який через еластичну муфту 6 з'єднаний з приводним валом 7. На приводному валі 7 встановлені дебаланс 8 та ротор 9 з опорними осями 10, на яких закріплені дискові ударні елементи 11.

До складу дебалансу 8 входять захисний кожух 12, розташований на опорах 13, маточина 14, в центрі якої, на валу 7, змонтовано циліндричну модульну втулку 15, що містить інерційний сегмент 16 встановлений з можливістю радіального переміщення в дисбалансній камері 17, яка в свою чергу, діаметрально протилежна компенсаційній камері 18 із, статично зафіксованою в останній, основою 19 модульної втулки 15.

Циліндрична маточина 14 має камеру гідроциліндра 20, що розділена на праву та ліву частини, встановленим на штокові 21 поршнем 22 механізму регулювання ексцентриситету. Ліва частина камери гідроциліндра 20 сполучена із центральною камерою 23, об'єм якої обмежений внутрішніми стінками модульної втулки 15. Права частина, в свою чергу, через клапани 24 сполучається каналами 25 і 26 відповідно із дисбалансною камерою 17, що розташована над зовнішніми стінками інерційного сегмента 16 та компенсаційною камерою 18 під зовнішніми стінками основи 19.

На протилежному кінці штока 21 встановлено упорний підшипник 27 з натискним пристроєм 28 та пружиною 29. Герметизація опор 13 забезпечується ущільненнями 30. Гідроциліндр 20,

центральна камера 23, дисбалансна камера 17, компенсаційна камера 18, канали 25 і 26 заповнені робочою рідиною. Вібраційна дискова дробарка "VCS-1" працює наступним чином. Відомо, що змушуюча сила, яка виникає внаслідок обертання дебалансу пропорційна відстані від центра мас до осі обертання ( $e$ ) - ексцентриситету. Для зменшення пускових моментів, перед запуском двигуна 5 дробарки, інерційний сегмент 16 знаходиться в крайньому нижньому положенні, ексцентриситет дебалансу 8 ( $e=0$ ), об'єм робочої рідини в дисбалансній 17 та компенсаційній 18 камерах рівний. Дебаланс зрівноважений відносно осі приводного вала 7.

При увімкненні електродвигуна 5 обертовий рух, передається через приводний вал 7 зрівноваженому дебалансу 8 та ротору 9 з дисковими ударними елементами 11.

Після досягнення ротором технологічно об'рунтованого значення кутової швидкості до натискного пристрою 28 прикладається сила  $F$ , що призводить до стиснення пружини 29 та переміщення штока 21 з поршнем 22 ліворуч, зумовлюючи нагнітання робочої рідини з лівої частини камери гідроциліндра 20 в центральну камеру 23 та відповідно переміщення інерційного сегмента 16, в дисбалансній камері 17, у напрямку від осі обертання до периферії. Водночас це призводить до витіснення робочої рідини з об'єму дисбалансної камери 17 та подачі її через канал 25 в праву частину робочої камери гідроциліндра 20.

Така зміна положення інерційного сегмента 16 відносно приводного вала 7 супроводжується зростанням значення ексцентриситету дебалансу 8 ( $e>0$ ) та, як наслідок, модуля змушуючої сили, яка в свою чергу, забезпечує виникнення вимушених коливань приводного вала 7 із розміщеним на ньому ротором 9 та дисковими ударними елементами 11.

Матеріал, через завантажувальну горловину 2, безперервно надходить в робочий простір дробарки, де під дією комбінованого обертового та вібраційного силового впливу дискових ударних елементів 11 відбувається його руйнування. Подрібнені частинки матеріалу, що рівні або менші діаметру отворів сепараційної поверхні 4, під впливом відцентрових сил та знакозмінних навантажень виводяться із зони подрібнення через горловину 3.

При частковому знятті сили  $F$  натискного пристрою 28, під дією пружини 29, шток 21 з поршнем 22 рухається праворуч, що призводить до витіснення робочої рідини з правої частини робочої камери гідроциліндра 20 та подачі її через канал 25 в дисбалансну камеру 17, що зумовлює переміщення інерційного сегмента 16 у напрямку від периферії до осі обертання та супроводжується зменшенням значення ексцентриситету дебалансу 8 та, як наслідок, модуля змушуючої сили.

Перерозподіл об'єму робочої рідини в компенсаційній камері 18 не відбувається. Значення гідравлічного тиску в дисбалансній камері 17, компенсаційній камері 18 та каналах 25, 26 регулюється клапанами 24.

Для зменшення періоду резонансних коливань при зупинці робочих органів дробарки, силу  $F$ , що прикладена до натискного пристрою 28, знімають повністю, інерційний сегмент 16 повертається у крайнє нижнє положення, ексцентриситет дебалансу 8 ( $e=0$ ). Дебаланс зрівноважується відносно осі приводного валу 7, що призводить до затухання вимушених коливань за нульового значення модуля змушуючої сили.

Дане конструктивне виконання дебалансу віброприводу дробарки дозволяє здійснювати безступінчасте регулювання динамічних параметрів означеної коливної системи, зокрема модуль змушуючої сили та, як наслідок, її кінематичних параметрів у робочому режимі експлуатації машини.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

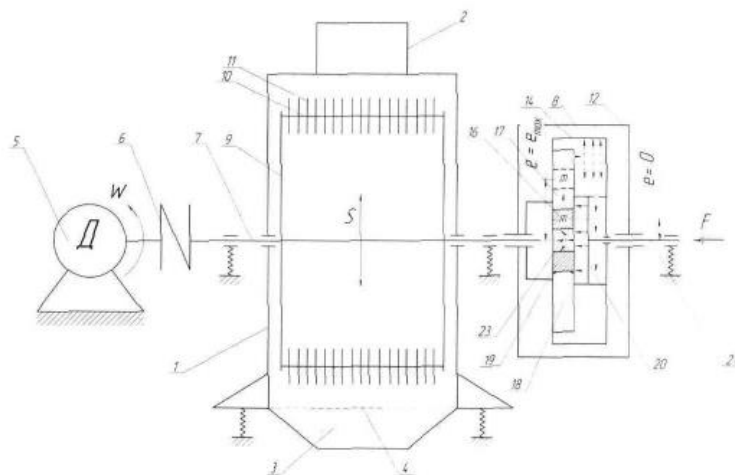
1. Вібраційна дискова дробарка, що містить електродвигун, завантажувальну та розвантажувальну горловину, приводний вал з дебалансами, ротором та дисковими ударними елементами, яка **відрізняється** тим, що дебаланс має маточину, в якій розташована камера гідроциліндра, розділена на праву та ліву частини встановленим на штокові поршнем.

2. Вібраційна дискова дробарка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що дебаланс має маточину, в якій діаметрально протилежно розміщені геометрично рівні дисбалансна та компенсаційна камери.

3. Вібраційна дискова дробарка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що до складу дебалансу входить інерційний сегмент, який встановлено в дисбалансній камері з можливістю радіального переміщення, та основа модульної втулки, яку нерухомо встановлено в компенсаційній камері.

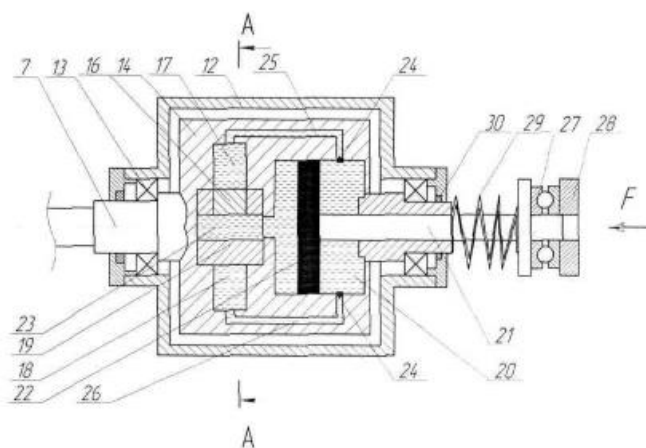
4. Вібраційна дискова дробарка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що ліва частина камери гідроциліндра сполучена із центральною камерою, об'єм якої обмежений внутрішніми стінками модульної втулки, а права частина камери гідроциліндра сполучається каналами із

дисбалансною камерою, що розташована над зовнішніми стінками інерційного сегмента та компенсаційною камерою під зовнішніми стінками основи модульної втулки.



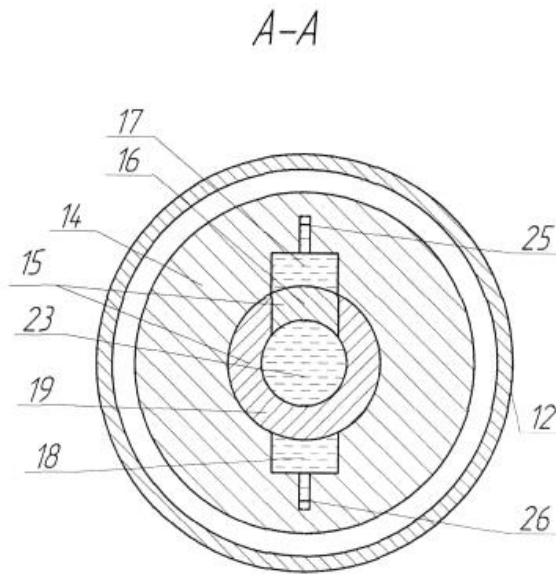
Фіг. 1

Принципова схема вібраційної дискової дробарки "VCS-1"



Фіг. 2

Конструктивна схема дебалансу із механізмом регулювання ексцентриситету



**Фіг. 3**

Переріз за А-А

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601