



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71554** (13) **U**
(51) МПК
B04C 5/085 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

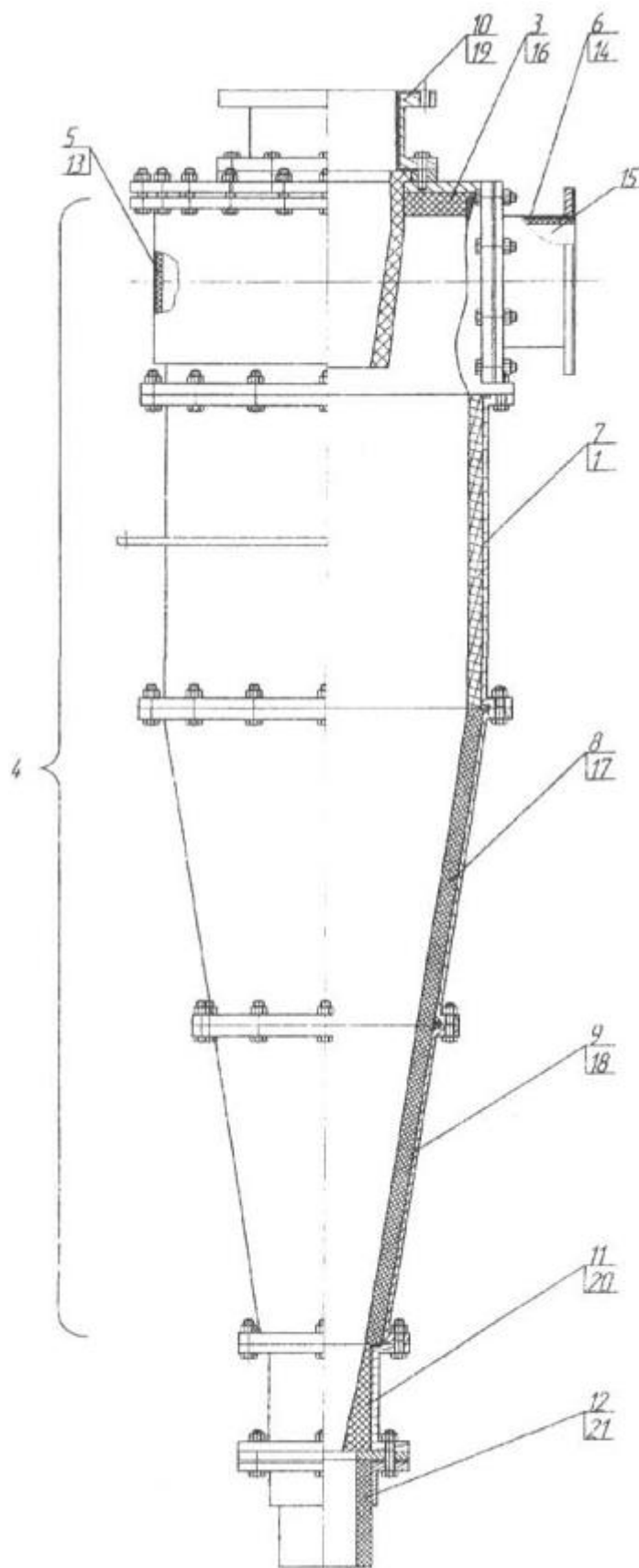
(21) Номер заявки: u 2012 06463	(72) Винахідник(и): Бро Семен Маєрович (UA), Свістельник Олег Якимович (UA), Заславець Андрій Анатолійович (UA), Мандзюк Роман Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.05.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2012, Бюл.№ 13	(73) Власник(и): Бро Семен Маєрович, пр. Героїв, 23, кв. 125, м. Дніпропетровськ, 49106 (UA), Свістельник Олег Якимович, вул. Лабораторна, 24, м. Дніпропетровськ, 49010 (UA), Заславець Андрій Анатолійович, вул. Кипуча, 32-б, м. Дніпропетровськ, 49048 (UA), Мандзюк Роман Володимирович, 5-й мікрорайон Заречний, 6, кв. 104, м. Кривий Ріг, 50081 (UA)

(54) ФУТЕРІВКА ЦИЛІНДРИЧНОЇ СЕКЦІЇ ГІДРОЦИКЛОНА

(57) Реферат:

Футерівка циліндричної секції гідроциклону виконана з гуми або з іншого зносостійкого матеріалу у вигляді циліндра. Фланці футерівки мають трикутні виступи, розташовані з зовнішньої сторони фланця.

UA 71554 U



Фиг. 3

Корисна модель належить до галузі збагачення корисних копалин, зокрема до гідроциклонів, у яких секції корпусу забезпечені зносостійкими футерівками, і може бути використана в гірничорудній, металургійній, хімічній, целюлозно-паперовій, будівництві і інших галузях промисловості для сепарації частинок твердої фази в потоці рідини, що обертається.

Відомо, що гідроциклон - це апарат безперервної дії, який використовується в технологічному ланцюзі, наприклад гірничо-збагачувального виробництва, і призначений для розділення по величині матеріалів, зважених в рідкому середовищі - пульпі або суспензії (надалі пульпі).

Конструктивно гідроциклон включає корпус, що складається з верхньої, як правило, циліндричної, вхідної секції з тангенціальним живлячим патрубком, яку ще називають головою входу, кришки і декількох конічних секцій, що звужуються донизу, зливного патрубка, встановленого по осі кришки, і піскової насадки, прикріпленої до нижньої конічної секції корпусу гідроциклона.

Робота гідроциклона заснована на дії відцентрових сил на тверді частинки, що знаходяться в зваженому стані в пульпі, що безперервно рухається по спіралі усередині, переважно секційного, корпусу, що звужується донизу.

Під дією відцентрових сил тверді частинки більшої (важкої) фракції відкидаються до периферії, за рахунок сил тертя втрачають швидкість, опускаються по стінці корпусу вниз і виводяться з гідроциклона через піскову насадку.

При цьому невеликі тверді частинки дрібної (легкої) фракції, завислі в рідкому середовищі, освітлена пульпа по осі циклону, де формується зона зниженого тиску, висхідним потоком виводиться з гідроциклона через зливний патрубок, розташований в його кришці.

Для захисту складових частин гідроциклона від абразивного зносу їх стінки, що контактують з пульпою, покривають змінними зносостійкими елементами - футерівками, виконаними із зносостійких матеріалів, серед яких найбільшого поширення набула гума.

У циліндричній секції починається розділення важких і легких частинок, які знаходяться у пульпі.

Унаслідок того, що в цій частині гідроциклона продовжується перетворення ламінарного потоку пульпи у вихровий, циліндрична секція гідроциклона взаємодіє з твердими матеріалами, завислими в пульпі і піддається інтенсивному абразивному зносу. Для захисту циліндричної секції гідроциклона її захищають змінною футерівкою, виконаною із зносостійкого матеріалу, наприклад гуми.

З рівня техніки відома футерівка циліндричної секції гідроциклона, що виконана з гуми або з іншого зносостійкого матеріалу у вигляді циліндра [«Гідроциклон» UA43832 (U) (Боровіков АО. та інші) B04C 5/00, B03C 5/00, 25.08.2009, найбільш близький аналог] [1].

Недоліком відомої футерівки циліндричної секції гідроциклона є недосконалість геометричних параметрів, зокрема співвідношення висоти футерівки до її діаметра.

Викликано це тим, що геометричні співвідношення футерівки циліндричної секції гідроциклона визначаються в [1] інтуїтивно і не є оптимальною величиною для даного гідроциклона.

Для забезпечення оптимальних технологічних показників і забезпечення надійності футерівка циліндричної секції гідроциклона повинна бути виконана з урахуванням певних геометричних співвідношень.

Зменшення висоти футерівки циліндричної секції гідроциклона відносно діаметра призводить до погіршення технологічних показників гідроциклона, а збільшення висоти призводить до зростання маси, збільшення витрат на матеріали і також до погіршення технологічних показників.

Зменшення товщини стінки футерівки циліндричної секції гідроциклона спричиняє зниження терміну її служби і надійності, а збільшення товщини стінки футерівки циліндричної секції гідроциклона призводить до збільшення маси і зменшення об'єму футерівки циліндричної секції гідроциклона.

Задачею корисної моделі є удосконалення футерівки циліндричної секції гідроциклона шляхом оптимізації її геометричних співвідношень для досягнення заданих проектних технологічних показників гідроциклона.

Технічний результат, який досягається при вирішенні поставленої задачі і використанні вдосконаленої футерівки циліндричної секції гідро циклона, полягає в зростанні надійності експлуатації і підвищенню технологічних показників гідроциклона.

Поставлена задача вирішується тим, що у футерівці циліндричної секції гідроциклона, що виконана з гуми або з іншого зносостійкого матеріалу у вигляді циліндра, згідно з корисною моделлю, геометричні параметри вибрані за умови виконання наступного співвідношення:

$$h_{\text{цс}}/D_{\text{цс}}=(2,09-2,24)10^{-3} \quad (1)$$

$$\delta_{\text{цс}}=kD_{\text{цс}}^2-H^{3/2}/400 \quad (2)$$

де: $h_{\text{цс}}$ - висота футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

$D_{\text{цс}}$ - діаметр внутрішньої поверхні футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

$$\delta_{\text{цс}}=kD_{\text{цс}}^2-H^{3/2}/400 \quad (2)$$

де - товщина стінки футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

H - твердість гуми або іншого зносостійкого матеріалу футерівки циліндричної секції гідроциклону по Шору;

k - коефіцієнт пропорційності, $k=(6,9-12,5)10^{-5}$.

За рахунок оптимізації геометричних параметрів футерівки циліндричної секції гідроциклону забезпечуються задані проектні технологічні показники гідроциклону. Це пояснюється тим, що при оптимальному співвідношенні геометричних параметрів досягається максимальний ефект розділення матеріалу, який підлягає класифікації у гідроциклоні.

Для досягнення більшої зручності при монтажі футерівки у корпусі гідроциклону і підвищенню щільності з'єднання, на зовнішній стороні фланця розташовані трикутні виступи.

Надалі вдосконалена футерівка циліндричної секції гідроциклону пояснюється прикладом її здійснення з посиланням на креслення, що додаються.

На Фіг. 1 зображена футерівка циліндричної секції гідроциклону, загальний вид.

На Фіг. 2 зображений фланець футерівки циліндричної секції гідроциклону з трикутним виступом.

На Фіг. 3 зображений гідроциклон, оснащений футерівкою циліндричної секції гідроциклону, загальний вид.

Футерівка 1 циліндричної секції гідроциклону, що заявляється, виконана (Фіг. 1) з гуми або з іншого зносостійкого матеріалу у вигляді циліндра.

Особливістю футерівки 1 є те, що геометричні параметри циліндричної секції гідроциклону вибрані за умови виконання наступного співвідношення:

$$h_{\text{цс}}/D_{\text{цс}}=(2,09-2,24)10^{-3}, \quad (1)$$

$$\delta_{\text{цс}}=kD_{\text{цс}}^2-H^{3/2}/400 \quad (2)$$

де: $h_{\text{цс}}$ - висота футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

$D_{\text{цс}}$ - діаметр внутрішньої поверхні футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

$\delta_{\text{цс}}$ - товщина стінки футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

H - твердість гуми або іншого зносостійкого матеріалу футерівки циліндричної секції гідроциклону по Шору;

k - коефіцієнт пропорційності, $k=(6,9-12,5)10^{-5}$.

За рахунок оптимізації геометричних співвідношень футерівки (1), (2) забезпечується якнайкраще досягнення заданих проектних технологічних показників гідроциклону, його надійності і довговічності.

Зменшення геометричних співвідношень футерівки 1 в порівнянні з оптимальним (1), (2) спричиняє за собою погіршення технологічних показників, зниження терміну служби і надійності, а збільшення геометричних співвідношень футерівки 1 в порівнянні з оптимальним (1), (2) приводить до збільшення її маси і також погіршує технологічні показники гідроциклону, збільшує витрати матеріалу футерівки.

Для досягнення більшої зручності при монтажі футерівки 1 і підвищенню щільності з'єднання, на зовнішній стороні фланця розташовані трикутні виступи 2 (Фіг. 2).

Футерівка 1 (Фіг. 1, 2) призначена для захисту внутрішньої поверхні циліндричної секції корпусу гідроциклону (Фіг. 3) від абразивного зносу.

Гідроциклон (Фіг. 3) включає сполучені між собою корпус 4, що складається з верхньої, як правило, циліндричної, вхідної секції 5 з тангенціальним живлячим патрубком 6, яку ще називають головою входу, кришки 3, циліндричної секції 7 і декількох, наприклад двох, що звужуються донизу, верхньої і нижньої конічних секцій 8, 9, а також зливний патрубок 10, встановлений по осі кришки 3, піскову насадку 11, прикріплену до нижньої конічної секції 9 корпусу 4, і гасник 12 бризок, прикріплений до піскової насадки 11 гідроциклону, призначений для запобігання розбризкуванню.

Гідроциклон також включає футерівку 16 кришки 3, футерівку 13 вхідної секції 5 корпусу 4, виконану з тангенціальним живлячим патрубком 14 і каналом 15, футерівку 1 циліндричної секції 7 корпусу 4, футерівку 17 верхньої конічної секції 8 корпусу 4, футерівку 18 нижньої конічної секції 9 корпусу 4, футерівку 19 зливного патрубку 10, футерівку 20 піскової насадки 11 і футерівку 21 гасника 12 бризок.

Працює футерівка 1 циліндричної секції 7 у складі гідроциклону таким чином.

Пульпа надходить під тиском всередину каналу 15 (фіг. 3) тангенціального живлячого патрубку 14 футерівки 13 вхідної секції 5 корпусу 4 гідроциклону.

При перебігу пульпи по каналу 15 тангенціального живлячого патрубку 14 футерівки 13 вхідної секції 5 корпусу 4 гідроциклону відбувається перетворення прямолінійного руху пульпи в криволінійний і вихровий безпосередньо під футерівкою 16 кришки 3.

При подальшому русі пульпа здійснює вихрове переміщення по спіралі усередині секцій 5, 7, 8, 9 корпусу 4 гідроциклону.

Під дією відцентрових сил тверді частинки більшої (важкої) фракції, що знаходяться в зваженому стані в пульпі безперервно рухомою по спіралі усередині корпусу 4 гідроциклону, що звужується донизу, відкидаються до периферії (до стінок футерівок 13, 1, 17, 18), за рахунок сил тертя втрачають швидкість, опускаються вниз і виводяться з гідроциклону через піскову насадку 11 і гасник 12 бризок, що запобігає розбризкуванню.

А невеликі тверді частинки дрібної (легкої) фракції, зважені в рідкому середовищі, - освітлена пульпа по осі гідроциклону, де утворюється зона зниженого тиску, висхідним потоком виводяться з гідроциклону через зливний патрубок 10, розташований в його кришці 3.

У зв'язку з тим, що геометричні параметри футерівки 1 циліндричної секції 7 гідроциклону вибрано за умови виконання співвідношення (1), (2) досягається оптимізація товщини $\delta_{\text{цс}}$ футерівки 1, забезпечується якнайкраще поєднання її матеріаломісткості і міцності при забезпеченні необхідного внутрішнього об'єму циліндричної секції 7 корпусу 4 гідроциклону для забезпечення заданих проектних технологічних показників гідроциклону.

За рахунок цього досягається оптимальний термін служби і підвищується надійність експлуатації згаданої футерівки і гідроциклону в цілому.

Приведені відомості свідчать про можливість промислової придатності корисної моделі, яка може знайти широке застосування в гірничорудній, металургійній, хімічній, целюлозно-паперовій, будівництві і інших галузях промисловості для розділення по величині матеріалів, зважених в рідкому середовищі, - пульпи, в гідроциклоні.

Перелік позначень

1. футерівка циліндричної секції гідроциклону
2. трикутний виступ на зовнішній стороні фланця футерівки циліндричної секції гідроциклону
3. кришка гідроциклону
4. корпус гідроциклону
5. вхідна секція корпусу гідроциклону
6. тангенціальний живлячий патрубок вхідної секції корпусу гідроциклону
7. циліндрична секція корпусу гідроциклону
8. верхня конічна секція корпусу гідроциклону
9. нижня конічна секція корпусу гідроциклону
10. зливний патрубок
11. піскова насадка
12. гасник бризок
13. футерівка вхідної секції гідроциклону
14. тангенціальний живлячий патрубок футерівки вхідної секції гідроциклону
15. канал тангенціального живлячого патрубку футерівки вхідної секції гідроциклону
16. футерівка кришки вхідної секції гідроциклону
17. футерівка верхньої конічної секції гідроциклону
18. футерівка нижньої конічної секції гідроциклону
19. футерівка зливного патрубку
20. футерівка піскової насадки
21. футерівка гасника бризок.

50 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Футерівка циліндричної секції гідроциклону, що виконана з гуми або з іншого зносостійкого матеріалу у вигляді циліндра, яка **відрізняється** тим, що геометричні параметри футерівки циліндричної секції гідроциклону вибрані за умови виконання наступного співвідношення:

$$55 \quad h_{\text{цс}}/D_{\text{цс}} = (2,09-2,24)10^{-3}, \quad (1)$$

$$\delta_{\text{цс}} = kD_{\text{цс}}^2 - H^{3/2}/400, \quad (2)$$

де: $h_{\text{цс}}$ - висота футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

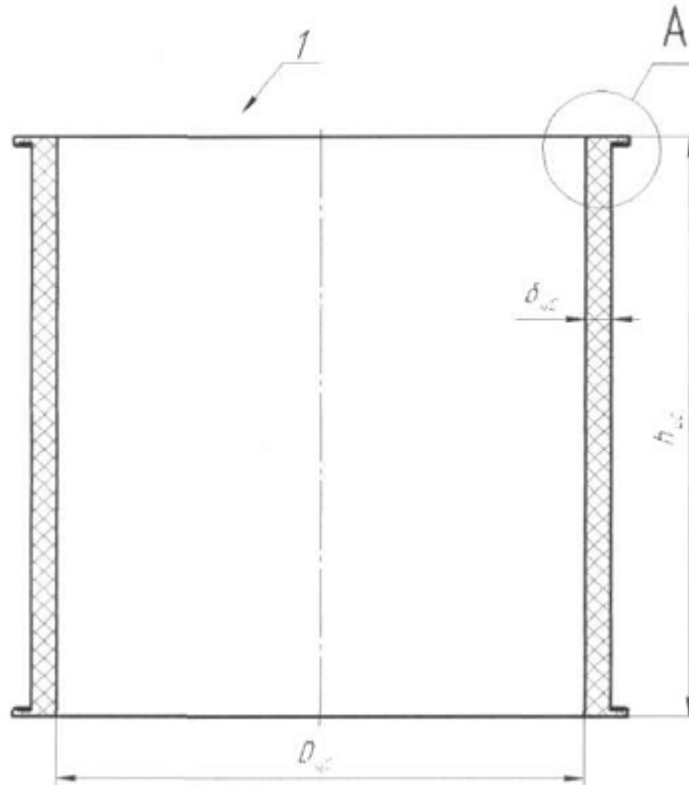
$D_{\text{цс}}$ - діаметр внутрішньої поверхні футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

$\delta_{\text{цс}}$ - товщина стінки футерівки циліндричної секції гідроциклону, мм;

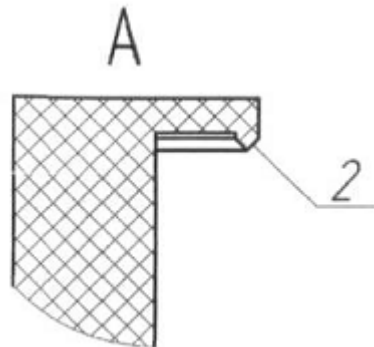
H - твердість гуми або іншого зносостійкого матеріалу футерівки циліндричної секції гідроциклону по Шору;

k - коефіцієнт пропорційності, $k=(6,9-12,5)10^{-5}$.

2. Футерівка циліндричної секції гідроциклону, що виконана з гуми або з іншого зносостійкого матеріалу у вигляді циліндра за п. 1, яка **відрізняється** тим, що фланці футерівки мають трикутні виступи, розташовані з зовнішньої сторони фланця.



Фиг. 1



Фиг. 2

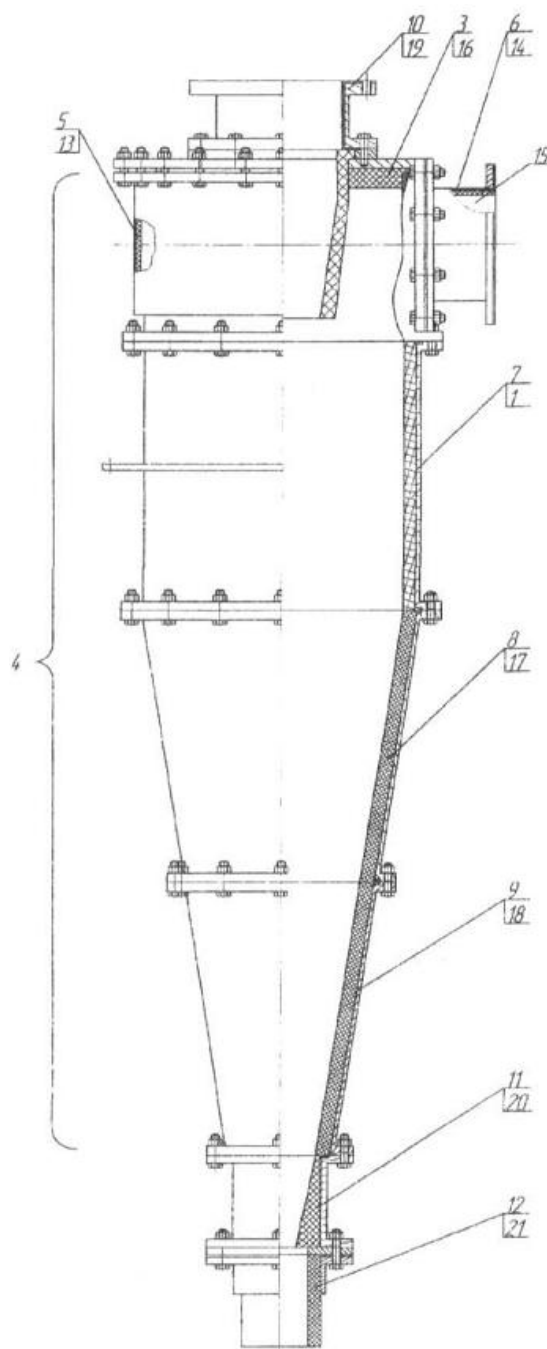


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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