



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64084 (13) U
(51) МПК
G01N 15/06 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГРАНУЛОМЕТР

1

2

(21) u201104718

(22) 18.04.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл. № 20, 2011 р.

(72) ДУБОВЕЦЬ ОЛЕКСІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ЖЕ-
ЛОНКІН АРТЕМ АНАТОЛІЙОВИЧ(73) УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА
АКАДЕМІЯ(57) Гранулометр, що містить приймальну лійку з переливним пристроєм, живильним і напрямним патрубками, вимірювальну камеру з розподільною коробкою, розвантажувальною камерою і розвантажувальним пристроєм, напірну лійку з переливом і напірним патрубком, пристрій для переміщення рухливого патрубка і вимірювальний прилад, який **відрізняється** тим, що вимірюваль-

на камера виконана у вигляді зрізаного конуса, відкритого зверху, забезпечена кільцевим зливним порогом і переливним бункером, що живить патрубок, виконаний у вигляді еластичного шланга, направляє патрубок, жорстко сполучений з рейкою перетворювача обертального руху в поступальний, під напрямним патрубком за допомогою Г-подібних кронштейнів, закріплених на зовнішній поверхні патрубка, встановлений перпендикулярно його осі і співвісний з ним дисковий розподільник з дотриманням умов:

$$D=(1,5-1,7)d; L=(0,7-0,8)d,$$

де D - діаметр розподільного диска;

L - відстань від кінця напрямного патрубка до розподільного диска;

d - діаметр напрямного патрубка.

Пропонований гранулометр належить до пристроїв для виміру гранулометричного складу часток твердої фази рідких середовищ з твердими включеннями (пульпи, суспензії, шлами) і може знайти широке вживання в галузях промисловості (хімічна, гірничо-збагачувальна, нафтовидобувна і ін.), де потрібно безперервно автоматично контролювати гранулометричний склад часток твердої фази вказаних середовищ.

Відомий пристрій для виміру гранулометричного складу часток твердої фази пульп і суспензій, що складається з приймальної воронки з переливним пристроєм, живлячих патрубків, закритих конічними клапанами, конусної вимірювальної камери із стічним патрубком, розподільною коробкою, розвантажувальною камерою і розвантажувальним пристроєм, напірної воронки з переливом і напірним патрубком і вимірювального приладу [1].

Недоліком даного пристрою є дискретність виміру - визначення кожного класу крупності по черзі, що істотно ускладнює і подовжує процес виміру.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, пропонованому гранулометру є «Пристрій для виміру гранулометричного складу потоку твердої фази пульп і суспензій», вибраний як найближчий аналог, що складається з приймальної воронки з переливним пристроєм і

живильним патрубком, поворотного пристрою з криволінійною консоллю, конічної вимірювальної камери із стічним патрубком, розподільною коробкою, розвантажувальною камерою і розвантажувальним пристроєм, напірної воронки з переливом і напірним патрубком і вимірювального приладу [2].

Недоліками даного пристрою є:

- необхідність герметизації консолі і конічної камери, через стінку якої проходить консоль, що за наявності часток твердої фази скрутно;

- при верхньому положенні консолі частки твердої фази переміщуються у бік розвантаження не лише під дією води, рухомої з розподільної коробки в напрямі від низу до верху, але і під дією струменевого потоку рідкої фази пульпи, витікаючої з криволінійної консолі, що наводить до порушення режиму «вільного» осідання твердих часток в рідкій фазі і до виникнення додаткової погіршеності;

- при повороті консолі зона завантаження пульпи (суспензії) переміщується в конічній вимірювальній камері від осі вимірювальної камери до її стінки і від стінки до осі, що не забезпечує ідентичності умов вступу пульпи у вимірювальну камеру;

- пульпа подається консоллю в «точкову» зону вимірювальної камери, що не забезпечує

(13) U
(11) 64084
(19) UA

рівномірного розподілу часток твердої фази в об'ємі вимірювальної камери;

- в результаті різкого звуження конічної вимірювальної камери в зоні її з'єднання із стічним патрубком утруднено розвантаження контрольованого середовища з вимірювальної камери у вимірювальний прилад, особливо при значній концентрації твердої фази в контрольованій пульпі.

В основу корисної моделі поставлена задача - забезпечення показності контрольованого середовища у вимірювальній камері і зменшення погрішності виміру гранулометричного складу часток твердої фази рідких пульп, суспензій, шламів.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому пристрої для виміру гранулометричного складу твердої фази пульп і суспензій, що містить приймальну лійку з переливним пристроєм, що живить патрубок, поворотний пристрій, консоль, вимірювальну камеру з розподільною коробкою, розвантажувальною камерою і розвантажувальним пристроєм, напірну лійку з переливом і напірним патрубком і вимірювальний прилад, вимірювальна камера виконана у вигляді конуса і сполучена з вимірювальним приладом за допомогою стічного патрубка, криволінійна консоль (криволінійний патрубок) сполучена з живильним патрубком за допомогою поворотного пристрою, при цьому консоль встановлена в поворотному пристрої з можливістю кутового переміщення у вертикальній площині, що наводить в сукупності до порушення показності контрольованого середовища у вимірювальній камері, нерівномірності розподілу твердої фази в рідкій, ускладнює розвантаження контрольованого середовища з конічної вимірювальної камери у вимірювальний прилад, а згідно корисної моделі вимірювальна камера виконана у вигляді порожнистого зрізаного конуса, відкритого зверху, забезпечена кільцевим зливним порогом і переливним бункером, що живить патрубок виконаний у вигляді еластичного шланга, направляє патрубок жорстко сполучений з рейкою перетворювача обертального руху в поступальний, під напрямним патрубком за допомогою плоских Г-подібних кронштейнів, закріплених на зовнішній поверхні патрубка, встановлений дисковий розподільник з врахуванням вимог: $D = (1,5 - 1,7)d$, $L = (0,7 - 0,8)d$,

де D - діаметр розподільного диска;

L - відстань від кінця напрямного патрубка до розподільного диска, d - діаметр напрямного патрубка.

Схема пропонованого гранулометра представлена на фиг.1, на фиг.2 показано взаємне розташування напрямного патрубка і розподільного диска.

Гранулометр містить приймальну лійку 1 з переливним пристроєм 2, що направляє патрубок 3, еластичний шланг 4, що сполучає приймальну лійку 1 з напрямним патрубком 3, перетворювач обертального руху в поступальний 5, рейку 6, жорстко сполучену з напрямним патрубком 3, реверсивний двигун 7, мікропроцесорний блок 8, вимірювальну камеру 9, виконану у вигляді

зрізаного конуса, відкритого зверху, у верхній частині якого закріплені кільцевий зливний поріг 10 і переливний бункер 11, в нижній частині встановлені розподільна коробка 12, розвантажувальна камера 13 і розвантажувальний пристрій 14, напірну лійку 15 з переливним пристроєм 16 і напірним патрубком 17, розподільний диск 18, встановлений під напрямним патрубком 3 за допомогою Г-подібних плоских кронштейнів 19, закріплених на зовнішній поверхні напрямного патрубка 3 і вимірювального прилада 20. При цьому діаметр розподільного диска 18 рівний $D = (1,5 - 1,7)d$, відстань між напрямним патрубком 3 і розподільним диском 18 рівне $L = (0,7 - 0,8)d$, де d - діаметр напрямного патрубка.

З'єднання живлячої воронки 1 з напрямним патрубком 3 за допомогою еластичного шланга 4 і жорстке з'єднання (закріплення) напрямного патрубка з рейкою 6 забезпечує можливість переміщення напрямного патрубка у вертикальному напрямі строго по осі вимірювальної камери.

Установка дискового розподільника під напрямним патрубком, перпендикулярно його осі, забезпечує рівномірний розподіл твердої фази контрольованої пульпи в будь-якому горизонтальному перетині вимірювальної камери.

Робота пропонованого гранулометра здійснюється таким чином.

Досліджуване середовище подається в приймальну лійку 1 в такій кількості, аби воронка була постійно заповнена до рівня переливу 2. З приймальної воронки середовище по еластичному шлангу 4 і напрямному патрубку 3 поступає у вимірювальну камеру 9. Знизу через розподільну коробку 12 під постійним заданим натиском у вимірювальну камеру безперервно подається вода. Постійність натиску забезпечується за допомогою напірної системи (воронки 15 з переливом 16 і напірним патрубком 17).

Оскільки напрямний патрубок 3 закріплений на рейці 6 перетворювача 5 обертального руху в поступальний, то після включення реверсивного двигуна 7, керованого мікропроцесорним блоком 8, напрямний патрубок 3 може переміщатися з крайнього (нижнього - «н») положення в крайнє (верхнє «в») положення строго по осі вимірювальної камери 9. Мікропроцесорний блок може забезпечити три режими руху напрямного патрубка: одноразове циклічне, багаторазове циклічне через рівні проміжки часу, безперервне циклічне.

У першому випадку напрямний патрубок 3 переміщується в межах крайніх положень від низу до верху і зверху вниз, після чого зупиняється, повторний запуск може здійснюватися після натиснення тумблера (ручне управління).

У другому випадку переміщення напрямного патрубка здійснюється за програмою мікропроцесорного блоку - напрямний патрубок переміщується в межах крайніх положень (реалізуючи цикл) і зупиняється. Потім через певний (заданий) проміжок часу цикл повторюється і так далі у межах часу роботи реверсивного двигуна, заданих таймером - елементом мікропроцесорного блоку.

У третьому випадку напрямний патрубок переміщується безперервно, повторюючи цикли, в межах заданого часу.

Оскільки вимірювальна камера виконана у вигляді зрізаного конуса, то підпірна вода в камері рухається з мінімальною швидкістю в нижній зоні камери і з максимальною швидкістю – у верхній її зоні. Внаслідок цього в нижній зоні камери вода, піднімаючись вгору, направляє до зливного порогу дрібні частки твердої фази. Але по мірі руху напрямного патрубка вгору швидкість руху води збільшується (в результаті зменшення площі поперечного перетину камери), що забезпечує рух вгору крупніших часток. Швидкість руху води і конусність вимірювальної камери вибрані так, що в крайньому верхньому положенні вода направляє до зливного порогу максимально крупні частки твердої фази. Вказане дозволяє в процесі руху напрямного патрубка у напрямку від низу до верху виділити всі задані класи крупності часток твердої фази контрольованої пульпи (суспензії). Виділені із загального об'єму твердої фази частки кожного класу з вимірювальної камери 9 через кільцевий зливний поріг 10 і переливний бункер 11 прямують у вимірювальний прилад (наприклад, щільномір), шкала якого проградуєвана у вагових або об'ємних одиницях кількості твердої фази. Частки твердої фази, що осідають із швидкістю більшою, ніж швидкість руху підпірної води (при русі напрямного патрубка від низу до верху) потрапляють в розвантажувальну камеру 13, з якої періодично розвантажуються через розвантажувальний пристрій 14.

Наявність мікропроцесорного блоку дозволяє використовувати для виміру повний цикл руху напрямного патрубка, коли визначається гранулометричний склад контрольованої пульпи в процесі руху патрубка 3 і від низу до верху і зверху вниз, далі отримані результати підсумовуються і усереднюються, що забезпечує зменшення погрішності виміру гранулометричного складу твердої фази будь-яких рідких середовищ з

дрібнодисперсною твердою фазою (пульп, суспензій, шламів, і ін.). Крім того, зменшення погрішності виміру досягається в результаті рівномірного розподілу твердої фази в рідкий за рахунок використання дискового розподільника 18, встановленого під напрямним патрубком 3 перпендикулярно його осі і співвісний з ним. Контрольована пульпа при зіткненні з дисковим розподільником розтікається від його центру до периферії і рівномірно розподіляється в об'ємі вимірювальної камери 9, що забезпечує показність контрольованого середовища, що поступає з вимірювальної камери у вимірювальний прилад 20. Зменшенню погрішності сприяє також вільний вихід контрольованого середовища із зони контролю через кільцевий зливний поріг 10 і переливний бункер 11 і виключення впливу динамічних складових пульпи, витікаючої з напрямного патрубка, на швидкість руху середовища в зоні виходу її з вимірювальної камери.

З'єднання живлячої воронки 1 з напрямним патрубком 3 за допомогою еластичного шланга 4 і закріплення напрямного патрубка з рейкою забезпечує можливість переміщення напрямного патрубка у вертикальному напрямі строго по осі вимірювальної камери.

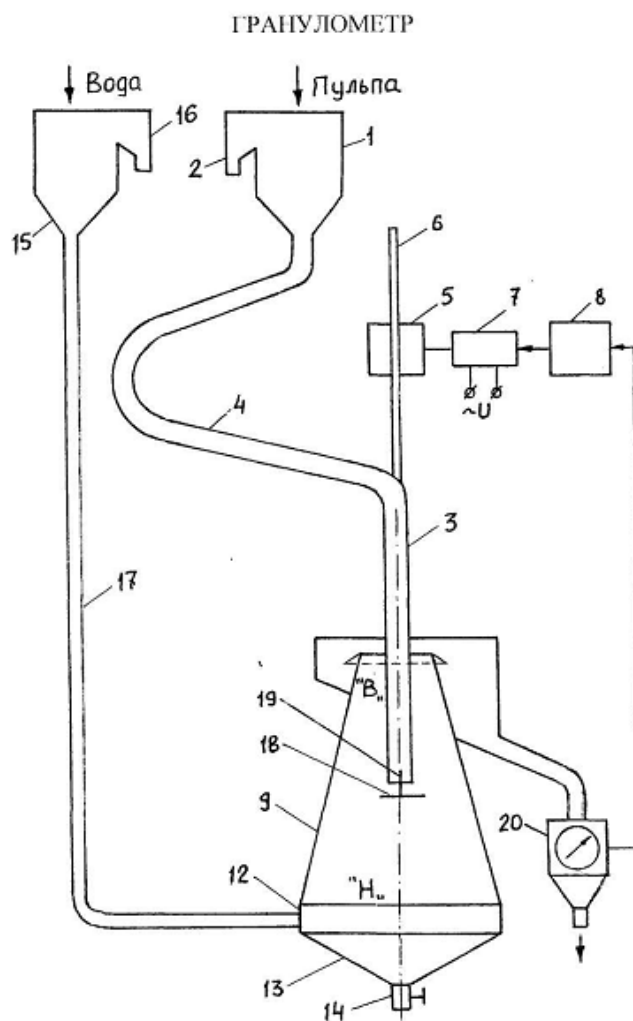
Установка дискового розподільника під напрямним патрубком, перпендикулярно його осі, забезпечує рівномірний розподіл твердої фази контрольованої пульпи в будь-якому горизонтальному перетині вимірювальної камери

Таким чином, розроблений гранулометр у порівнянні з його найближчим аналогом підвищує представництво пульпи в вимірювальній камері та зменшує похибку виміру гранулометричного складу часток твердої фази пульпи.

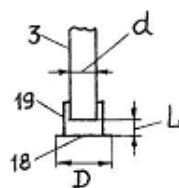
Джерела інформації:

1. А.с. СССР № 321725, МПК2 G 01 F 15/06. Опубл. 19. 11. 71. Бюл. № 35.

2. А.с. № 602831, МПК2 G 01 F 15/06. Опубл. 15. 04. 78. Бюл. № 14.



Фиг. 1



Фиг. 2