



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42228 (13) U
(51) МПК
B03B 5/52 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГІДРАВЛІЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ПОЛІДИСПЕРСНИХ СУСПЕНЗІЙ

1

2

(21) u200900963

(22) 09.02.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) ВРАГОВ АНАТОЛІЙ ПЕТРОВИЧ, ЯСИРЄВ
ВІТАЛІЙ ПАВЛОВИЧ

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для гідравлічної класифікації полідисперсних суспензій, що містить корпус циліндроко-
нічної форми з розташованими в ньому одна над
одною класифікаційними камерами, де площа по-
перечного перерізу кожної збільшується знизу до-
гори обернено пропорційно гідравлічній крупності
часток матеріалу, і для виділення цільових продук-
тів кожна з класифікаційних камер утворює секції
з розвантажувальними патрубками, і якнайнижча,
у напрямку руху суспензії, секція оснащена патру-
бом для подачі промивної води, який **відрізня-
ється** тим, що патрубок для подачі промивної во-
ди розташований на циліндричній ділянці нижньої
секції, де також розташований патрубок з трубою
для підведення суспензії, і всередині цієї секції

розташований розподільний конус, а в нижній її
частині встановлені розподільні ґрати, і ця частина
спряжена з днищем, в якому розташований патру-
бок для відводу крупнокускових частин, окрім цьо-
го, всередині кожної із щонайменше двох секцій,
що знаходяться над нижньою секцією, встановле-
ні, з можливістю знімання, циліндроконічні пере-
розподільні обладнання, які виконані у вигляді
сполучених меншими основами нижнього та верх-
нього зрізаних конусів, при цьому кут розкриття
верхнього зрізаного конуса в кожному перерозпо-
дільному обладнанні виконаний розширюваним у
напрямку руху суспензії, і висота перерозподільно-
го обладнання у верхній, по напрямку руху суспен-
зії, секції перевищує висоту перерозподільного
обладнання, розташованого у нижній, по напрямку
руху суспензії, секції, і нижня частина кожної секції
разом з перерозподільним обладнанням утворює
кармани і оснащена патрубками для подачі про-
мивної води в ці кармани, а нижня частина пере-
розподільного обладнання оснащена перфорова-
ними отворами.

Корисна модель відноситься до техніки кла-
сифікації матеріалів, наприклад, до камерних гід-
равлічних класифікаторів, які використовуються
для гідравлічного розділення полідисперсних су-
спензій на 3-4 класи продуктів у гірничоперероб-
ній, будівній та хімічній галузі промисловості.

Відомий пристрій для здійснення гідравлічної
класифікації полідисперсних суспензій, в якому
гідрокласифікація проводиться за рахунок закру-
чування потоку в насадці параболічної форми,
котра розширюється догори. Патрубок введення
вихідної (початкової) суміші розташовано під кутом
для закручування потоку (Авт. св. СРСР
№1532073, МПК B03B5/52, 1989).

Недоліками цього пристрою є недопрацьоване
конструкторське рішення вузла відводу великих
частинок з центральної частини пристрою з утво-
ренням наросту кристалів та забивання відповідного
каналу. Конструкцією пристрою передбачено роз-
ділення полідисперсної суспензії тільки на дві
фракції, що знижує ефективність розділення.

Найбільше близьким до розробленого при-
строю для гідравлічної класифікації по конструкції
та досягнутому результату є пристрій для гідрав-
лічного фракціонування сорбентів, який включає
проточну колону з розташованими по висоті одна
над одною кількома циліндричними та конічними
секціями що чергуються. Кожна секція обладнана
розвантажувальними патрубками для виділення
цільових продуктів, а нижня - оснащена патрубком
для подачі води. Площа поперечного перетину
кожної секції збільшується в напрямку руху су-
спензії. (Авт. св. СРСР №620275, МПК B03B5/52,
1978).

Недоліками цього пристрою є недопрацьоване
конструкторське оформлення вузла відводу отри-
маного продукту внаслідок чого змінюється гідро-
динаміка потоку, в наслідок чого в утворений цилін-
дричною та конічною ділянками карман можуть
попадати частинки іншого фракційного складу.
Відсутність організованого вимивання цих части-

(13) U

(11) 42228

(19) UA

нок впливає на ефективність розділення полідисперсних суспензій.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалення пристрою для гідравлічної класифікації полідисперсних суспензій шляхом модифікації конструкції вузла відводу отриманого продукту, що дозволить підвищити ефективність поділу суспензій на складові компоненти, регулюючи при цьому діапазон розмірів часток продукту, які виділяються.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що у відомому пристрої для гідравлічної класифікації полідисперсних суспензій, що містить корпус циліндроконічної форми з розташованими в ньому одна над одною класифікаційними камерами, де площа поперечного перетину кожної збільшується знизу догори зворотно-пропорційно гідравлічній крупності часток матеріалу, і для виділення цільових продуктів кожна з класифікаційних камер утворює секції з розвантажувальними патрубками, і сама нижня, у напрямку руху суспензії, секція оснащена патрубком для подачі промивної води, згідно з корисною моделлю, патрубок для подачі промивної води розташований на циліндричній ділянці нижньої секції, де також розташований патрубок з трубою для підведення суспензії і всередині цієї секції розташований розподільний конус, а в нижній її частині встановлені розподільні ґрати і ця частина спряжена з днищем, в якому розташований патрубок для відводу крупнокускових частин, окрім цього, всередині кожної із щонайменш двох секцій, що знаходяться над нижньою секцією, встановлені, з можливістю знімання, циліндроконічні перерозподільні обладнання, які виконані у вигляді сполучених меншими основами нижнього та верхнього усічених конусів, при цьому кут розкриття верхнього усіченого конусу в кожному перерозподільному обладнанні виконаний розширюючимся у напрямку руху суспензії і висота перерозподільного обладнання у верхній, по напрямку руху суспензії, секції перевищує висоту перерозподільного обладнання, розташованого у нижній, по напрямку руху суспензії, секції, і нижня частина кожної секції разом з перерозподільним обладнанням утворює кармани і оснащена патрубками для подачі промивної води у кармани, а нижня частина перерозподільного обладнання оснащена перфорованими отворами.

Використання пристрою, що заявляється, у сукупності з усіма істотними ознаками, включаючи відмінні, дозволяє змінити гідродинаміку потоку, регулюючи таким чином діапазон розмірів часток при розділенні полідисперсної суспензії, що дає змогу отримувати більш якісний фракційний продукт.

На фігурі показаний вертикальний розтин гідравлічного класифікатора для розділення полідисперсних суспензій.

Пристрій для гідравлічної класифікації полідисперсних суспензій включає корпус 1 циліндроконічної форми. В корпусі 1 розташовані одна над одною класифікаційні камери, площа поперечного перетину кожної із камер збільшується знизу догори зворотно-пропорційно гідравлічній крупності частинок матеріалу. Камери утворюють секції 2, 3,

4, 5, в котрих проходить виділення цільових продуктів. Кожна із секцій 2, 3, 4, 5 оснащена розвантажувальними патрубками 6, 7, 8, 9. На циліндричній ділянці нижньої по напрямку руху суспензії секції 2 розташовані патрубок 10 для подачі промивної води, патрубок 11 з трубою для підведення суспензії, а всередині секції 2 розташований розподільний конус 12. В нижній частині секції 2 розташовані розподільні ґрати 13. Окрім цього нижня частина секції 2 спряжена з днищем 14, в якому розташований патрубок 15 для відводу крупнокускових частин. В середині кожної із секцій 3,4, які розташовані над нижньою секцією 2, встановлені циліндроконічні перерозподільні обладнання 16, 17 по одному в кожній із секцій 3, 4. Перерозподільне обладнання 16, 17 виконані у вигляді сполучених меншими основами нижнього та верхнього усічених конусів. Кут розкриття верхнього конусу кожного із перерозподільних обладнань 16, 17 розширюється в напрямку руху потоку суспензії і висота перерозподільного обладнання 17 перевищує висоту перерозподільного обладнання 16. Перерозподільні обладнання 16, 17 закріплені у секціях 3, 4 з можливістю їх знімання. Нижня частина кожної із секцій 3,4 разом з перерозподільними обладнаннями 16, 17 утворюють в кожній із цих секцій кармани 18, 19 відповідно. Нижня частина кожного перерозподільного обладнання 16, 17 оснащена перфорованими отворами 20, 21 відповідно, а в нижній частині секцій 3,4 встановлені патрубки 22, 23 для подачі промивної води у кармани 18, 19 відповідно. Надлишок промивної рідини відводиться з апарату за допомогою штуцера 24. Верхня секція 5 зверху закрита кришкою 25 з патрубком 26 для відводу надлишку повітря. Кількість монтованих у гідравлічному класифікаторі перерозподільних обладнань визначається кількістю класів виділюваних продуктів. Загальна кількість для проведення процесу знаходиться на рівні щонайменш двох.

Для поділу суспензії з розміром часток у діапазоні 0,5-5,0мм кут розкриття конусу перерозподільних обладнань 16, 17 та секції 3,4 бажано вибрати в інтервалі (10-20°), що забезпечує безвідривну взаємодію потоку рідини із твердими частинками, що осаджуються в потоці. Відповідно при цьому відбувається поділ суспензії на класи з вузькими діапазонами розмірів виділеної фракції зерен (наприклад, з модулем дисперсності зерен у виділеному продукті, рівному $m_d = d_{max}/d_{min} = 1,2-1,41$). У перерозподільних обладнаннях 16, 17 можуть бути виділені продукційні фракції, що містять 2-3 вузькі монофракції зерен (наприклад, із загальним сумарним модулем дисперсності продукту $m_{дп} = d_{max}/d_{min} = 2-3$).

Працює гідравлічний класифікатор у такий спосіб.

Вихідна суспензія, яка складається з твердих частинок певних розмірів і масової частки, надходить в середину секції 2 по трубопроводу через патрубок 11 на розподільний конус 12. Одночасно в секцію 2 через патрубок 10 подається під напором промивна рідина (вода), яка рівномірно розподіляється по перетину секції за допомогою ґрат 13, вступає в гідродинамічну взаємодію із суспен-

зією й створює висхідний потік. У результаті дії конкуруючих сил (масових, в'язкістних і інерційних) відбувається попередній поділ суспензії на два потоки. Перший спадний потік складається із крупнокускових частинок, що осаджуються в конічне днище 14 та відводяться в якості фракції через патрубок 15. Другий висхідний потік, що складається з широкого діапазону розмірів часток, переміщується до секції, котрі розташовані вище, у яких потім розділяється на продукти (класи) з необхідним (заданим) розміром зерен.

У середній частині секції 2 через патрубок 6 відбирається суспензія великозернистих частинок, яка відводиться на поділ. Висота секції 2 залежить від масової частки великозернистої фракції у вихідній суспензії та гідродинамічної обстановки в ній (об'ємної швидкості подачі води, швидкості подачі суспензії, порозності зрідженого шару).

З верхньої частини секції 2 суспензія потоком рідини виноситься через перерозподільне обладнання 16 у секцію 3. Збільшення швидкості потоку рідини при проходженні через нижню частину перерозподільного обладнання 16 сприяє збільшенню порозності зрідженого шару в цьому перетині й втягуванню в потік часток середніх розмірів, одночасно в периферійній конічній частині секції вповільнюється швидкість руху великих часток. Це сприяє утворенню зворотного (спадного) потоку великозернових частинок і поверненню їх у зону відбору великозернового продукту.

Після входу суспензії в верхню частину перерозподільного обладнання 16, що розширюється догори, швидкість потоку знижується, при цьому середньозернові частинки осаджуються в секції 3, попадають у карман 18, утворений нижньою час-

тиною секції 3 та перерозподільним обладнанням 16, та відводяться у вигляді середньодисперсної фракції на подальшу обробку через патрубок 7. Кут розкриття конічної секції, висота конуса, діаметри вхідного й вихідного перетину конуса, а також діаметр секції 3 визначають діапазон розмірів частинок у виділеному продукті (при постійній об'ємній витраті промивної рідини). Розташовані в нижній частині перерозподільного обладнання 16 перфоровані отвори 20 пропускають частину потоку рідини у карман 18, знижуючи можливість утворення застійних зон, одночасно через отвори відводиться частина зерен крупнозернового продукту. Для промивання карману 18 і заповнення води, виведеної з апарата, встановлені патрубок 22.

Подібним чином працює секція 4, у якій відбувається виділення дрібнодисперсного продукту.

Із секції 5 відводяться шламові фракції (з розміром часток менш 0,8мм), які потоком рідини виносяться догори апарата й відводяться через патрубок 9 у шламонакоплювач. Надлишок промивної рідини відводиться з апарата за допомогою штуцера 24, а надлишок повітря стравлюється через штуцер 26.

Таким чином, у даній корисній моделі запропоновано прилад для поділу суспензій, що містять широкий діапазон розмірів частинок (в інтервалі 0,5-10мм), що працює в безперервному режимі та дозволяє в процесі роботи змінювати й регулювати діапазон розмірів виділюваних часток, а також якість фракціонування продукту, безупинно відводити продукти поділу за допомогою гідротранспортної системи у відстійники - сепаратори проміжних продуктів.

