



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111989** (13) **C2**  
(51) МПК (2016.01)  
**B01D 29/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2014 09741</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>05.09.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>11.07.2016</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>10.03.2016, Бюл.№ 5</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.07.2016, Бюл.№ 13</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Склябінський Всеволод Іванович (UA), Кононенко Микола Петрович (UA), Касим Роман Трифонович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 83943 C2, 26.08.2008 SU 812313, 15.03.1981 SU 1093351 A, 23.05.1984 UA 68829 U, 10.04.2012 US 2006065589 A1, 30.03.2006 GB 1478487 A, 29.06.1977 KR 20130107907, 02.10.2013</p>
---	--

## (54) ФІЛЬТР-ПОДРІБНЮВАЧ РОЗПЛАВІВ АЗОТНИХ ТА КОМПЛЕКСНИХ ДОБРІВ

### (57) Реферат:

Винахід належить до хімічного машинобудування, зокрема для використання в апаратах для подрібнення частинок шламу, що знаходяться в розплаві мінеральних добрив та фільтрування розплаву перед грануляцією у виробництві гранульованих азотних добрив. Фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив містить корпус, розташований всередині верхньої складової корпусу камеру подрібнення і фільтрації і розташовану послідовно за нею у нижній складовій корпусу камеру фільтрованого розплаву. Фільтр має камеру приймання розплаву, штуцери виводу і вводу розплаву, установлений усередині корпусу на вертикальному валу обертовий ротор з подрібнювальними елементами, виконаними у вигляді радіальних лопатей, та фільтрувальний елемент, розміщений в камері подрібнення і фільтрації. Згідно з винаходом, камера приймання розплаву сумісно зі штуцером вводу розплаву розташована над циліндричною частиною верхньої складової корпусу, і в нижній частині цієї камери розміщені отвори для рівномірного розподілу розплаву до розташованої всередині верхньої складової корпусу камери подрібнення і фільтрації. Нижня частина камери подрібнення і фільтрації оснащена штуцером для відводу шламу та промивки фільтрувального елемента. Камера фільтрованого розплаву додатково оснащена фільтрувальним елементом та пристроєм переливу. Для створення напору розплаву до камери подрібнення і фільтрації верхня частина диска обертового ротора обладнана лопатями. Технічний результат: підвищена надійність в роботі грануляційного обладнання при виготовленні гранульованих добрив з домішками.

UA 111989 C2

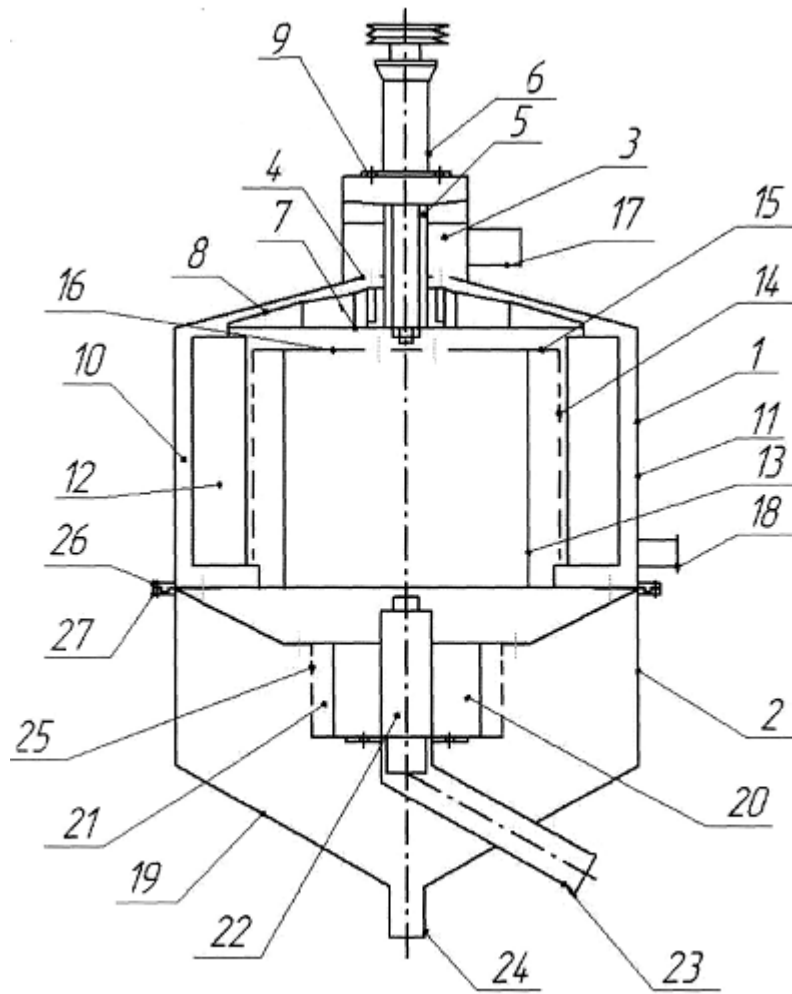


Fig. 1

Винахід належить до галузі хімічного машинобудування, зокрема до апаратів, які застосовуються для подрібнення частинок шламу, що знаходяться в розплаві мінеральних добрив та фільтрування розплаву перед його грануляцією, і може бути використаний в хімічній промисловості у виробництві гранульованих азотних добрив (аміачна селітра, карбамід) або складних добрив.

Відомий фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив безперервної дії [ав. св. СРСР № 812313, МПК В01D 29/20, 1981], що містить циліндричний корпус, який складається із з'єднаних фланцем верхньої і нижньої частин, ротор у вигляді турбінки, яка закріплена на валу, штуцера вводу і виводу розплаву, фільтрувальний елемент і розмелювальні кулі, кільцевий екран. Недоліком відомого пристрою є недостатня ефективність процесів подрібнення домішок та фільтрації розплаву в фільтрі-подрібнювачі. Подрібнення шламу за допомогою розмелювальних куль призводить до необхідності збільшення відстані від нижніх кромek лопатей ротора до нижньої стінки корпусу фільтра подрібнювача, в результаті чого в ньому утворюються внутрішні циркуляційні потоки, що знижують ефективність поділу розплаву і домішок та ефективність їх розмелу. Окрім цього, кулі для розмелювання розташовані в безпосередній близькості від лопатей ротора і на них впливають турбулентні вихори циркуляційних потоків, що утворюються лопатями ротора. В результаті цього кулі безладно рухаються всередині корпусу пристрою, ударяючись по стінці та лопатям ротора, що призводить до порушення процесу роботи фільтра-подрібнювача і ефективності процесів подрібнення домішок та фільтрації розплаву, робота фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив в цілому знижуються.

Відомий фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив безперервної дії [патент України на винахід № 83943, МПК (2006) В01D 29/00, 26.08.2008]. Зазначений фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив, є найбільш близьким до цього винаходу по технічній суті і ефекту, що досягається, і тому він прийнятий за прототип. Цей фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив містить циліндричний корпус, внутрішній об'єм якого розподілений на камеру приймання розплаву, камеру подрібнення і фільтрації і камеру фільтрованого розплаву, і складається із сполучених рознімним з'єднанням верхньої і нижньої частин, має штуцер вводу і виводу розплаву, які з'єднані із камерою приймання розплаву і камерою фільтрованого розплаву відповідно, встановлений на вертикальному валу обертовий ротор з подрібнювальними елементами, виконаними у вигляді радіальних лопатей, розміщених у камері подрібнення і фільтрації вздовж бічної стінки цієї камери і з зазором відносно неї, фільтрувальний елемент, розміщений в камері подрібнення і фільтрації.

Недоліком відомого пристрою є недостатня ефективність процесів відцентрового поділу (сепарації) розплаву і шламу, подрібнення шламу і фільтрації розплаву, що відбуваються у фільтрі-подрібнювачі розплавів азотних та комплексних добрив безперервної дії. Це пояснюється тим, що для подачі розплаву з камери приймання, яка знаходиться в нижній частині фільтра-подрібнювача, до камери подрібнення і фільтрації, яка знаходиться в верхній частині фільтра-подрібнювача, необхідно створити достатню відцентрову силу за рахунок обертання лопатей на внутрішньому конусі ротора. Але, так як, радіус лопатей на внутрішньому корпусі конуса ротора менше радіуса зовнішніх лопатей ротора в камері подрібнення і фільтрації, то це приводить до того, що відцентрова сила в камері приймання розплаву менша, ніж у камері подрібнення і фільтрації. В результаті цього шар розплаву в цій камері набуває форми вертикального обертового кільця, що приводить до виникнення підпору розплаву в камері подрібнення і фільтрації, збільшенню перетікання розплаву по циркуляційній трубці в камеру приймання розплаву і, як наслідок, до зниження ефективності процесу фільтрації.

Наявність всередині корпусу фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив концентрично встановлених осесиметричних перегородок, що розділяють внутрішній об'єм корпусу на камеру приймання розплаву, камеру подрібнення і фільтрації і камеру фільтрованого розплаву, не забезпечують герметичність цього поділу і це призводить до можливості попадання не фільтрованого розплаву до камери фільтрованого розплаву.

Окрім цього, при фільтрації розплаву за рахунок відбирання його частини з периферійної зони камери подрібнення і фільтрації верхнього корпусу через циркуляційну трубку в камеру приймання розплаву нижньої частини відбувається накопичення часток нерозчинних в розплаві речовин, що може призвести до його кристалізації і зупинки фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

В результаті цього ефективність відцентрового поділу (сепарації) розплаву і шламу, подрібнення шламу і фільтрації розплаву кожного з вище вказаних процесів та ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив в цілому знижуються.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив шляхом зміни його конструкції, в результаті чого поліпшується нагнітання розплаву до камери дроблення і фільтрації, підвищується ефективність процесів відцентрового поділу розплаву і шламу, збільшується площа фільтрації розплаву, що

5 забезпечує інтенсифікацію процесів подрібнення та фільтрації і в цілому підвищує ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

Поставлена задача вирішується тим, що фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив, що містить корпус, який має циліндричну частину і який складається із сполучених рознімним з'єднанням верхньої і нижньої складових корпусу, розташовану в

10 середині верхньої складової корпусу камеру подрібнення і фільтрації і розташовану послідовно за нею у нижній складовій корпусу камеру фільтрованого розплаву, для вводу розплаву фільтр має камеру приймання розплаву, штуцери виводу і вводу розплаву, останній із яких з'єднаний з камерою приймання розплаву, установлений усередині корпусу на вертикальному валу, розміщеному у підшипниковому вузлі, обертовий ротор з подрібнювальними елементами

15 виконаними у вигляді радіальних лопатей, розміщених у камері подрібнення і фільтрації уздовж бічної стінки цієї камери і з зазором відносно неї та фільтрувальний елемент, розміщений в камері подрібнення і фільтрації, згідно з винаходом, нижня частина нижньої складової корпусу виконана у вигляді конуса, при цьому камера приймання розплаву сумісно зі штуцером вводу розплаву розташована над циліндричною частиною верхньої складової корпусу, і в нижній

20 частині цієї камери розміщені отвори для рівномірного розподілу розплаву до розташованої всередині верхньої складової корпусу камери подрібнення і фільтрації, нижня частина камери подрібнення і фільтрації оснащена штуцером для відводу шламу та промивки фільтрувального елемента, окрім цього камера фільтрованого розплаву додатково оснащена фільтрувальним елементом та пристроєм переливу, з'єднаним зі штуцером переливу, розташованим на конусній

25 поверхні нижньої частини нижньої складової корпусу, а з середини нижня частина нижньої складової корпусу з'єднана зі штуцером виводу розплаву і для створення напору розплаву до камери подрібнення і фільтрації верхня частина диска обертового ротора обладнана лопатями.

Крім того, штуцери вводу розплаву до камери приймання розплаву та для відводу шламу та промивки фільтрувального елемента та самого фільтра-подрібнювача розплавів азотних та

30 комплексних добрив розташовані тангенціально, а лопаті для створення напору розплаву до камери подрібнення і фільтрації виконані S подібного профілю.

Виконання нижньої частини нижньої складової корпусу у вигляді конуса дозволяє підвищити швидкість витікання розплаву з фільтра-подрібнювача, що запобігає його застою та кристалізації розплаву в корпусі фільтра-подрібнювача. Це забезпечує інтенсифікацію процесів,

35 що відбуваються в фільтрі-подрібнювачі і, в цілому, підвищує ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

Розташування вгорі над циліндричною частиною верхньої складової корпусу фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив камери приймання розплаву сумісно зі

40 штуцером вводу розплаву, дозволяє безпосередньо подати розплав на верхні лопаті диска ротора, для створення напору розплаву до камери подрібнення і фільтрації, що дає змогу зменшити дію відцентрових сил та підпір розплаву в цій камері, а, отже, поліпшити нагнітання розплаву до камери подрібнення і фільтрації, підвищити ефективність процесів відцентрового поділу розплаву і шламу, збільшити площу фільтрації розплаву, за рахунок підвищення частки заповнення камери, що забезпечує інтенсифікацію процесів подрібнення та фільтрації, і в

45 цілому підвищує ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

Розташування в нижній частині камери приймання розплаву отворів дає можливість рівномірно розподілити та подати розплав на верхні лопаті диска ротора та до камери

50 подрібнення і фільтрації, поліпшити нагнітання розплаву до цієї камери, підвищити ефективність процесів відцентрового поділу розплаву і шламу, збільшити площу фільтрації розплаву, за рахунок підвищення частки заповнення камери, що забезпечує інтенсифікацію процесів подрібнення та фільтрації, і в цілому підвищує ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

Окрім цього, розташування штуцера вводу розплаву до камери приймання розплаву тангенціально, дозволяє поліпшити рівномірність подачі розплаву на верхні лопаті диска ротора і, таким чином, стабілізувати процеси відцентрового поділу розплаву і шламу, забезпечити

55 інтенсифікацію процесів подрібнення та фільтрації, і в цілому підвищити ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

Наявність в нижній частині камери подрібнення і фільтрації штуцера для відводу шламу та

60 промивки фільтрувального елемента цієї камери дає змогу періодично відводити з неї частки

шламу під час роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив, що забезпечує стабільність процесів відцентрового поділу розплаву і шламу, інтенсифікує процеси подрібнення та фільтрації, і в цілому підвищує ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

5 Окрім цього, розташування штуцера для відводу шламу та промивки в нижній частині камери подрібнення і фільтрації тангенціально, за рахунок дії відцентрових сил підвищує інтенсивність процесу відводу часток шламу під час роботи фільтра-подрібнювача, що дозволяє стабілізувати процеси відцентрового поділу розплаву і шламу, підвищити ефективність процесів подрібнення та фільтрації і роботу фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних  
10 добрив в цілому.

При промиванні фільтра-подрібнювача, шляхом подачі рідкої фази в зворотному напрямку, розташування штуцера для відводу шламу та промивки в нижній частині камери подрібнення і фільтрації та тангенціально дозволяє підвищити ступінь її очищення та спростити процес видалення шламу з цієї камери.

15 Наявність на верхній частині диска ротора лопатей для створення напору розплаву до камери подрібнення і фільтрації дозволяє забезпечити необхідний напір розплаву до цієї камери, перешкоджає виникненню ефекту підпору розплаву, що знаходиться в камері подрібнення і фільтрації, тим самим, створює необхідні умови для стабілізації процесу відцентрового поділу розплаву і шламу, підвищує ефективність процесів подрібнення та  
20 фільтрації і роботу фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив в цілому.

Оснащення камери фільтрованого розплаву додатковим фільтрувальним елементом та пристроєм переливу з'єднаним зі штуцером переливу дозволяє збільшити площу фільтрації та підвищити ступінь фільтрації розплаву, запобігає потраплянню часток пластинчастої форми до грануляційного обладнання. Це забезпечує інтенсифікацію процесів фільтрації, і в цілому  
25 підвищує ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

Виконання лопатей на верхній частині диска ротора, для створення напору розплаву до камери подрібнення і фільтрації, S-подібного профілю дозволяє в центральній частині поліпшити розподіл розплаву по диску ротора, а на периферії - створити необхідний напір розплаву до камери подрібнення і фільтрації та підвищити ступінь її заповнення.

30 Це дає змогу поліпшити нагнітання розплаву до камери подрібнення і фільтрації, підвищити ефективність процесів відцентрового поділу розплаву і шламу, збільшити площу фільтрації розплаву, за рахунок підвищення частки заповнення камери, що забезпечує інтенсифікацію процесів подрібнення та фільтрації, і в цілому підвищує ефективність роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

35 Таким чином, виконання фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив в сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє підвищити ефективність процесу фільтрації та роботи фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив в цілому.

40 Винахід ілюструється кресленнями, де на Фіг. 1 показаний осьовий розріз фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив; на Фіг. 2 показані лопаті для створення напору розплаву до камери подрібнення та фільтрації (верхня частина диска ротора); на Фіг. 3 показаний патрубок тангенціального вводу розплаву та штуцер для відведення шламу та промивки фільтрувального елемента.

45 Фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив (див. Фіг. 1) має корпус з циліндричною частиною, який складається із 2-х складових верхньої 1, та нижньої 2. Над циліндричною частиною верхньої складової 1 корпусу розташована камера 3 приймання розплаву, в нижній частині якої розташована розподільна решітка 4 з отворами. Всередині верхньої 1 складової корпусу на вертикальному валу 5, що встановлений у підшипниковому вузлі 6, розміщений обертовий ротор 7, де верхня частина диска обертового ротора 7  
50 обладнана горизонтальними лопатями 8 виконаними S-подібного профілю (див. Фіг. 2). Диск обертового ротора 7 з лопатями кріпиться за допомогою шпильок, гайок і шайб до валу 5 (на фіг. не показано), який також проходить через середину камери 3 приймання розплаву. Для запобігання мимовільного відгвинчування в процесі експлуатації гайки стопоряться. Підшипниковий вузол 6 кріпиться до обичайки 9, прикріпленої зверху до камери 3 приймання  
55 розплаву. Всередині верхньої складової 1 корпусу розташована камера 10 подрібнення і фільтрації. Камера 10 подрібнення і фільтрації містить циліндричну обичайку 11 верхньої складової 1 корпусу фільтра-подрібнювача і прикріплені до обертового ротора 7 вертикально розташовані лопаті 12 для надання розплаву обертового руху безпосередньо біля стінки циліндричної обичайки 11. Горизонтальні лопаті 8 і вертикально розташовані лопаті 12  
60 обертового ротора 7 розміщені в камері 10 подрібнення і фільтрації уздовж бічної стінки цієї

камери 10 і з зазором відносно неї та служить для подачі потоку розплаву до камери та подрібнення часток, що знаходяться в ньому. Усередині камери 10 подрібнення і фільтрації установлений фільтрувальний елемент 13, що кріпиться до фланця верхньої складової 1 корпусу. Сітка 14 на фільтрувальний елемент 13 кріпиться за допомогою хомутів. Верхня частина фільтрувального елемента 13 закрита сіткою 15, що кріпиться до фланця 16 зовнішнім кільцем. До камери 3 приймання розплаву приєднаний установлений тангенціально штуцер 17 вводу розплаву (Фіг. 3).

Внизу в камері 10 подрібнення і фільтрації тангенціально розташований штуцер 18 для відведення шламу та промивки фільтрувального елемента 13, а взагалі й самого фільтра. Нижня частина 19 нижньої складової 2 корпусу виконана у вигляді конуса. У нижній складовій 2 корпусу, а саме в її циліндричній частині, розташована камера 20 фільтрованого розплаву, в якій установлений додатковий фільтрувальний елемент 21 із пристроєм переливу 22, який з'єднаний зі штуцером переливу 23. Штуцер переливу 23 розташований на конусній поверхні нижньої частини 19. Фільтрувальний елемент 21 кріпиться до фланця, який знаходиться в камері 20.

Нижня частина 19 нижньої складової 2 корпусу з'єднана зі штуцером 24 вводу розплаву, розташованим всередині нижньої частини 19. Сітка 25 на фільтрувальному елементі 21 кріпиться до його бічної поверхні хомутами. З'єднання верхньої 1 та нижньої 2 складових корпусу фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив відбувається по фланцях 26 і 27 та за допомогою відкидних болтів і гайок із шайбами. Нижня складова 2 корпусу кріпиться опорами до рами (на кресл. не показано).

Фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив працює наступним чином:

Розплав азотного добрива з домішкою подається по штуцеру 17 вводу розплаву у камеру 3 приймання розплаву і через отвори розподільної решітки 4 попадає на обертові горизонтальні лопаті 8 диска 7. Під дією відцентрової сили розплав надходить до камери 10 подрібнення і фільтрації верхньої частини 1 корпусу, де він подається до вертикальних лопатей 12 диска 7, які надають йому обертовий рух. Частки шламу, щільність яких вище щільності розплаву, фугуються у відцентровому полі й стираються одна об одну та стінку циліндричної обичайки 11 верхньої частини 1 корпусу. Додатково частки подрібнюються при їх взаємодії з лопатями 12. Частки, щільність яких нижче щільності розплаву, можуть підходити до сітки 14 фільтрувального елемента 13 і осаджуватися на ньому. Але, так як швидкість обертового руху розплаву значно вище його радіальної швидкості при русі через сітку 14 фільтрувального елемента 13, то частки з низькою щільністю захоплюються розплавом і подрібнюються при взаємодії із сіткою 14 фільтрувального елемента 13 і лопатями 2. Частки з розміром менше перерізу чарунки сітки 14 фільтрувального елемента 13, надходять до камери 20 фільтрувального розплаву у фільтрувальний елемент 21 нижньої частини 2 корпусу фільтра-подрібнювача. З фільтрувального елемента 21 доочищений розплав з нижньої частини 2 корпусу по штуцеру 24 виводиться з фільтра-подрібнювача.

У випадку забивання сітки 25 фільтрувального елемента 21, розплав через пристрій переливу 22 по штуцеру 23 виводиться з фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив.

При промиванні фільтра-подрібнювача рідка фаза подається до фільтра в зворотному напрямку через штуцер 24 виходу розплаву або, в разі необхідності, через штуцер 23 та пристрій переливу 22. Відведення рідкої фази з фільтра-подрібнювача відбувається через тангенціально розташований штуцер 18.

Використання фільтра-подрібнювача розплавів азотних та комплексних добрив дозволяє одержувати високоякісний розплав з домішками, істотно підвищити надійність роботи грануляційного обладнання при виготовленні гранульованих добрив з домішками.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Фільтр-подрібнювач розплавів азотних та комплексних добрив, що містить корпус, який має циліндричну частину і який складається із сполучених рознімним з'єднанням верхньої і нижньої складових корпусу, розташовану всередині верхньої складової корпусу камеру подрібнення і фільтрації і розташовану послідовно за нею у нижній складовій корпусу камеру фільтрованого розплаву, для вводу розплаву фільтр має камеру приймання розплаву, містить штуцери вводу і вводу розплаву, останній із яких з'єднаний з камерою приймання розплаву, установлений усередині корпусу на вертикальному валу, розміщеному у підшипниковому вузлі, обертовий ротор з подрібнювальними елементами, виконаними у вигляді радіальних лопатей, розміщених в камері подрібнення і фільтрації уздовж бічної стінки цієї камери із зазором відносно неї, та

- фільтрувальний елемент, розміщений в камері подрібнення і фільтрації, який **відрізняється** тим, що нижня частина нижньої складової корпусу виконана у вигляді конуса, при цьому камера приймання розплаву сумісно зі штуцером вводу розплаву розташована над циліндричною частиною верхньої складової корпусу, і в нижній частині цієї камери розміщені отвори для
- 5 рівномірного розподілу розплаву до розташованої всередині верхньої складової корпусу камери подрібнення і фільтрації, нижня частина камери подрібнення і фільтрації оснащена штуцером для відводу шламу та промивки фільтрувального елемента, окрім цього камера фільтрованого
- 10 розплаву додатково оснащена фільтрувальним елементом та пристроєм переливу, з'єднаним зі штуцером переливу, розташованим на конусній поверхні нижньої частини нижньої складової корпусу, а нижня частина нижньої складової корпусу з'єднана зі штуцером виводу розплаву і для створення напору розплаву до камери подрібнення і фільтрації верхня частина диска
- 15 обертового ротора обладнана лопатями.
2. Фільтр-подрібнювач за п. 1, який **відрізняється** тим, що штуцер вводу розплаву до камери приймання розплаву установлений тангенціально.
3. Фільтр-подрібнювач за п. 1, який **відрізняється** тим, що штуцер для відводу шламу та промивки фільтрувального елемента установлений тангенціально.
4. Фільтр-подрібнювач за п. 1, який **відрізняється** тим, що лопаті верхньої частини диска обертового ротора виконані S-подібного профілю.

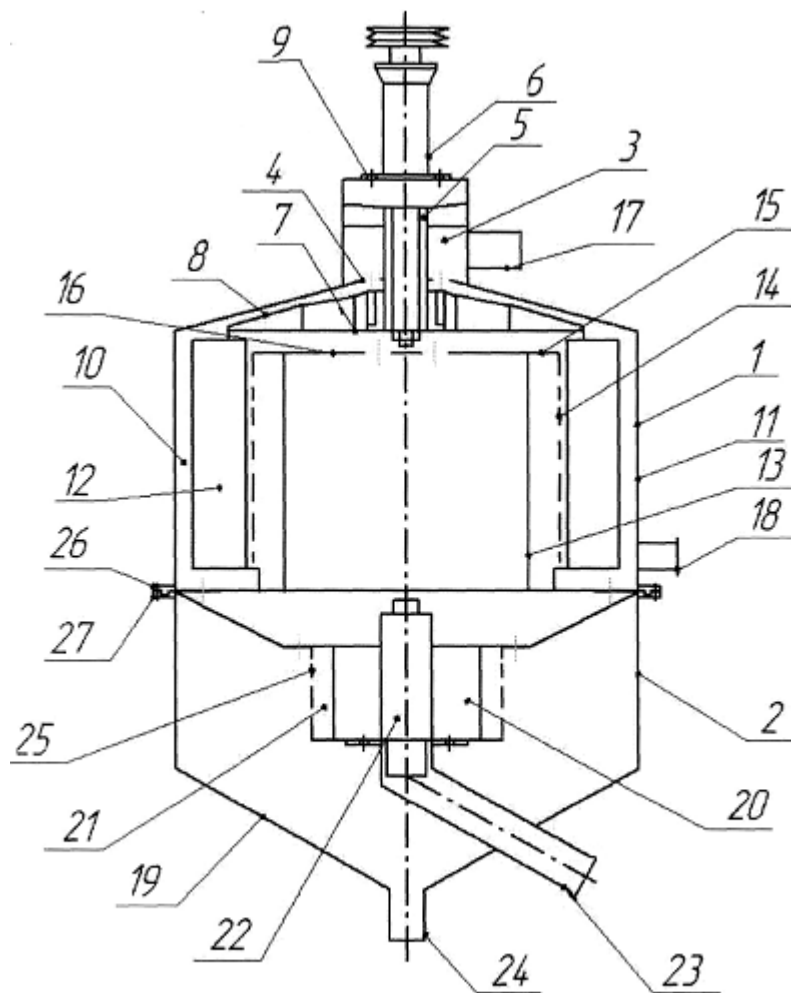
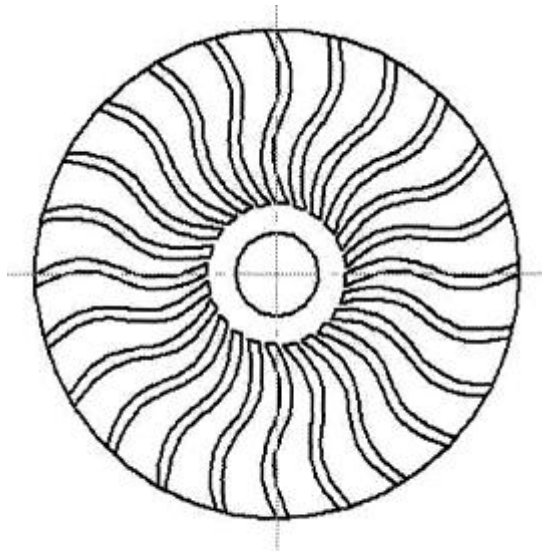
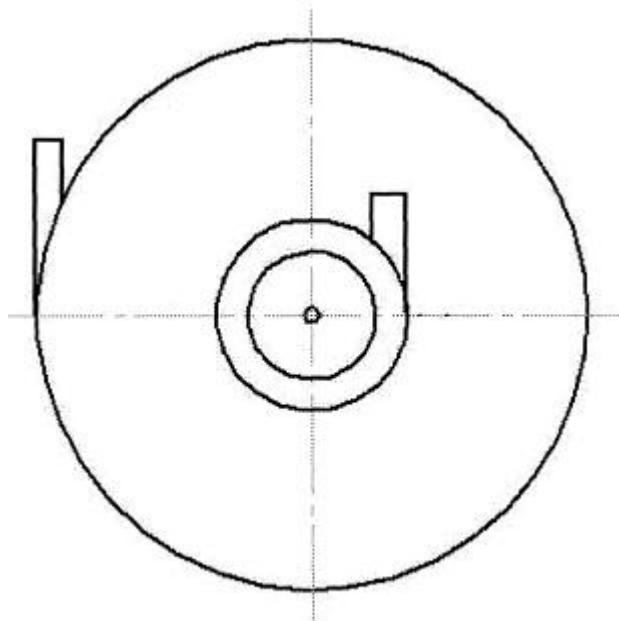


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

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