



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 103269

(13) C2

(51) МПК

C21B 7/20 (2006.01)

C21B 7/18 (2006.01)

F27B 1/20 (2006.01)

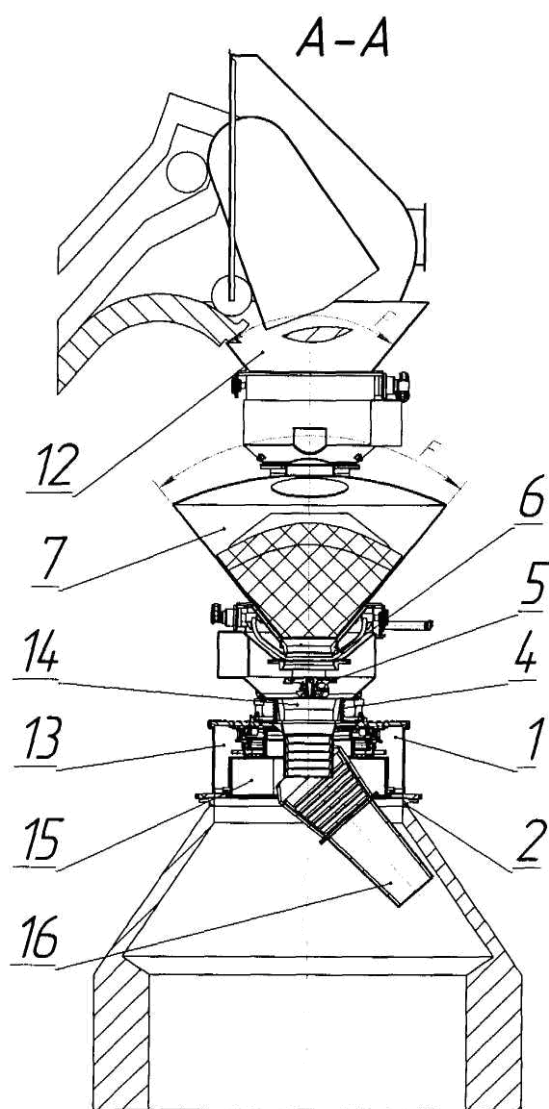
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2012 07083	(72) Винахідник(и):	Алимов Геннадій Іванович (UA), Левченко Анатолій Михайлович (UA), Полішкевич Денис Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки:	12.06.2012	(73) Власник(и):	ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДНІПРОГІДРОМАШ", вул. Плеханова, 5/2, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.09.2013	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	SU, 1498395, A3, 30.07.1989 RU, 2169777, C2, 27.06.2001 UA, 82656, C2, 12.05.2008 SU, 1251811, A3, 15.08.1986 SU, 1796050, A3, 15.02.1993 US, 4042130, A, 16.04.1977 US, 4243351, A, 06.01.1981 JP, 05033020, A, 09.02.1993 CN, 101210273, A, 02.07.2008
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2012, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.09.2013, Бюл.№ 18		

(54) ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі металургії. Завантажувальний пристрій доменної печі, змонтований на її куполі, містить розподільник шихти закріплений на фланці горловини печі та виконаний з центральною шихтовою лійкою і приводним розподільним лотком, що виконаний у вигляді звуженої до низу труби, накопичувальний бункер з нижніми шихтовим затвором і газовим клапаном, встановлені над накопичувальним бункером проміжні бункери з верхніми шихтовими затворами і газовими клапанами, сильфонний компенсатор, встановлений між розподільником шихти та нижнім газовим клапаном, технологічну засувку, розміщену між фланцем розподільника і сильфонного компенсатора, причому осьовий отвір корпусу розподільника і геометричні параметри лотка виконані такими, що у вертикальному положенні лоток вільно проходить через згаданий осьовий отвір корпусу розподільника, при цьому стінки накопичувального бункера і проміжних бункерів і зв'язані з ними стінки нижнього і верхніх шихтових затворів виконані у вигляді зрізаних конусів з центральним кутом нахилу F , величина якого складає $F=62-78^\circ$.

UA 103269 C2



Фиг. 2

Винахід належить до галузі металургії, конкретно до устаткування системи завантаження доменних печей.

Відомий пристрій для завантаження шахтної печі, що містить встановлені по вертикальній осі печі розподільник з рухливим лотком, накопичувальний бункер і два проміжні бункери з верхніми і нижніми заслінками (патент SU № 1498395, C21B 7/20, аналог) ущільнювачів.

Недоліком відомої конструкції пристрою є великі висотні характеристики складових частин і усього завантажувального пристрою в цілому.

Відомий завантажувальний пристрій доменної печі, що змонтований на її куполі, містить розподільник шихти, закріплений на фланці горловини печі та виконаний з центральною шихтовою лійкою і приводним розподільним лотком, накопичувальний бункер з нижнім шихтовим затвором і нижнім газовим клапаном, встановлені над накопичувальним бункером проміжні бункери з верхніми шихтовими затворами і газовими клапанами, компенсатор сильфонний, встановлений між розподільником шихти і нижнім газовим клапаном, технологічну засувку, розміщену між фланцем розподільника і компенсатора сильфонного (патент RU № 2169777, C21B 7/20, найбільшчий аналог).

До недоліків відомої конструкції пристрою слід віднести великі висотні характеристики складових частин і усього завантажувального пристрою, що не дає можливості встановити завантажувальний пристрій на старих доменних печах, при проведенні їх модернізації, із заданим обмеженням розміром між фланцем доменної печі і мостом подачі шихти та забезпечення заданого технологічного режиму завантаження. Стінки проміжних бункерів, що їх утворюють, шихтових щелепних затворів і бункера-накопичувача виконані з неоптимальними кутами нахилу і нераціональною, з точки зору економії висоти, конструкцією, а застосування розподільника з можливістю заміни лотка через корпус розподільника не дозволяє отримати розподільник мінімальної висоти.

В основу винаходу поставлена задача розробити конструкцію завантажувального пристрою, в якому б виконувалося наступне: зниження висоти пристрою за рахунок оптимізації габаритів по висоті його складових частин, можливість встановлення пристрою для завантаження і розподілу сипких матеріалів на модернізованих доменних печах із заданим розміром між фланцем доменної печі і мостом подачі шихти та забезпечення заданого технологічного режиму завантаження.

Поставлена задача вирішується тим, що в завантажувальному пристрої доменної печі, змонтованому на її куполі, який включає розподільник шихти закріплений на фланці горловини печі та виконаний з центральною шихтовою лійкою і приводним розподільним лотком, накопичувальний бункер з нижніми шихтовим затвором і газовим клапаном, встановлені над накопичувальним бункером проміжні бункери з верхніми шихтовими затворами і газовими клапанами, компенсатор сильфонний, встановлений між розподільником шихти та нижнім газовим клапаном, технологічну засувку, розміщену між фланцем розподільника і сильфонного компенсатора, відповідно до винаходу, лоток виконаний у вигляді звуженої до низу труби і підвішений в корпусі розподільника на піввалах вертикально по його осі за допомогою швидкокорознімного з'єднання з можливістю нахилу лотка в протилежні від вертикальної осі боки на кут, рівний не менше 50° за допомогою механізму його повороту, а осьовий отвір корпусу розподільника і геометричні параметри лотка виконані такими, що у вертикальному положенні лоток вільно проходить через згаданий осьовий отвір корпусу розподільника для демонтажу його вертикально вгору через верхній торець розподільника, при цьому стінки накопичувального бункера і проміжних бункерів та зв'язані з ними стінки нижнього і верхніх шихтових затворів виконані у вигляді зрізаних конусів з центральним кутом нахилу F , величина якого складає $F=62-78^\circ$.

Швидкокорознімне з'єднання виконане у вигляді западин на піввалах і виступів, що входять в них, на відповідних опорних поверхнях лотка.

Лоток виконаний збірним.

Центральна шихтова лійка виконана знімною.

Газові клапани виконані у вигляді двоходової конструкції з гідроциліндром підйому-опускання клапанної тарелі і гідроциліндром повороту цієї ж клапанної тарелі, а їх корпуси поєднані з корпусами шихтових затворів.

Між фланцем сильфонного компенсатора та корпусом нижнього газового клапана встановлено три гідроциліндри з малим ходом, для зняття навантаження з кріпильних з'єднань та звільнення стиків сильфонного компенсатора і шихтового затвора при заміні розподільного лотка.

Технологічна засувка виконана у вигляді тонкого листа, шарнірно закріплена на корпусі розподільника з можливістю повороту та розміщення між фланцем сильфонного компенсатора і

фланцем розподільника після стискування сильфонного компенсатора трьома гідроциліндрами з малим ходом і герметизації стику вказаними гідроциліндрами після розтискання сильфонного компенсатора.

На внутрішню поверхню клапанної тарелі, на зовнішню поверхню сидла клапана та на усіх рухливих ущільненнях на робочі поверхні нанесено спеціальне зносостійке композиційне покриття на основі мельхіору і реліту.

Запропонований пристрій представлений на кресленнях.

На фіг. 1 - загальний вигляд пристрою в розрізі;

На фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1

На фіг. 3 - загальний вигляд розподільника в розрізі;

На фіг. 4 - подовжній розріз газового клапана і шихтового затвора по осі обертання газового клапана;

На фіг. 5 - подовжній розріз газового клапана і шихтового затвора по осі обертання шихтового затвора;

На фіг. 6 - виносний елемент Б на фіг. 5;

На фіг. 7 - виносний елемент В на фіг. 5;

На фіг. 8 - загальний вигляд пристрою в розрізі при заміні лотка на однокотловому завантажувальному пристрої доменної печі;

На фіг. 9 - загальний вигляд пристрою при заміні лотка на двокотловому завантажувальному пристрої доменної печі.

На фіг. 10 - розріз Г-Г на фіг. 9.

Пристрій містить розподільник лотковий 1, встановлений на фланець 2 доменної печі; технологічну засувку 3; сильфонний компенсатор 4; нижній газовий клапан 5; нижній шихтовий затвор 6; накопичувальний бункер 7; верхні газові клапани 8 і 9; верхні шихтові затвори 10 і 11; проміжний бункер 12.

Розподільник 1 має корпус 13 зі знімною центральною шихтовою лійкою 14, рухливу частину 15 з розподільним лотком 16, який закріплений на піввалах 17, 18 частини 15, що обертається. Знімна центральна шихтова лійка 14 і розподільний лоток 16 виконані у вигляді труб, що звужуються до низу, і футеруються зносостійкими матеріалами. Лоток має можливість відхилитися як в одну, так і в іншу сторону від вертикальної. Привід обертання рухливої частини 15 включає електродвигун 19 з планетарним редуктором 20, а привід повороту лотка 16 включає гідроциліндр 21 з мультиплікатором 22. Моменти, що крутять, від цих двох потоків спрямовуються на диференціальний редуктор 23, а з нього розгалужуються на дві гілки: перша - на обертання рухливої частини 15, і друга через два конічно-планетарні редуктори 24 і 25 - на поворот лотка 16.

Газові клапани, як нижній 5, так і верхні 8, 9, виконані у вигляді двоходової конструкції з гідроциліндром 26 підйому-опускання клапанної тарелі 27 і гідроциліндром 28 повороту цієї ж клапанної тарелі. На зовнішній поверхні клапанної тарелі 27 і на внутрішній поверхні сидла клапана 29 нанесено спеціальне зносостійке композиційне покриття 30 і 31.

Аналогічно в усіх рухливих ущільненнях нанесено це ж спеціальне зносостійке композиційне покриття.

Шихтові затвори нижній 6 і верхні 10, 11 виконані таким чином, що їх бічні конічні стінки виконані з найбільшим центральним кутом F , при якому сходять шихта, рівним $62-78^\circ$.

Стінки бункера накопичувального 7 і проміжних бункерів 12 виконані з таким же кутом F нахилу, рівним $62-78^\circ$.

Технологічна засувка 3 шарнірно закріплена на корпусі розподільника і виконана з тонкого листа, нижня поверхня 32 якого призначена для герметизації доменної печі, при технологічній необхідності.

Між нижнім фланцем компенсатора сильфонного 4 і нижнім газовим клапаном 5 встановлено три гідроциліндри 33 з малим ходом.

Конструктивне виконання лотка у вигляді труби, що звужується до низу, і її підвіска в корпусі розподільника на піввалах вертикально по його осі за допомогою швидкокорознімного з'єднання з можливістю нахилу лотка від вертикальної осі на кут, рівний не менше 50° , як в одну, так і в іншу сторону за допомогою механізму його повороту, а також виконання осьового отвору в корпусі розподільника і геометричних параметрів лотка такими, що у вертикальному положенні лоток вільно проходить через згаданий осьовий отвір корпусу розподільника, і виконання шихтової лійки знімною дозволить проводити демонтаж лотка вертикально вгору через верхній торець розподільника і, тим самим, скоротити висоту розподільника і увесь пристрій в цілому.

Конструкція лотка і його підвіски забезпечить те, що при підйомі вгору лоток матиме відносно точки підвісу симетричний мінімальний габарит, що дозволить також підвищити

безпеку і скоротити час монтажу-демонтажу через верхній торець розподільника. Одночасно таке конструктивне виконання дозволить групувати потік завантажуваної шихти до центра; засипати шихту точно в центр; збільшити ресурс зносостійкості лотка за рахунок використання усієї робочої поверхні лотка.

5 Нанесення спеціального зносостійкого композиційного покриття на робочі поверхні газових клапанів, на робочі поверхні рухливих ущільнень дозволяє значно збільшити ресурс зносостійкості як окремих вузлів, так і усього пристрою в цілому.

Застосування технологічної засувки, виконаної у вигляді тонкого листа, шарнірно закріпленої на корпусі розподільника, яка має можливість повороту і розміщення між фланцем компенсатора і фланцем розподільника, зменшує висоту цього елемента і пристрою в цілому.

10 Виконання стінок накопичувального бункера і проміжних бункерів, і зв'язаних з ними стінок нижнього і верхніх шихтових затворів у вигляді зрізаних конусів з центральним кутом нахилу F , величина якого складає $F=62^{\circ}-78^{\circ}$, дозволить зменшити висоту кожного вузла і всього пристрою в цілому.

15 Виконання газових клапанів відсічних у вигляді двоходової конструкції з гідроциліндром підйому-опускання клапанної тарелі і гідроциліндром повороту цієї ж клапанної тарелі, і поєднання їх корпусів з корпусами шихтових затворів дозволить понизити висоту цього вузла і пристрою в цілому.

20 Зниження висотної характеристики пристрою дозволяє при реконструкції старих доменних печей заміну конусного засипного апарату на завантажувальний пристрій цього типу без зміни висотних відміток фланця доменної печі і скіпового підйомника, при цьому підвищити ефективність технологічного режиму печі.

Цикл роботи пристрою відбувається таким чином:

25 Вивантаження шихти 34 з накопичувального бункера 7 проходить при закритих верхніх клапанах 8, 9 і верхніх шихтових затворах 10, 11. В цей же час шихта 35 скіповим підйомником у кількості одного скіпа подається в проміжний бункер 12. Після повного розвантаження накопичувального бункера 7 закриваються нижні шихтовий затвор 6 і газовий клапан 5, скидається надмірний тиск з бункера 7 в атмосферу, відкриваються обидва верхні газові клапани 8, 9 і обидва шихтові затвори 10, 11 - при цьому шихта 35 висипається в

30 накопичувальний бункер 7 і навздогін завантаженої шихті з другого скіпа надходить ще одна порція шихти. Верхні шихтові затвори 10, 11 і верхні газові клапани 8, 9 закриваються, вирівнюється тиск в бункері 7 з тиском в доменній печі плюс невеликий тиск наддування до 0,1 ати і відкриваються нижні газовий клапан 5 і шихтовий затвор 6. Починається вивантаження чергової порції шихти. Цикли повторюються і слідує один за одним, при цьому рухлива частина розподільника з підвішеним в ній лотком обертається, а лоток ще і відхиляється за

35 програмою заданою технологією плавки.

Виконання приводу повороту розподільного лотка у вигляді двох конічно-планетарних редукторів дозволить забезпечити передачу моменту, що крутить, на обидві сторони лотка. Лоток відхиляється від осі печі по черзі в одну або іншу сторону, тому футерування його зношується рівномірно по усій робочій поверхні, збільшуючи час зносу лотка 16 більш ніж в два

40 рази.

Заміна лотка проводиться таким чином:

Проводиться технологічна операція зупинки печі. Щоб уникнути викиду отруйного газу в зону робіт, запалюються гази на поверхні засипу в доменній печі.

45 Потім подається тиск в поршневу порожнину трьох гідроциліндрів 33, вони, розтягуючи сильфонний компенсатор, стискають фланці між розподільником 1 і компенсатором 4 - між шихтовим затвором нижнім 6 і накопичувальним бункером 7, при цьому кріплення слабшає і легко звільняє фланці. Після цього тиск подається в штокову порожнину трьох гідроциліндрів 33, вони стискають сильфонний компенсатор і утворений проміжок дозволяє викотити зборку відсіків позицій 4, 5, 6 вбік від розподільника. Потім піднімається і відводиться знімна шихтова

50 лійка 14. Розподільний лоток встановлюється по осі печі і піднімається вгору. В лотку конічні виступи 36 виходять з конічних западин 37. Робиться демонтаж частин зношеного лотка і монтаж частин нового лотка в зворотній послідовності. При положенні лотка, відмінному від кута 0° , планки 38 перешкоджають підйому лотка.

55 При проведенні ремонтних робіт в зоні вище розподільника, щоб уникнути викиду отруйного газу СО в зону робіт, після зупинки печі отвір закривається листом технологічної засувки 3, яка вводиться в проміжок між розподільником 1 і компенсатором сильфонним 4 після стискування компенсатора гідроциліндрами 33, герметизується стик 32, стискаючи елементи ущільнення цими ж гідроциліндрами. Гази на поверхні засипу печі не запалюються.

При заміні лотка 16 в двотрактному завантажувальному пристрої заміна лотка проводиться через люк 39 шихтовода-трійника 40 після зняття кришки люка 41.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Завантажувальний пристрій доменної печі, змонтований на її куполі, що включає розподільник шихти закріплений на фланці горловини печі та виконаний з центральною шихтовою лійкою і приводним розподільним лотком, накопичувальний бункер з нижніми шихтовим затвором і газовим клапаном, встановлені над накопичувальним бункером проміжні
- 10 бункери з верхніми шихтовими затворами і газовими клапанами, сильфонний компенсатор, встановлений між розподільником шихти та нижнім газовим клапаном, технологічну засувку, розміщену між фланцем розподільника та сильфонного компенсатора, який **відрізняється** тим, що лоток виконаний у вигляді звуженої до низу труби і підвішений в корпусі розподільника на
- 15 нахилу лотка в протилежні від вертикальної осі боки на кут, рівний не менше 50° за допомогою механізму його повороту, а осьовий отвір корпусу розподільника і геометричні параметри лотка виконані такими, що у вертикальному положенні лоток вільно проходить через згаданий осьовий отвір корпусу розподільника для демонтажу його вертикально вгору через верхній торець розподільника, при цьому стінки накопичувального бункера і проміжних бункерів та
- 20 зв'язані з ними стінки нижнього і верхніх шихтових затворів виконані у вигляді зрізаних конусів з центральним кутом нахилу F , величина якого складає $F=62-78^\circ$.
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що швидкорознімне з'єднання виконане у вигляді западин на піввалах і виступів, що входять в них, на відповідних опорних поверхнях лотка.
3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що лоток виконаний збірним.
- 25 4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що центральна шихтова лійка виконана знімною.
5. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що газові клапани виконані у вигляді двоходової конструкції з гідроциліндром підйому-опускання клапанної тарелі і гідроциліндром повороту цієї ж клапанної тарелі, а їх корпуси поєднані з корпусами шихтових затворів.
6. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що між фланцем сильфонного компенсатора і
- 30 корпусом нижнього газового клапана встановлено три гідроциліндри з малим ходом, для зняття навантаження з кріпильних з'єднань і звільнення стиків сильфонного компенсатора і шихтового затвора при заміні розподільного лотка.
7. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що технологічна засувка, виконана у вигляді тонкого листа, шарнірно закріплена на корпусі розподільника з можливістю повороту і
- 35 розміщення між фланцем сильфонного компенсатора і фланцем розподільника після стискування компенсатора трьома гідроциліндрами з малим ходом і герметизації стику вказаними гідроциліндрами після розтиснення сильфонного компенсатора.
8. Пристрій за п. 5, який **відрізняється** тим, що на внутрішню поверхню клапанної тарелі, на зовнішню поверхню сидла клапана та на усіх рухливих ущільненнях на робочі поверхні нанесене спеціальне зносостійке композиційне покриття на основі мельхіору і реліту.
- 40

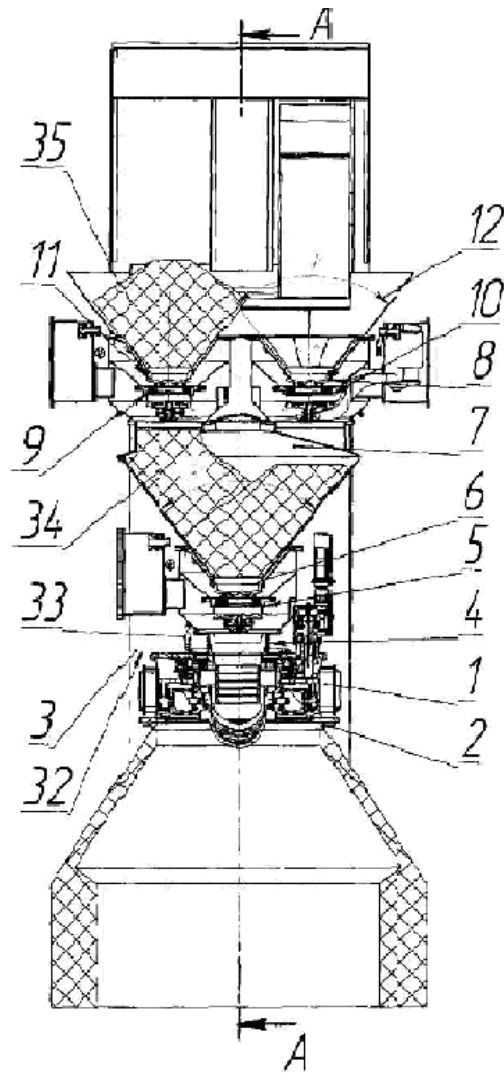
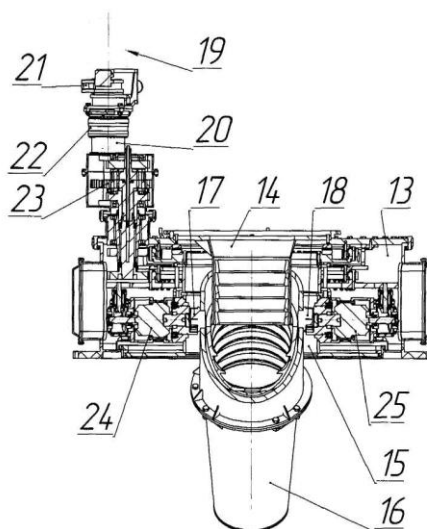
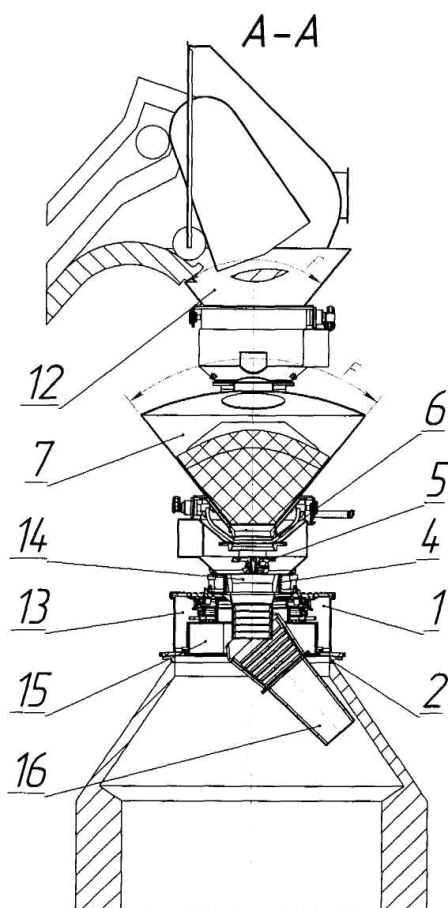


Fig. 1



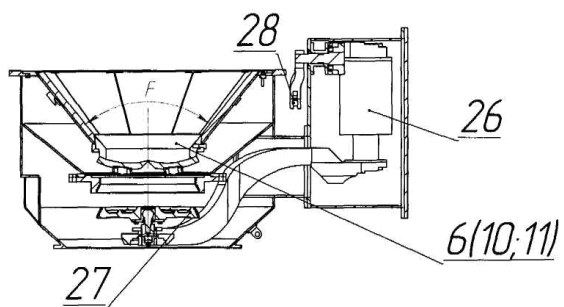


Fig. 4

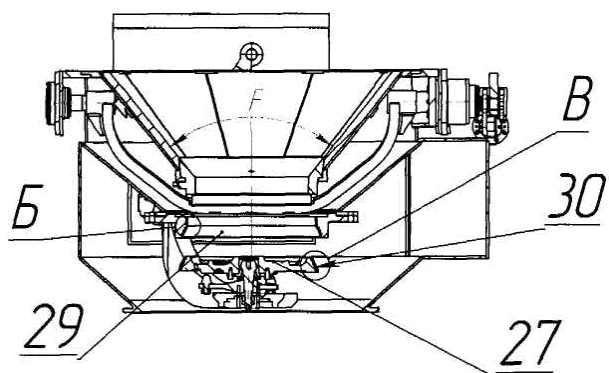


Fig. 5

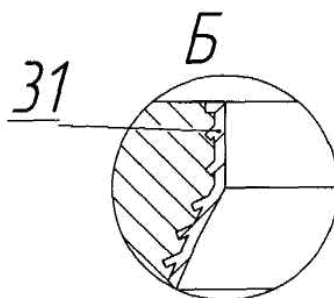


Fig. 6

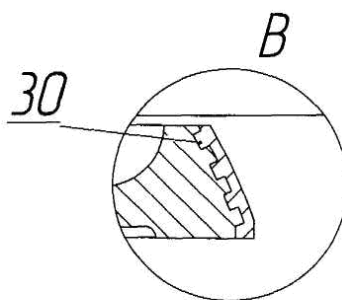
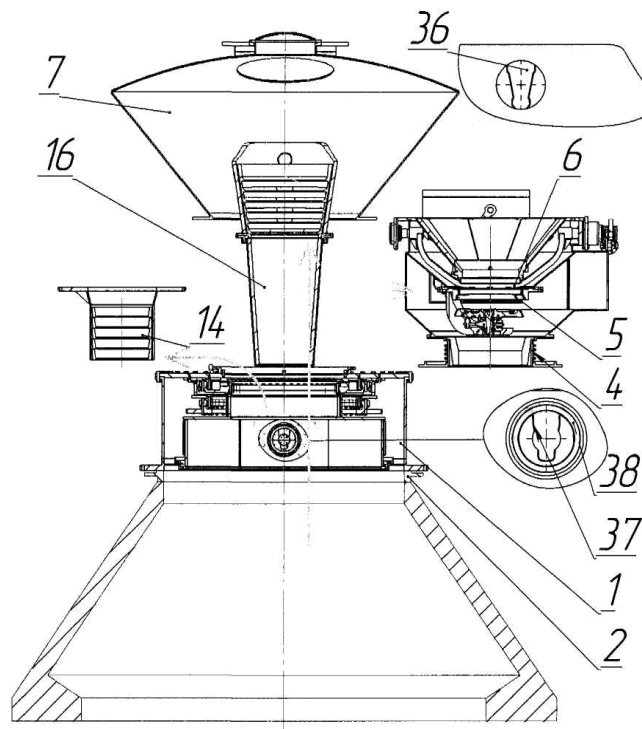
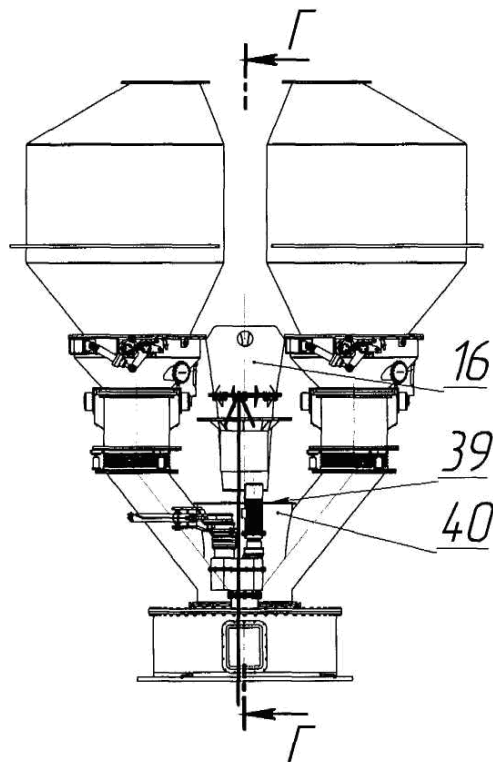


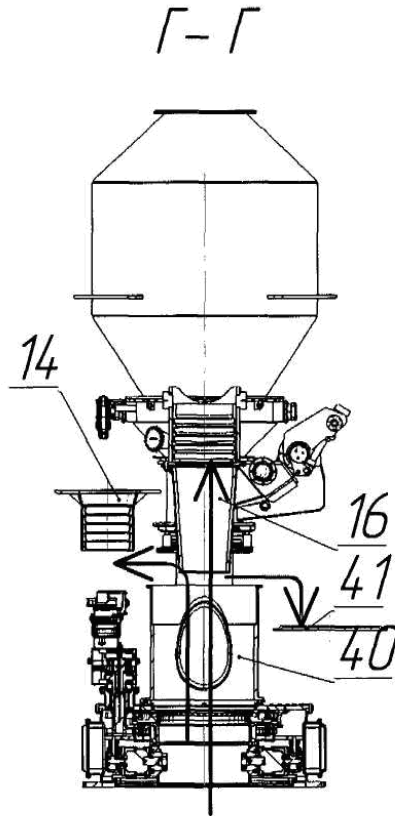
Fig. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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