

Даний винахід стосується пристрою для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом (лотком) зі змінним кутом нахилу.

Такі пристрої використовуються, наприклад, у пристроях для завантаження шахтних печей, зокрема доменних печей, у яких для розподілу в доменній печі завантажуваної в неї шихти використовується обертовий жолоб (лоток) зі змінним кутом нахилу. У пристроях такого типу є, зокрема, несуча конструкція з підвищенням у ній ротором, що може обертатися навколо по суті вертикальної осі. До ротора підвищений жолоб, що може за допомогою механізму повороту повертатися навколо осі своєї підвіски. Наявність механізму повороту дає змогу змінювати кут нахилу лотка в процесі його обертання. Усередині ротора уздовж його осі проходить завантажувальний канал, у який з дозувального бункера надходить сипучий матеріал і зсипається в обертовий жолоб, що розподіляє його всередині шахтної печі.

Пристрої такого типу, призначені для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів, досить добре відомі й описані, зокрема, у WO 95/21272, US 5022806, US 4941792, US 4368813, US 3814403 і US 3766868. У цих пристроях механізм повороту має другий ротор, вісь обертання якого по суті збігається з віссю обертання першого ротора, на якому підвищений жолоб. Якщо перший ротор по суті приводить жолоб в обертання навколо вертикальної осі, то другий ротор, впливаючи на жолоб, визначає кут його нахилу. Для зміни кута нахилу жолоба використовується механізм, який, сполучаючи другий ротор з жолобом, перетворює зміну взаємного кутового розташування двох роторів на зміну кута нахилу жолоба у вертикальній площині його повороту. Такі пристрої призначені для доменних печей великого діаметра. Використовуваний у них механізм повороту має надто складну конструкцію і надто велику вартість для того, щоб його можна було використовувати в невеликих чи середніх за розмірами шахтних печах.

В EP 0863215 A1 коротко згадано призначений для повороту жолоба навколо осі його підвіски приводний пристрій електричного чи гідравлічного типу, змонтований поза шахтною піччю на несучій рамі обертового жолоба. У цьому документі, однак, немає ніяких конкретних відомостей про те, яким чином можна використовувати такий приводний пристрій для повороту жолоба.

Виходячи з вищевикладеного, в основу даного винаходу було покладено завдання розробити такий пристрій для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом зі змінним кутом нахилу, у якому зміна кута нахилу жолоба здійснювалася б за допомогою порівняно простих і при цьому досить надійних у роботі засобів.

Зазначене завдання вирішується за допомогою пристрою, виконаного відповідно до п.1 формули винаходу. Пристрій за даним винаходом має відомий ротор, що підвищений у несучій конструкції та обертається навколо по суті вертикальної осі. До ротора підвищений жолоб, який може повертатися навколо по суті горизонтальної осі підвіски. Усередині ротора уздовж його осі проходить завантажувальний канал жолоба. Слід відзначити, що в даному винаході пропонується дуже простий і дуже компактний механізм повороту, призначений для зміни кута нахилу жолоба. Цей механізм повороту містить гідравлічний двигун, наприклад гідроциліндр, встановлений на підвищений ротор і з'єднаний з жолобом таким чином, що може використовуватися для повороту жолоба навколо осі його підвіски. Важливим аспектом даного винаходу є використання для з'єднання гідравлічного двигуна з гідравлічною схемою керування кільцевого гідравлічного з'єднувального пристрою. Такий гідравлічний з'єднувальний пристрій складається, зокрема, з необертової втулки й обертової втулки, що приводиться в обертання ротором. Канал, по якому сипучий матеріал попадає в жолоб, проходить в осьовому напрямку через обидві ці втулки, що разом використовуються для з'єднання гідравлічного двигуна, що обертається разом з ротором, з необертовою гідравлічною схемою керування.

Кільцевий гідравлічний з'єднувальний пристрій бажано розташовувати над несучою конструкцією, виконавши її у вигляді герметичного корпусу з газонепроникними чи майже газонепроникними ущільненнями, через який проходить верхній кінець ротора. Таке рішення полегшує обслуговування з'єднувального пристрою і забезпечує його захист із боку несучої конструкції ротора від різних небажаних зовнішніх впливів (підвищеної температури, корозійного диму, випарів, пилу).

У першому варіанті виконання запропонованого у винаході кільцевого гідравлічного з'єднувального пристрою обертова втулка закріплена на роторі і проходить усередині надягнутої на неї необертової втулки. Як опори надягнутої на обертову втулку необертової втулки в цьому варіанті використовуються, наприклад, два опорних кільця. Для герметичного з'єднання необертової втулки з несучою конструкцією використовується пружне, виконане у вигляді кільцевого сальника з'єднання, що забезпечує можливість переміщення (у невеликих межах) необертової втулки щодо несучої конструкції. У цьому зв'язку слід особливо відзначити, що виконаний у такий спосіб кільцевий гідравлічний з'єднувальний пристрій практично нечутливий до динамічних навантажень, яким підданий ротор.

У другому варіанті виконання запропонованого у винаході кільцевого гідравлічного з'єднувального пристрою необертова втулка пружно встановлена в несучій конструкції і служить опорою для надягнутої на неї обертової втулки. У цьому варіанті між необертовою й обертовою втулками є певний зазор, вибраний таким чином, щоб, заповнюючи його робочою (гідравлічною) рідиною з підвищеним тиском, обертова втулка гарантовано самоцентрувалася по необертовій втулці. Слід зазначити, що такий гідравлічний з'єднувальний пристрій потребує встановлення між втулками порівняно невеликої кількості ущільнень, що, як очевидно, знижує його вартість і витрати на обслуговування (заміна в міру зносу невеликої кількості ущільнень). Скорочення кількості ущільнень між двома втулками, крім того, значно знижує втрати на тертя в з'єднувальному пристрої, а це особливо важливо з урахуванням того факту, що потужність, яка втрачається на тертя в одному ущільненні, досить велика і може досягати декількох кіловатів.

Для проходження робочої рідини між необертовою й обертовою втулками в гідравлічному з'єднувальному пристрої виконані відповідним чином сполучені один з одним канали (порожнини) для

підведення робочої рідини. У кращому варіанті винаходу рідина, яку підводять у ці порожнини, збирається, пройшовши крізь зазор між втулками, у розташованих поруч з ними зверху і знизу зливальних порожнин. Рідину, що попадає в зливальні порожнини, можна потім використовувати принаймні в одному контурі охолодження, що виконаний у підвішеному роторі та обертається разом з ним. У цьому випадку в обертовій втулці доцільно виконати відповідну гідравлічну систему, по якій робоча рідина, що збирається в зливальних порожнинах, могла б попадати принаймні в один контур охолодження.

Між завантажувальним каналом і обертовим кільцевим з'єднувальним пристроєм доцільно розташувати виконану у вигляді труби необертову екранувальну перегородку із замкнутим контуром охолодження. Таку перегородку бажано закріпити на зовнішній стінці несучої конструкції, розташувавши при цьому кільцевий з'єднувальний пристрій у кільцевій порожнині між стінкою і перегородкою.

В оптимальному варіанті в нижній частині несучої конструкції ротора розташована нерухома, виконана у вигляді кільця екранувальна перегородка із замкнутим контуром охолодження і круглим центральним отвором. На нижньому кінці підвішеного в несучій конструкції ротора розташований фланець. Цей фланець із зазором проходить крізь центральний отвір виконаної у вигляді кільця нерухомої перегородки і має відкриті збоку (на зовнішній поверхні фланця) внутрішні порожнини. Уздовж вільного краю нерухомої, виконаної у вигляді кільця перегородки проходить труба для нагнітання охолодного газу, що під тиском попадає з неї у внутрішні порожнини фланця підвішеного ротора. Слід зазначити, що така система з нерухомою й обертовою екранувальними перегородками може успішно використовуватися в будь-якому пристрої для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом із змінним кутом нахилу для ефективного захисту внутрішнього простору несучої конструкції від небажаного зовнішнього впливу (наприклад високих температур, корозійного диму, випарів, пилу).

Потрібно відзначити також, що у винаході пропонується і пристрій для визначення кута нахилу жолоба. Такий пристрій можна з успіхом використовувати в будь-якому пристрої для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом із змінним кутом нахилу.

Інші відрізняльні риси винаходу більш докладно розглянуто нижче на прикладі деяких оптимальних варіантів його виконання з посиланням на додані креслення, де показано:

на фіг.1 - вертикальний розріз завантажувального вузла шахтної печі з пропонованим у винаході пристроєм для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом із змінним кутом нахилу,

на фіг.2 - спрощена тривимірна проекція запропонованого у винаході пристрою для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з місцевим вирином,

на фіг.3 - спрощений розріз першого варіанта кільцевого з'єднувального пристрою, використовуваного в запропонованому у винаході пристрої для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів,

на фіг.4 - спрощений розріз пристрою для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом із змінним кутом нахилу і пристроєм для визначення кута нахилу жолоба,

на фіг.5 - перетин площиною А-А по фіг.4,

на фіг.6 - спрощений розріз другого варіанта кільцевого з'єднувального пристрою, використовуваного в запропонованому у винаході пристрої для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів,

на фіг.7 - зображення у збільшеному масштабі й у розрізі окремих деталей пристрою, повністю показаного в розрізі на фіг.6, і

на фіг.8 - деякі деталі пристрою, показаного в розрізі на фіг.6.

На всіх перелічених вище кресленнях ті самі або аналогічні деталі позначено тими самими позиціями.

На фіг.1 схематично показаний завантажувальний вузол шахтної печі 10. Завантажувальний вузол має пристрій 12 для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом 14 зі змінним кутом нахилу (далі іменований просто завантажувальним пристроєм 12). Над завантажувальним пристроєм 12 розташований дозувальний бункер 16, змонтований на встановленій на шахтній печі 10 несучій конструкції 18. Матеріали, що завантажуються в піч, попадають з бункера 16 у завантажувальний канал 20. Позицією 21 на кресленні позначена центральна вісь завантажувального каналу 20, що звичайно збігається з центральною віссю шахтної печі 10.

На фіг.1 жолоб 14 зображений у двох положеннях. Положення, близьке до вертикального, у якому жолоб зображений суцільною лінією, відповідає його неробочому стану. При цьому завантажуваний у шахтну піч 10 по завантажувальному каналу 20 сипучий матеріал попадає в центральну зону печі. У нахиленому положенні жолоб 14 зображений штрих-пунктирними лініями.

Перебуваючи в цьому положенні, жолоб розподіляє у функції від його кута нахилу сипучий матеріал усередині печі 10, який попадає в нього з завантажувального каналу 20.

Нижче більш докладно з посиланнями на фіг.1 і 2 розглянута конструкція безпосередньо самого завантажувального пристрою 12. Підвіска жолоба 14 складається з двох розташованих з боків у його верхній частині важелів 19, 19' (на фіг.1 важіль 19' закритий важелем 19). Для цього ж призначені і два розташованих на роторі 22 підшипники 24, 26. Ці підшипники 24, 26 служать опорами важелів 19, 19' жолоба 14, що може повертатися в них навколо по суті горизонтальної осі. На фіг.2 видно цапфу 28, що служить опорою для важеля жолоба 14, який повертається в підшипнику 26. Очевидно, що опора іншого важеля підвіски жолоба в іншому підшипнику 24 виконана в такий же спосіб.

Ротор 22, у нижній частині якого розташовані підшипники 24, 26, можна розглядати як трубу, усередині якої проходить завантажувальний канал 20. Для підвішення ротора 22 використовується розташований на його несучому фланці 30 підшипник 32 великого діаметра, у якому ротор може вільно обертатися в несучій конструкції 34 навколо осі 21. Приведення ротора 22, а отже, і жолоба 14 в обертання навколо осі 21 здійснюється від електричного чи гідравлічного двигуна 36, виконаного оптимально у вигляді двигуна з

регульованою швидкістю обертання. З'єднання приводного двигуна 36 з ротором здійснюється за допомогою закріпленої на валу двигуна шестірні 38, що входить у зачеплення з зубчастим колесом 40, розташованим на несучому фланці 30 ротора.

Несуча конструкція 34 виконана у вигляді герметичного корпусу, що встановлений на верхній частині шахтної печі 10 і закритий зверху листом 42 з отвором 44, через який проходить верхній кінець ротора 22. Слід зазначити, що несучий фланець 30 ротора і упорний підшипник 32 утворюють разом з трубчастою стінкою ротора 22 усередині корпусу 34, яка проходить через отвір 44 листа 42, герметичну чи майже герметичну кільцеву порожнину 45.

У нижній частині корпусу 34 розташована виконана у вигляді кільця екранувальна перегородка 46. На верхній поверхні цієї перегородки розташований контур 48 охолодження, а її нижня поверхня закрита шаром теплоізоляції 50. У центрі перегородки 46 виконаний отвір 52, усередині якого проходить розташований на нижньому кінці підвишеного ротора 22 екранувальний фланець 54. Екранувальний фланець 54 ротора 22 складається з верхнього листа 56 і шару теплоізоляції 58, що захищає його низу. Між верхнім листом 56 і шаром ізоляції 58 на бічній поверхні фланця 54 є порожній, відкритий збоку простір 60. Уздовж вільного внутрішнього краю кільцевої перегородки 46 проходить труба 62. Труба 62 з'єднана з джерелом охолодного газу і має розташовані по всій її довжині вихідні отвори, орієнтовані таким чином, що охолодний газ, який виходить з них під тиском, попадає у вільний простір екранувального фланця 54.

На фіг.2 показаний розташований у верхній частині жолоба 14 поворотний важіль 63. Поворотний важіль 63 жолоба шарнірно з'єднаний зі штоком гідралічного циліндра 64, що шарнірно кріпиться до нерухомого, виконаного як одне ціле з підшипником 26 важеля 66. Керуючи відповідним чином гідралічним циліндром 64, жолоб 14 можна повертати в його підшипниках 24, 26. Подача в гідроциліндр 64 робочої рідини під певним тиском здійснюється через гідралічний кільцевий з'єднувальний пристрій з обертним золотником, усередині якого проходить завантажувальний канал 20 жолоба 14.

Далі з посиланням на фіг.3 розглянуто перший варіант конструкції такого гідралічного кільцевого з'єднувального пристрою з обертним золотником (іменованого далі просто з'єднувальним пристроєм). З'єднувальний пристрій 68 складається з необертової втулки 70 і обертової втулки 72, що приводиться в обертання ротором 22. У розгляданому варіанті обертова втулка 72 є продовженням труби, що утворює розташовану вище від листа 42 частину ротора 22. Опорами надягнутої на обертову втулку 72 необертової втулки 70 служать два підшипники 74 і 76 кочення. Втулка 70 з'єднана з листом 42 несучої конструкції 34, виконаним у вигляді сальфону пружною кільцевою сполукою 78. Сальфон 78, що герметично відокремлює кільцеву порожнину 45 від навколишнього простору, перешкоджає обертанню втулки 70 і одночасно допускає її невеликі переміщення щодо несучої конструкції 34. У цьому зв'язку потрібно також відзначити, що герметизація кільцевої порожнини 45 у місці встановлення підшипника 32 здійснюється за допомогою газу, що подається всередину порожнини під надлишковим тиском і перешкоджає можливому попаданню в неї диму. Така конструкція надійно захищає з'єднувальний пристрій 68 від небажаних зовнішніх впливів (підвищених температур, корозійного диму і випарів, пилу) з боку внутрішнього простору несучої конструкції 34, що підданий їхньому впливу, незважаючи на наявність екранувальних перегородок 46 і 48, розташованих у нижній частині несучої конструкції 34.

У необертовій втулці 70 виконані з'єднувальні отвори 80, 82, з'єднані гнучкими трубами, умовно показаними на кресленні у вигляді збіжних з їхніми осями ліній 80', 82', із зовнішньою нерухомою гідралічною схемою керування, схематично зображеною на кресленні у вигляді блоку 79. У функції такої схеми 79 можна використовувати звичайну схему керування гідралічним циліндром двобічної дії. Орієнтовані в різних напрямках стрілки і букви Р і Т вказують на те, що гідралічна схема 79 по черзі з'єднує отвори 80 і 82 або з джерелом Р тиску, або з посудиною Т для зливу робочої рідини.

Отвір 80 сполучається з підвідною (зливальною) порожниною 84, а отвір 82 - із підвідною (зливальною) порожниною 86, що виконані в радіальному напрямку у вигляді кільцевих канавок на внутрішній циліндричній поверхні втулки 70. (Такі кільцеві канавки можна також виконати і на зовнішній циліндричній поверхні втулки 72). Позицією 88 на кресленні позначено перший отвір для проходження робочої рідини по ротору 22. До цього отвору 88 підходить отвір, що йде до зовнішньої поверхні втулки 72, 90, розташований на рівні підвідної порожнини 84. Аналогічно і до другого отвору 92 для проходження робочої рідини по ротору підходить другий отвір, що йде до зовнішньої поверхні втулки, 94, розташований на рівні підвідної порожнини 86. Отже, кожен з отворів 88, 92, виконаних в обертовій втулці 72, постійно сполучається з відповідною підвідною (зливальною) порожниною 84, 86 необертової втулки 70. Інакше кажучи, за допомогою з'єднувальних отворів 80, 82, підвідних (зливальних) порожнин 84, 86, отворів 90, 94 і отворів 88, 92 можна забезпечити в замкнутій гідралічній схемі підведення з відповідним тиском робочої рідини до різних гідралічних пристроїв, розташованих на роторі 22. На фіг.1 схематично показані гнучкі труби 96, 98, якими отвори 88, 92 з'єднані з гідралічним циліндром 64.

У варіанті, показаному на фіг.3, для ущільнення кожної підвідної (зливальної) порожнини 84, 86 використовуються розташовані обабіч порожнини ущільнювальні кільця 100. Ці ущільнювальні кільця, однак, не забезпечують повного ущільнення зазору між необертовою втулкою 70 і обертовою втулкою 72, і тому частина робочої рідини проходить у вигляді витоків через зазор між ними в осьовому напрямку. У цьому зв'язку слід зазначити, що ці витoki робочої рідини можна використовувати для змащення підшипників 74 і 76 кочення. Для цього між двома підвідними (зливальними) порожнинами 84, 86 виконується третя кільцева порожнина 102. У цій порожнині збираються витoki робочої рідини, що попадає в зазор між втулками на ділянці, розташованій між порожнинами 84, 86, і по отвору 104 зливаються в призначену для змащення підшипника 76 кільцеву порожнину 106. У порожнині 106 збираються також витoki робочої рідини, що проходить через ущільнювальне кільце 100, розташоване під порожниною 84.

Після змащення підшипника 76 збирається в порожнині 106 у вигляді витоків робоча рідина проходить по отвору 108 у кільцеву порожнину 110, призначену для змащення підшипника 74. У кільцевій порожнині 110 збираються також витки робочої рідини, що проходить через ущільнювальне кільце 100, розташоване над порожниною 86. Після змащення підшипника 74 усі витки робочої рідини зливаються зі з'єднувального пристрою 68 назовні по зливальному отвору 112. Слід далі зазначити, що ущільнення зазору між необертовою втулкою 70 і обертовою втулкою 72 на ділянці, розташованій над верхнім і під нижнім підшипниками кочення 74 і 76, здійснюється відповідно за допомогою ущільнювальних втулок 114 і 116, закріплених на нерухомій втулці 70.

Позицією 120 на кресленні позначена необертова екранувальна перегородка із замкнутим контуром 122 охолодження. Ця перегородка 120 розташована в кільцевій порожнині між обертовою втулкою 72 з'єднувального пристрою 68 і нерухомою, підданою зносу трубою 123, що утворюють завантажувальний канал 20. Розташована в такий спосіб перегородка призначена в основному для охолодження внутрішньої поверхні ротора 22. Стрілками 124 на кресленні показано напрямки течії охолодної рідини, прокачуваної крізь виконаний у перегородці замкнутий контур 122 охолодження. Охолодна втулка 120 і піддана зносу труба 123 закріплені на нерухомій втулці 70. Герметичне з'єднання (утвореного підданою зносу трубою) завантажувального каналу 20 з дозувальним бункером 16 здійснюється, як показано на фіг.1 і 2, за допомогою кільцевого сильфона 126.

Нижче розглянуто показану на фіг.6 - 8 конструкцію другого варіанта запропонованого у винаході з'єднувального пристрою, тобто гідравлічного кільцевого з'єднувального пристрою з обертовим золотником. І в цьому варіанті з'єднувальний пристрій 268 складається з необертової втулки 270 і обертової втулки 272, що приводиться в обертання підвишеним ротором 222, еквівалентним роторові 22. Верхній кінець ротора 222 лише трохи виступає над верхньою плитою 42 несучої конструкції 34. Обертова втулка 272 розташована над цим верхнім кінцем ротора 222 і з'єднана з ним шпонками 273 (фіг.7). Ці шпонки 273, через які ротор 222 приводить в обертання обертову втулку 272, допускають можливість невеликих відносних переміщень ротора 222 і втулки 272. Слід також зазначити, що в такій конструкції з'єднувальний пристрій 268 можна в разі потреби замінити повністю, не витягаючи для цього з корпусу завантажувального пристрою підвишений у ньому ротор 222.

Необертова втулка 270 пружно кріпиться до листа 42 через пружні опори 278. Опорами обертової втулки 272 служать розташовані всередині необертової втулки упорні підшипники 274, 276, у які, наприклад, упирається фланець 277 обертової втулки 272.

Позицією 279 на кресленні позначено принаймні два з'єднувальних штуцери, через які з'єднувальний пристрій 268 з'єднаний із зовнішньою гідравлічною схемою (не показана). Штуцер 279 герметично проходить через нерухому стінку 281, що оточує з'єднувальний пристрій 268. Конструкція штуцера 279 забезпечує, як видно з креслення, можливість невеликих завбільшки переміщень втулки 270 на пружних опорах 278. Перший зі штуцерів 279 з'єднаний через отвір 280 із підвідною (зливальною) порожниною 284. Другий штуцер 279 (на кресленні не показаний) з'єднаний отвором 282, що лежить поза площиною розрізу фіг.6, із другою підвідною (зливальною) порожниною 286. Підвідні (зливальні) порожнини 284 і 286 виконані в радіальному напрямку на внутрішній циліндричній поверхні втулки 270. (Потрібно відзначити, що такі підвідні порожнини 284, 286 можна також проточити і на зовнішній циліндричній поверхні втулки 272). Позицією 288 на кресленні позначено отвір для підведення (і зливу) робочої рідини до ротора 222. До цього отвору 288 підходить отвір, що йде до зовнішньої поверхні втулки 272, 290, розташований на рівні порожнини 284. Аналогічно і до другого отвору 292 для підведення (і зливу) робочої рідини (який розташований поза площиною розрізу) до ротора підходить другий отвір, що йде до зовнішньої поверхні втулки, 294, розташований на рівні порожнини 286. У результаті кожен з отворів 288, 292 постійно сполучається з відповідною підвідною (зливальною) порожниною 284, 286 необертової втулки 270.

На нижньому кінці обертової втулки 272 кожен отвір 288, 292 з'єднано гнучкою трубою з відповідним виконаним у роторі 222 розподільчим отвором 288', 292'. Одна з таких гнучких трубок 293 показана на фіг.8. Потрібно відзначити, що ця гнучка трубка проходить у площині, розташованій між обертовою втулкою 272 і ротором 222, і має досить велику завдовжки, розташовану в цій площині ділянку, що підвищує її піддатливість і забезпечує можливість пружних деформацій трубки при відносних переміщеннях обертової втулки 272 і ротора 222. Насамкінець потрібно відзначити, що, використовуючи з'єднувальні отвори 280, 282, підвідні (зливальні) порожнини 284, 286, отвори 290, 294, отвори 288, 292, гнучкі трубки 293 і розподільчі отвори 288', 292', можна забезпечити підведення робочої рідини під потрібним тиском до різних гідравлічних пристроїв, розташованих на обертовому роторі 222.

У розглянутій вище конструкції з кожної підвідної порожнини 284 чи 286 у зазор між втулками в осьовому напрямку витікає досить велика кількість робочої рідини з відповідним тиском. Ця рідина, що у вигляді витоків попадає під певним тиском у щілинні кільцеві зазори між втулками 270 і 272 обабіч підвідних порожнин 284, 286, утворює в цих зазорах гідростатичний клин, що забезпечує самоцентрування обертової втулки 272 в необертовій втулці 270. Одночасно ці витки робочої рідини забезпечують і оптимальне охолодження обох втулок 270 і 272.

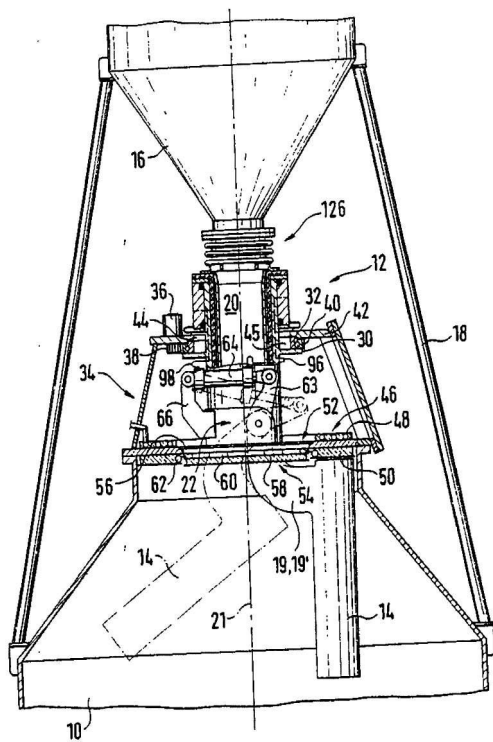
Згадані вище витки можна також використовувати як охолодну рідину в замкнутих контурах охолодження, що обертаються разом з ротором 222. Для цього, наприклад, використовуються виконані в обертовій втулці 272 зливальні отвори 295, 297, розташовані відповідно вище і нижче від двох підвідних (зливальних) порожнин 284, 286 і в яких збираються із сусідніх порожнин 284, 286 витки робочої рідини. Зливальні отвори 295, 297 з'єднані з наявним в обертовій втулці 272 отвором 299. У нижній частині обертової втулки 272 отвір 299 з'єднаний гнучкою трубою (див. наприклад фіг.8) з виконаним у роторі 222 розподільчим отвором 299'. По цьому розподільчому отвору 299', утворювані в з'єднувальному пристрої

витоки робочої рідини попадають як охолодна рідина в контур охолодження, що обертається разом з ротором 222. Позицією 301 на кресленні позначено виконаний в обертовій втулці 272 відповідний отвір, який описаним вище чином з'єднано з відповідним отвором замкнутого контуру охолодження ротора 222. Вихідний кінець 303 відповідного отвору втулки 270 розташований на рівні зливальної порожнини 305, виконаної у радіальному напрямку на внутрішній циліндричній поверхні нерухомої втулки 270. Ця зливальна порожнина 305 ущільнена з двох боків круглими ущільнювальними кільцями 307 і сполучається з отвором 306, по якому виниклі в з'єднувальному пристрої витоки робочої рідини зливаються у відповідну посудину (не показана). Слід зазначити також, що частина витоків робочої рідини використовується для змащення упорного підшипника 274, тоді як другий упорний підшипник 276 має окрему систему змащення.

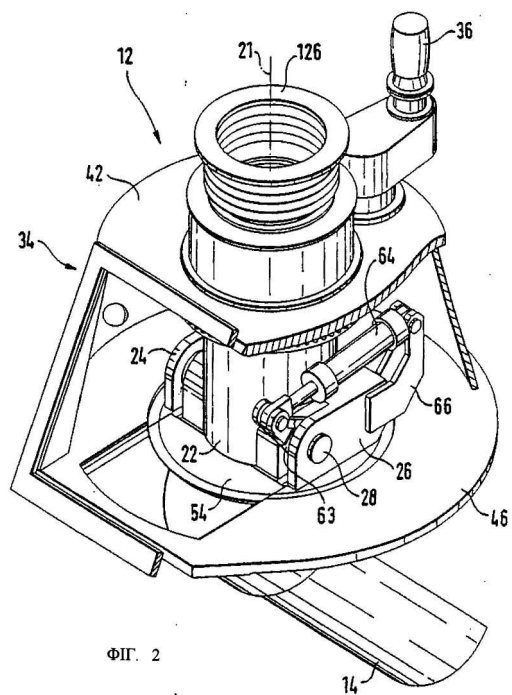
Позицією 320 на кресленні позначена необертова екранувальна перегородка з контуром 322 охолодження. По суті ця необертова екранувальна перегородка 320 аналогічна до розглянутої вище і показаної на фіг.3 необертової екранувальної перегородки 120. Ця перегородка разом з підданій зносу трубою 323, усередині якої проходить завантажувальний канал 20, закріплена на нерухомій стінці 281 кожуха й утворює разом з нею кільцеву порожнину 325, у якій розташовано з'єднувальний пристрій 268. Перевага такої конструкції полягає в тому, що різного роду ударні навантаження, що їх при проходженні по завантажувальному каналу 20 завантажуваного матеріалу зазнає піддана зносу труба 323, і виниклі при цьому вібрації не передаються на з'єднувальний пристрій 268.

На фіг.4 і 5 показано пристрій для визначення кута нахилу жолоба, який можна з успіхом використовувати в пристрої для розподілу завантажуваних сипучих матеріалів з обертовим жолобом зі змінним кутом нахилу. Позицією 350 на цих кресленнях позначене розташоване на підвищеному роторі 22 приблизно горизонтальне кільце, що може у вертикальному напрямку переміщатися уздовж ротора. Для переміщення кільця 350 щодо ротора використовуються, наприклад, закріплені на кільці напрямні стрижні 352, 354, що проходять через отвори закріплених на роторі 22 напрямних втулок 356, 358. Кільце 350 з'єднане з жолобом 14 спеціальним з'єднувальним механізмом і при повороті жолоба переміщається у вертикальному напрямку. При цьому вертикальне положення кільця 350 є функцією кута нахилу жолоба 14.

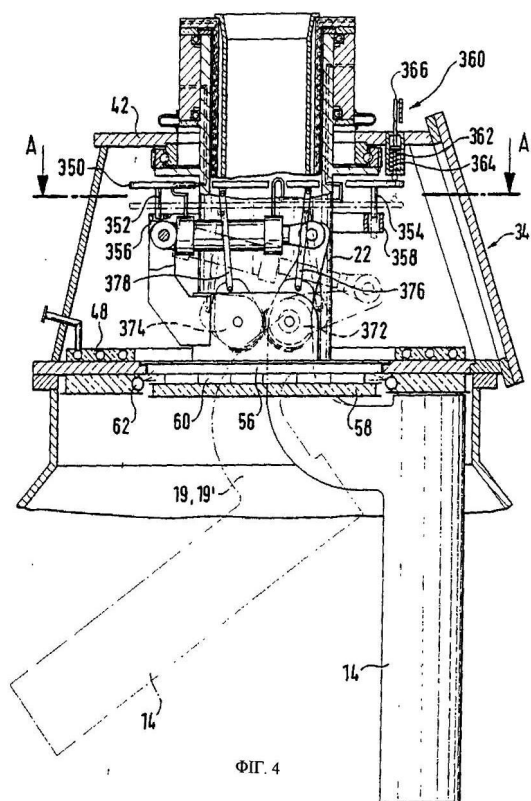
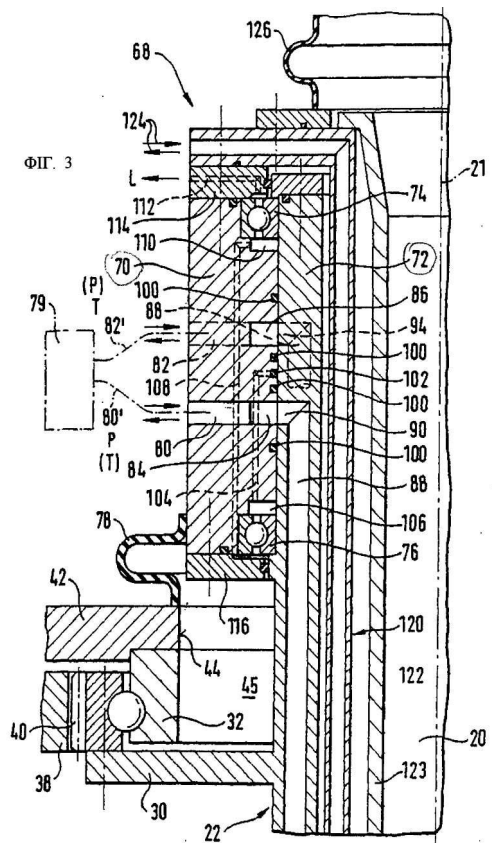
Позицією 360 на кресленнях позначений датчик положення, закріплений на верхньому листі 42 несучої конструкції 34 і призначений для визначення вертикального положення кільця 350. Одним з елементів датчика 360 є, наприклад, стрижень 362, що проходить через конструкцію 34 і упирається своїм переднім кінцем у кільце 350, яке обертається разом з ротором 22. Постійне притиснення переднього кінця стрижня 362 до обертового кільця 350 здійснюється під дією пружини 364. Довжина заднього кінця стрижня 362, що виходить назовні з несучої конструкції 34, точно відповідає вертикальному положенню кільця 350, а отже, і кутові нахилу жолоба 14. В оптимальному варіанті механізм, що з'єднує кільце 350 з жолобом 14, має на кожному призначеному для підвищення жолоба 14 важелі 19, 19' два зубчасті сектори 372, 374, що входять у зачеплення один з одним. Зубчастий сектор 372 закріплений на жолобі, і його вісь збігається з віссю повороту жолоба. Другий зубчастий сектор 374 закріплений на роторі 22 і може вільно повертатися навколо осі, паралельної до осі повороту жолоба 14. Кожен зубчастий сектор 372, 374 зв'язаний з кільцем 350 шарнірним з'єднувальним стрижнем 376, 378. Слід підкреслити, що виконаний у такий спосіб з'єднувальний механізм забезпечує при повороті жолоба 14 навколо його осі повороту строго паралельне переміщення кільця 350 у вертикальному напрямку.

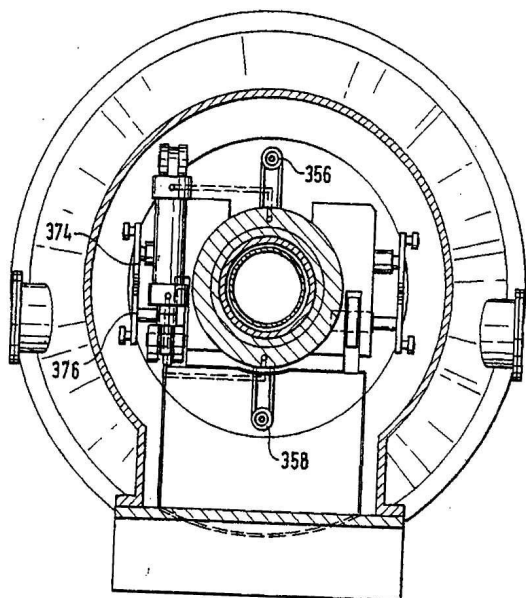


Фиг. 1

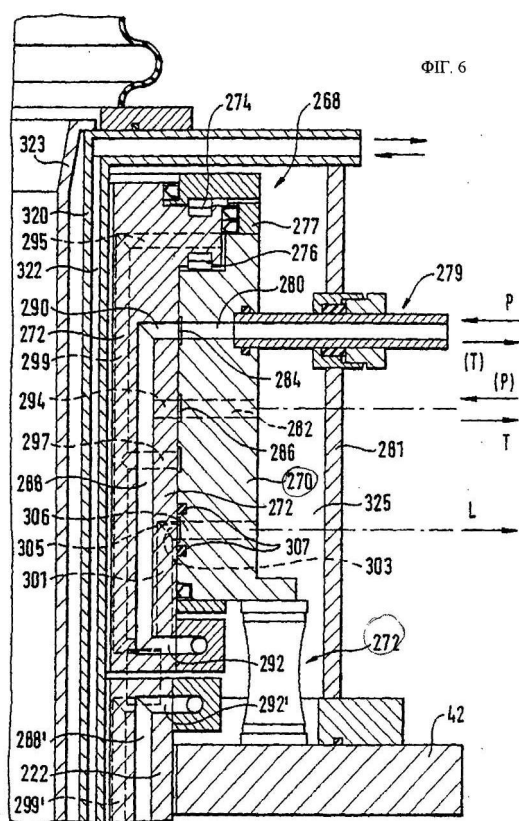


Фиг. 2

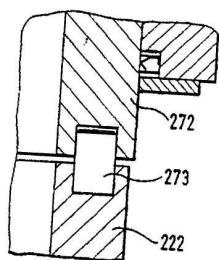




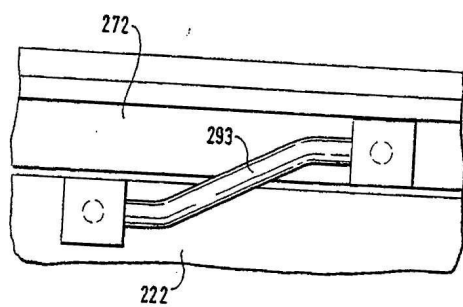
ФИГ. 5



ФИГ. 6



Фиг. 7



Фиг. 8