

Винахід стосується опорного пристрою для такого обертового барабана, як, наприклад, піч, сушарка, охолоджувач або інший пристрій, призначений, зокрема, для нагрівання та/або хімічної обробки матеріалів. Він також стосується обертового барабана, оснащеного таким опорним пристроєм.

Незважаючи на те, що винахід створений головним чином для застосувань, про які говорилося вище, він може бути також застосований в багатьох інших секторах промислової діяльності, наприклад в сільськогосподарському машинобудуванні, зокрема, для оснащення центрифуг для первинного віджимання цукру тощо.

У французькій заявці на патент [FR A 2.362.334(F. L. SMIDTH & CO. A/S) 17.03.1978], яка розглядається як найближчий аналог описується роликів опора для обертового барабана, що містить ролик, встановлений на валу, який розміщений симетрично на двох підшипниках, встановлених на кожному боці ролика і кожен з яких установлений на окремі несучі стійці, яка закріплена першим своїм кінцем у твердій основі і підтримується на своєму другому кінці кінцем, який відповідає звичайному балансиру, що розташований по центру на встановленому підшипнику, який вібрує на основі.

Обертові барабани, які зараз використовують у таких різних галузях, звичайно мають циліндричну подовжену форму. Для забезпечення опори їх встановлюють на циліндричні ролики, які здебільшого розміщуються парами та являють собою поворотний вузол, що безпосередньо взаємодіє із зовнішньою оболонкою барабана або із кільцями та/або напрямними, або вузькими пластинками для роликів, прикріпленими навколо вказаної зовнішньої оболонки.

Осі роликів є паралельними головній осі барабана. Кількість поворотних вузлів, а отже і кілець, становить принаймні два: у цьому випадку барабан має ізостатичну опору. Згідно з розмірами пристрою та, зокрема, з відношенням довжини до діаметру вказана кількість може бути більшою. Отже, поворотних вузлів може бути три, чотири або більше. У цьому випадку барабан має статично невизначену опору.

Прикладом можуть бути випалювальні печі, що використовуються в цементній промисловості або для обробки руд, діаметр яких може перевищувати 7м, а довжина 200м; центрифуги для первинного віджимання цукру можуть мати діаметр, рівний 9м або більше при довжині 60м або більше.

Обертове переміщення пристрою частіше усього досягається за допомогою кільцеподібного зубчастого колеса, яке прикріплюється до зовнішньої стінки та приводиться в рух однією або кількома шестернями, які в свою чергу обертаються двигуном.

Інше відоме технічне рішення, зокрема в цукровій промисловості, полягає у приведенні пристрою в рух безпосередньо за рахунок тертя між роликами та роликівим кільцем, причому один або більше роликів приводяться в рух за допомогою системи механічної або гідравлічної трансмісії.

В обертовому барабані виникають різні механічні напруження, які викликаються його переміщенням та масою оброблюваного матеріалу або температурним градієнтом, коли здійснюється обмін теплом. Отже, барабан може піддаватися деформуванню, тимчасовому або постійному, завдяки чому його головна вісь більше не є прямолінійною.

Одним із наслідків є те, що частина осі барабана, яка знаходиться біля зони контакту ролика з роликівим кільцем, не є паралельною осям роликів.

У цьому випадку контакт між роликами та роликівим кільцем не є однаковим вздовж усієї ширини. Напруження, що виникає в ролику та в роликівому кільці, може досягати великих локальних величин, які викликають аномальний та неоднаковий знос.

Крім того, коли барабан приводиться в обертання за допомогою ролика або роликів, контактна поверхня може бути недостатньою для передачі рушійного обертового моменту.

Для усунення такого недоліку відомі роликіві опори, які дозволяють постійно підтримувати вісь ролика паралельно осі барабана. Однак, у відомих пристроях такий результат досягається завдяки тому, що роликів опора забезпечується за допомогою ковзних з'єднань.

Таким чином, за вказаними пристроями необхідно слідувати, щоб вони завжди забезпечували ковзання. Крім того, вказане ковзання викликає знос механічних деталей, про які йде мова, та викликає появу навантажувального моменту, що протидіє рухливості опори і виникнення явища гістерезису.

Задачею винаходу є створення опорного пристрою для обертового барабана, що містить принаймні один ролик, який може взаємодіяти з вказаним барабаном таким чином, що вказані недоліки не виникають, а вісь ролика постійно паралельна осі барабана.

Іншою задачею винаходу є створення опорного пристрою для обертового барабана з мінімальною кількістю деталей, між якими виникає тертя.

Одна перевага винаходу полягає в тому, що він сповільнює знос використовуваних механічних деталей.

Поставлена задача вирішується тим, що пропонується опорний пристрій для такого обертового барабана, як, наприклад, піч, сушарка, охолоджувач або інший подібний пристрій, призначеного, зокрема, для нагрівання та/або хімічної обробки матеріалів, який містить принаймні один ролик, що може взаємодіяти із вказаним барабаном, та принаймні два підшипники, що дозволяють здійснювати обертання вказаного ролика навколо його осі обертання, який відрізняється тим, що він також містить:

каркас, до якого прикріплені вказані підшипники, встановлений на опорному елементі з можливістю коливання навколо лінії контакту каркаса і опорного елемента, перпендикулярної до площини коливання, яка проходить через вісь обертання вказаного ролика, і перпендикулярна до фундаментної плити, на якій встановлений вказаний опорний пристрій;

з'єднувальні засоби, гнучкі в одному напрямку, і жорсткі в перпендикулярних до нього напрямках, встановлені з можливістю утримання підшипників на фундаментній плиті з одночасним забезпеченням вільного коливання каркаса у площині коливання і взаємодії ролика і барабана в разі зміни положення барабана.

Пропонується також обертовий барабан, оснащений принаймні одним описаним вище опорним

пристроєм.

Даний винахід можна легше зрозуміти із наступного опису та доданих креслень, які являють собою єдине ціле, і на яких:

фіг.1 - вид з поперечним перерізом першої форми виконання опорного пристрою згідно з винаходом, причому поперечний переріз здійснено в площині, перпендикулярній до осі обертання барабана, з яким взаємодіє вказаний пристрій;

фіг.2 - вид з поперечним перерізом вздовж лінії II-II попередньої фіг.1;

фіг.3 - вид з поперечним перерізом, подібний виду на фіг.2, який ілюструє іншу переважну форму виконання опорного пристрою згідно з винаходом;

фіг.4 - вид опорного пристрою, показаного на фіг.1, який має іншу форму використання.

Винахід стосується опорного пристрою для такого обертального барабана, як, наприклад, піч, сушарка, охолоджувач або інший подібний пристрій, призначений, зокрема, для нагрівання та/або хімічної обробки матеріалів.

Однак, незважаючи на те, що винахід створений головним чином для вказаних застосовувань, він може бути також застосований в багатьох інших секторах промислової діяльності, наприклад в сільськогосподарському машинобудуванні, зокрема, для оснащення центрифуг для первинного віджимання цукру тощо.

Говорячи взагалі, вказані обертальні барабани являють собою, наприклад, циліндричні барабани, які мають трубчасту конструкцію з круглим поперечним перерізом та можуть обертатися навколо своїх поздовжніх осей.

Як показано на фіг.1, опорний пристрій 1 для обертального барабана 2 згідно з винаходом містить принаймні один ролик 3, який може взаємодіяти з барабаном 2.

Ролик 3 дозволяє, зокрема, здійснювати обертання тільки барабана 2, причому останній приводиться в рух за допомогою інших засобів, або обертання та приведення барабана 2 в рух. Він має, наприклад, циліндричну конструкцію з круглим поперечним перерізом, а його вісь 4 обертання паралельна осі барабана 2.

Щоб вказаний ролик 3 міг обертатися навколо осі 4 обертання, опорний пристрій 1 згідно з винаходом також містить принаймні два підшипники 5, 5'.

Щоб легше зрозуміти як працює пристрій згідно з винаходом, далі в описі ми застосовуємо систему прямокутних координат x , y , z , де напрямок « y » відповідає напрямку осі барабана 2 напрямку лінії та/або ролика 4, а напрямок « z » відповідає напрямку лінії, перпендикулярної до фундаментної плити 6, на якій знаходиться опорний пристрій 1.

Згідно з винаходом вказаний опорний пристрій 1 дозволяє здійснювати вирівнювання ролика 3 на барабані 2, коли цей останній повертається.

Для цього, як можна бачити на фіг.1 та 2, пристрій також містить каркас 7, до якого прикріплені підшипники 5, 5'. Як показано подвійною стрілкою 12, каркас 7 встановлений таким чином, щоб він міг коливатися навколо лінії контакту каркасу і опорного елемента, яка має позиційне позначення 11 і зорієнтована в напрямку « x », перпендикулярному до площини « y , z », яка проходить через вісь 4 обертання ролика 3, перпендикулярна до фундаментної плити 6 і називається «площиною повороту».

Таким чином, коли положення осі барабана 2 змінюється під час його роботи, ролик 3 може примусити свою вісь 4 бути паралельною осі барабана 2 та забезпечити однаковий контакт з периферійною поверхнею барабана 2.

Крім того, для утримання підшипників 5, 5' на фундаментній плиті 6 з одночасним забезпеченням вільного повороту каркасу 7 опорний пристрій 1 містить з'єднувальні засоби 8, гнучкі в заданому напрямку і жорсткі в напрямках, перпендикулярних до вказаного напрямку гнучкості 9, 9'.

Отже переміщення в цілому здійснюються без ковзання, завдяки чому можна послабити явище зносу.

Довжина каркасу 7, наприклад, трошки більша, ніж відстань між підшипниками 5, 5'.

Вказані з'єднувальні засоби 8, що являють собою, наприклад, принаймні дві подовжені деталі 10, 10', які мають зокрема форму паралелепіпеда, встановлені таким чином, що вони розташовані симетрично обабіч площини « x , z », яку називають «середньою площиною», що проходить через лінію 11 контакту та є перпендикулярною до поворотної площини « y , z ». Деталі 10, 10' прикріплені одним кінцем до каркасу 7, а іншим кінцем - до фундаментної плити 6, зокрема за допомогою опорного елемента 13.

Вказані подовжені деталі 10, 10' являють собою, зокрема, бруси із видовженим поперечним перерізом, наприклад прямокутним, товщина яких є незначною у порівнянні з їх шириною та довжиною, причому більша сторона видовженого поперечного перерізу орієнтована під кутом до фундаментної плити(6).

Необхідно також звернути увагу на те, що коли каркас 7 повертається під впливом барабана 2, то подовжені деталі 10, 10' зазнають деформації, зокрема деформації згину, причому вони деформуються еластично як функція властивості вибраного матеріалу.

Практично така деформація є дуже незначною. Фактично амплітуда деформації барабана 2 є дуже малою. Крім того, за нормальних робочих умов амплітуда вертикальних переміщень каркасу 7 не повинна перевищувати заданої величини, яка може становити, наприклад, $8 \cdot 10^{-5}$ від довжини барабана 2.

У цьому зв'язку пристрій 1 згідно з винаходом може також містити регульовальні бруски 14, 14' та/або упори 15, 15', які обмежують будь-яке переміщення пристрою 1.

Регульовальні бруски 14, 14' прикріплені, наприклад, до фундаментної плити 6 і механічно обмежують амплітуду вертикального переміщення каркасу 7 до величини, меншої або рівної верхній межі, яка становить $3 \cdot 10^{-5} - 8 \cdot 10^{-5}$ від довжини барабана 2. Отже, вони дозволяють запобігти пошкодженню пристрою 1 після виникнення аномальних умов.

Подібним чином упори 15, 15' прикріплені, наприклад, до фундаментної плити 6 на кожній стороні поздовжніх кінців каркасу 7. Таким чином, вони дозволяють запобігти горизонтальному переміщенню

каркасу у напрямку «у».

Подовжені деталі 10, 10' орієнтовані, наприклад, перпендикулярно до каркасу 7 і завдяки цьому паралельно напрямку «у».

Як показано на фіг.3, згідно з переважним варіантом здійснення винаходу в середньому положенні опорного пристрою 1 видовжені деталі 10, 10' лежать у площинах, що проходять через лінію 11 контакту каркаса 7 і опорного елемента.

Лінія 11 контакту знаходиться, зокрема, в площині симетрії «х, z» підшипників 5, 5', тобто в середній площині.

Згідно з першим альтернативним варіантом здійснення винаходу поворот здійснюється шляхом обертання навколо нерухомої лінії 11 контакту.

Однак згідно з одним іншим альтернативним варіантом здійснення винаходу, який відповідає показаному на фіг.3, поворот може здійснюватися шляхом кочення зі зміщенням лінії 11 контакту. Для цього пристрій 1 також містить, наприклад, опорний вузол 16, який складається, зокрема, з двох опорних елементів 17, 17', які взаємодіють один з іншим, причому верхній елемент 17' прикріплений до каркасу 7, а нижній елемент 17 прикріплений до фундаментної плити 6. Опорні елементи 17, 17' утворені секторами циліндрів з круглими поперечними перерізами, причому осі вказаних циліндрів паралельні лінії 11 контакту, а радіус верхнього опорного елемента 17', наприклад, трошки менший, ніж радіус нижнього опорного елемента 17.

Згідно з іншим варіантом здійснення винаходу один із опорних елементів 17, 17' може мати рівну контактну поверхню.

У цих різних випадках каркас 7 кочиться без ковзання по фундаментній плиті 6, причому лінія 11 контакту нижнього і верхнього опорних елементів 17, 17' коливається відносно середнього положення.

На фіг.4 показаний такий випадок, коли напрямок, позначений позицією 18, визначає напрямок рівнодіючої сил, прикладених до ролика 3, з одного боку, масою барабана 2, а з другого боку, силами тертя.

Для того щоб опорний пристрій 1 у цілому знаходився у стійкій механічній рівновазі, вказана рівнодіюча сила 18 повинна перетинати опорний елемент 16 між його двома кінцевими точками. Щоб задовольнити цю умову, можливо буде необхідно збільшити розміри пристрою 1 до розмірів, які перевищують розміри, необхідні для забезпечення його механічної міцності.

Щоб запобігти цьому, пристрій 1 також можна, якщо підходить, нахилити під заданим кутом α відносно горизонталі у напрямку барабана 2 у площині, перпендикулярній до площини повороту «у, z», таким чином, щоб рівнодіюча 18 сил, прикладених барабаном 2 до пристрою 1, у його середньому положенні проходила поруч з точкою перетину площини повороту «у, z» з лінією 11 контакту.

У цьому випадку і сама фундаментна плита 6 також є нахиленою під тим же самим кутом α .

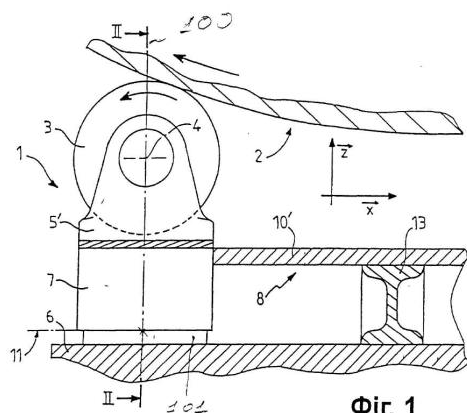
Винахід також стосується обертального барабана 2, оснащеного опорним пристроєм 1, як показано вище.

Переважно, обертальний барабан 2 оснащують одним або декількома поворотними вузлами, які складаються із двох опорних пристроїв 1, як описано вище.

Між іншим, необхідно звернути увагу на те, що ролик 3 знаходиться в безпосередньому контакті із зовнішньою поверхнею барабана 2 або в контакті з кільцем, прикріпленим навколо барабана 2 біля кожного, як показано, поворотного вузла.

Крім того, як вже вказувалося, винахід може бути застосований до обертальних барабанів великих розмірів, незважаючи на спосіб приведення їх в обертання, за допомогою кільцеподібного зубчастого колеса та шестерень або шляхом тертя між роликом та барабаном. В останньому випадку рушійні ролики здебільшого становлять єдине ціле з опорними пристроями 1, як і ролики, що були описані вище.

Фахівцям в даній галузі зрозуміло, що можливі інші варіанти здійснення винаходу, які не виходять за межі даної заявki.



Фіг. 1

