

УДК 664.71(075.8)

ВАЛЕЦЬ НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Павленко Володимир Сергійович к.т.н., доцент

Цуркан Олег Васильович к.т.н., доцент

Захаревич Ігор Михайлович студент

Підлубний Олег Олегович студент

Вінницький національний аграрний університет

Близнюк Матвій Ярославович студент

Вінницький національний технічний університет

Pavlenko V.

Tzurcan O.

Zakharevych I.

Pidlubnyy O.

Vinnitsia National Agrarian University

Blyznyuk M.

Vinnitsia National Technical University

Анотація: приведена конструкція вальця вальцьового верстата, котрий містить вальцьовий центр і обичайку, котра має можливість одночасного обертового руху разом із вальцьовим центром і осцилюючого руху повздож геометричної вісі вальцьового центру. Обичайка оснащена просторовим кулачком, у якому розміщений підшипник кочення, закріплений на консольній вісі, яка закріплена у нерухомій тязі, котра нерухомо закріплена до станини. Таке конструктивне рішення спрощує механізм привода осцилюючого руху обичайки у порівнянні з існуючими конструкціями.

Ключові слова: вальцьовий верстат, валець, вальцьовий центр, обичайка, просторовий кулачок, підшипник кочення, вісь, тяга

Базовим елементом будь-якої конструкції вальцьового верстата є два циліндричних вальця, вісі яких розташовані паралельно у горизонтальній площині, причому вальці обертаються у протилежних напрямках, а поміж ними є щілина, крізь яку проходить матеріал, що подрібнюють. Процес подрібнення часток матеріалу у такому базовому елементі полягає у роздавленні, розплющенні і перетиранні при проходженні щілини поміж вальцями за однократного стиску часток матеріалу. Інтенсивність процесу подрібнення обмежена дією сил, які виникають лише у вертикальній площині під час однократного стиску матеріалу [1,2]. Нами запропонований новий спосіб подрібнення матеріалів у вальцьових верстатах [3], за якого вальцям одночасно з обертовим рухом задають осцилюючого руху повздож горизонтальних осей вальців. При цьому на частки матеріалу будуть одночасно діяти сили у двох взаємно перпендикулярних площинах, що призведе до інтенсифікації процесу подрібнення і збільшенню виходу мілкої фракції у кінцевому продукті. Для здійснення способу були запропоновані конструкції вальців [4...8], котрі відрізнялися конструктивними рішеннями щодо приведення у осцилюючий рух обичайки вальця, охолодження вальця тощо. В цій роботі ми пропонуємо спрощену конструкцію вальця [9], для здійснення способу [3].

Робочий валець верстата [9] містить дві частини: вальцьовий центр 1 та обичайку 2 (рис.1,2), котра змонтована на вальцьовому центрі 1, з можливістю вільного переміщення в обидві сторони в осьовому напрямку відносно вальцьового центра 1 і передачі обертового моменту від вальцьового центра 1 до обичайки 2. Така можливість досягнута за рахунок того, що внутрішній діаметр обичайки 2 є більшим зовнішнього діаметра вальцьового центра 1, а на внутрішній циліндричній поверхні обичайки 2 і на зовнішній циліндричній поверхні вальцьового центра 1 розташовані відповідно по три (або більше) повздожніх канавок (наприклад, трикутної форми), в які закладені шарики 3, поміж котрими влаштовані сепаратори 4.

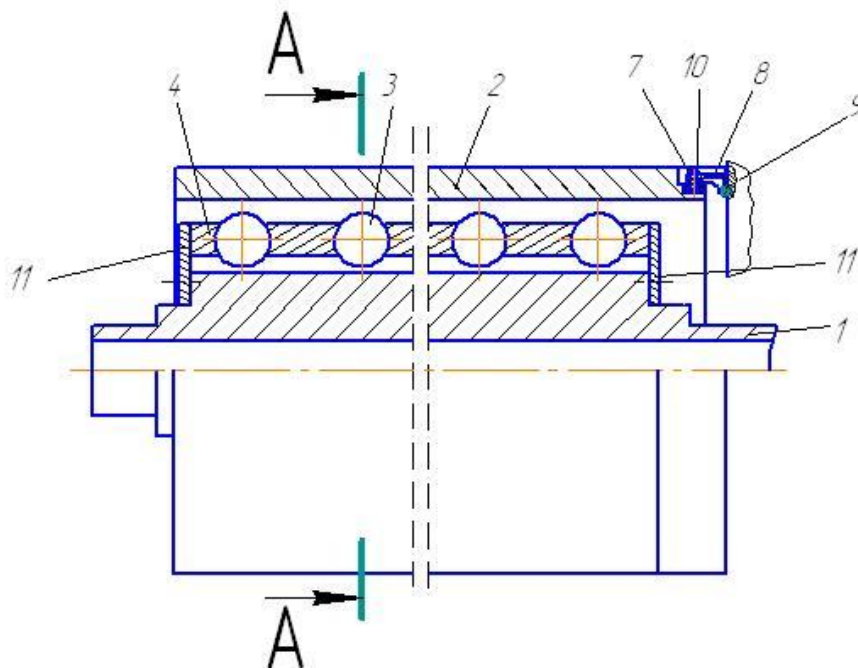
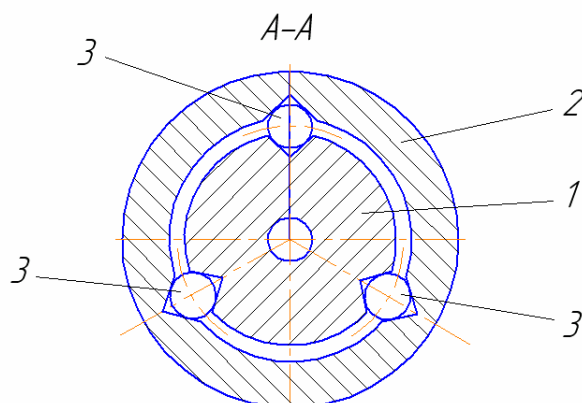


Рис. 1. Валець нової конструкції (повздожній переріз)

Шарики 3, у повздожніх канавках обичайки 2 і вальцьового центра 1, мають можливість вільного обертання навколо своїх осей. З одного боку обичайка 2 зменшена в діаметрі і на зовнішній циліндричній поверхні меншого діаметра обичайки 2 виконаний просторовий кулачок 5 у вигляді паза, для уміщення у ньому зовнішнього кільця радіального підшипника кочення 6, з можливістю його обертання і переміщення повздож пазу просторового кулачка 5, а внутрішнє кільце радіального підшипника кочення 6, нерухомо закріплене (кріплення на кресленнях не показане) на консольній вісі 7, яка нерухомо закріплена (кріплення на кресленнях не показане) у нерухомій тязі 8, котра нерухомо закріплена (кріплення на кресленнях не показане) до станини 9 (рис.3), з можливістю осцилюючого руху обичайки 2 при обертанні вальцьового центра 1 навколо горизонтальної осі. До обичайки 2 нерухомо закріплений кожух 10 (кріплення на кресленнях не показане), з можливістю захисту елементів конструкції, котрі здійснюють осцилюючий рух обичайки 2, від часток подрібнених матеріалів. Для утримання шариків 3 та сепараторів 4 у повздожніх канавках вальцьового центра 1, слугують захисні кільця 11, які нерухомо з'єднані з вальцьовим центром 1, наприклад гвинтами (на кресленнях не показані). Привод вальців та механізм регулювання розміру щілини поміж вальцями верстата на кресленнях не показані.



Фіг. 2 (зменшено)

Рис. 2. Переріз А-А на рис.1

Працює вальцьовий верстат наступним чином. Робочим вальцям верстата, від привода, задають обертового руху у напрямку назустріч один одному з дещо різними кутовими швидкостями (пара вальців та їх привід на кресленнях не показані). При обертанні вальцьового центра 1, обичайка 2 буде обертатися у той же бік з такою ж кутовою швидкістю, як і вальцьовий центр 1, оскільки обертовий момент буде передаватися шариками 3, котрі закладені з сепараторами 4 у повздовжніх канавках обичайки 2 та вальцьового центра 1 (рис. 1,2). При обертанні вальцьового центра 1, обичайка 2 буде також здійснювати осцилюючий рух. Це відбудеться за рахунок того, що обичайка 2 з одного боку зменшена в діаметрі і на зовнішній циліндричній поверхні меншого діаметра обичайки 2 виконаний просторовий кулачок 5 у вигляді паза, для уміщення у ньому зовнішнього кільця радіального підшипника кочення 6, з можливістю його обертання і переміщення повздовж паза просторового кулачка 5, а внутрішнє кільце радіального підшипника кочення 6 нерухомо закріплене на консольній вісі 7, яка нерухомо закріплена у нерухомій тязі 8, котра нерухомо закріплена до станини 9, з можливістю осцилюючого руху обичайки 2 при обертанні вальцьового центра 1 навколо горизонтальної осі (рис.3).

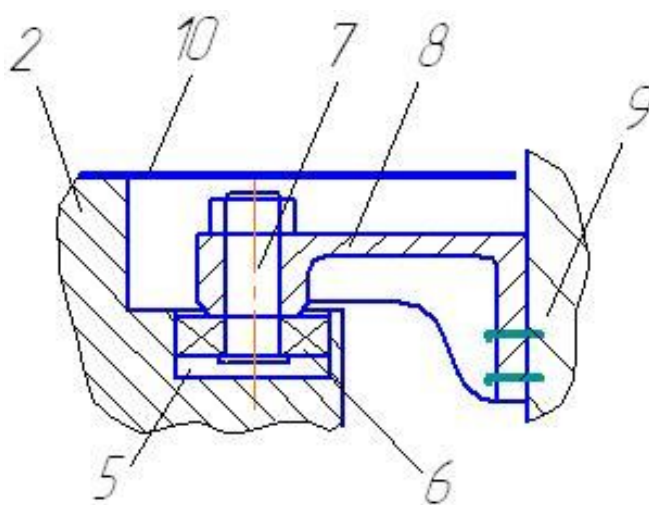


Рис. 3. З'єднання тяги з обичайкою та станиною

Отже, обичайка 2, за обертового руху вальцьового центра 1, отримає одночасно обертовий рух, разом з вальцьовим центром 1, та осцилюючий рух повздовж осі вальцьового центра 1. За однакових зовнішніх діаметрів робочих вальців (на кресленнях не показані) і дещо різних їх кутових швидкостях, на частки матеріалу, який подрібнюють, у вертикальній площині, окрім сил стиску, виникають зсуваючі сили, котрі викличуть дотичні напруження зрізання та зминання, що призводить до перетирання часток матеріалу. Осцилюючий рух обичайки 2 призводить до того, що на частки матеріалу будуть діяти сили у горизонтальній площині, котрі викличуть дотичні напруження зрізання та зминання, котрі будуть змінюватися за модулем та напрямком. Під дією цих напружень частки матеріалу будуть додатково перетиратися у горизонтальній площині, що призведе до інтенсифікації процесу подрібнення матеріалу. Кожух 10, який нерухомо закріплений до обичайки 2, захищає елементи конструкції, котрі здійснюють осцилюючий рух обичайки 2, від часток подрібнених матеріалів. Захисні кільця 11, що закріплені до вальцьового центра 1, утримують шарики 3 з сепараторами 4 у повздовжніх канавках вальцьового центра 1. Спрощення конструкції запропонованого вальцьового верстата, у порівнянні з [4] досягаємо за рахунок відсутності торцевого просторового кулачка, нерухомо закріпленого до станини, шариків з кільцями на торцевих поверхнях обичайки 2, упорного кільця та пружин. Оскільки, пружини є елементами низької загальної надійності, то їх відсутність призводить до підвищення загальної надійності конструкції, котра заявляється.

Список літератури

1. Бутковський В.А. *Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства (с основами экологии)*. / В.А.Бутковський, Е.М.Мельников. – М.: Агропромиздат, 1989. – 464 с.
2. Гулий І.С. *Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / І.С.Гулий. та ін. – Вінниця, Нова книга, 2001-576 с.*
3. Павленко В.С. та інші. *Спосіб подрібнення матеріалів у вальцьових верстатах. Патент України на винахід (КМ) №20249, Бюл.№1. 15.01.2007 р. .*
4. Павленко В.С. та інші. *Вальцьовий верстат. Патент України на винахід (КМ) №20251, Бюл.№1, 15.01.2007 р.*
5. Павленко В.С. та інші. *Вальцьовий верстат. Патент України на винахід (КМ) №22775, Бюл.№5, 25.04.2007 р.*
6. Павленко В.С. та інші. *Вальцьовий верстат. Патент України на винахід (КМ) №22797, Бюл.№5, 25.04.2007 р.*
7. Павленко В.С. та інші. *Вальцьовий верстат. Патент України на винахід (КМ) №22822, Бюл.№5, 25.04.2007 р.*
8. Павленко В.С. та інші. *Вальцьовий верстат. Патент України на винахід (КМ) №40902, Бюл.№8, 27.04.2009 р.*
9. Павленко В.С. та інші. *Вальцьовий верстат.Рішення від 02.04.2014р. на видачу патенту України на корисну модель ро заявці № и 2014 00423 від 17.01.2014 р*

References

1. Butkovskiy V.A. *Tekhnologiya mukomol'nogo , krupyanoogo i kombikormovogo proizvodstva (s osnovami ekologii)* . / V.A.Butkovskiy , Ye.M.Mel'nikov . - M : Agropromizdat , 1989 . - 464 s .
2. Hulyy I.S. *Obladnannya predpriyatyu pererobnoyi y kharchovoyi promyslovosti / I.S.Hulyiy. ta in. - Vinnytsya, Nova knyha, 2001-576 s .*
3. Pavlenko V.S. ta Inshi . *Sposob podribnennya materialiv u valtsovikh verstatakh . Patent Ukrayiny na Vynakhid (KM) № 20249 , Byul. № 1 . 15.01.2007 r .*

4. Pavlenko V.S. ta Inshi . Valtsoviy verstat . Patent Ukrayiny na Vynakhid (KM) № 20251 , Byul. № 1 , 15.01.2007 r
5. Pavlenko V.S. ta Inshi . Valtsoviy verstat . Patent Ukrayiny na Vynakhid (KM) № 22775 , Byul. № 5 , 25.04.2007 r .
6. Pavlenko V.S. ta Inshi . Valtsoviy verstat . Patent Ukrayiny na Vynakhid (KM) № 22797 , Byul. № 5 , 25.04.2007 r .
7. Pavlenko V.S. ta Inshi . Valtsoviy verstat . Patent Ukrayiny na Vynakhid (KM) № 22822 , Byul. № 5 , 25.04.2007 r .
8. Pavlenko V.S. ta Inshi . Valtsoviy verstat . Patent Ukrayiny na Vynakhid (KM) № 40902 , Byul. № 8 , 27.04.2009 r .
9. Pavlenko V.S. ta Inshi . Valtsoviy verstat . Rishennya vid 02.04.2014 r. na vydachu patentu Ukrakhni na korysnostey model po zayavtsi № u 2014 00423 vid 17.01.2014 r.

ВАЛЕЦ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

Аннотация: приведена конструкция вальца вальцового станка, который содержит вальцовый центр и обечайку, которая имеет возможность одновременно вращательного движения, совместно с вальцовым центром, и осциллирующего движения вдоль геометрической оси вальцового центра. Обечайка оснащена пространственным кулачком, в котором помещен подшипник качения, закрепленный на консольной оси, которая закреплена в неподвижной тяге, которая неподвижно закреплена к станине. Такое конструктивное решение упрощает механизм привода осциллирующего движения обечайки по сравнению с существующими конструкциями.

Ключевые слова: вальцовый станок, валец, вальцовый центр, обечайка, пространственный кулачок, подшипник качения, ось, тяга, станина, упрощение конструкции.

NEW DESIGN ROLLER

Summary: present design roller, roller machine, which contains roller center and shell, which has simultaneous rotary motion with roller center and oscillating motion along the geometric axis on roller center. Shell space equipped with the cam, which inserted rolling bearing mounted on the console axis, which is fixed in a stationary thrust which fixedly attached to the frame. This design solution simplifies Actuators oscillating motion shell compared to existing designs.

Keywords: roller machine, roller, roller center shell, spatial cam, bearings, axles, traction, bed, simplifying construction.