



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61474 (13) A

(51) 7 B30B15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МЕХАНІЧНИЙ БЕЗМУФТОВИЙ ПРЕС

1

2

(21) 2003021161

(22) 10 02 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Запороженко В'талій Сергійович

(73) Запороженко В'талій Сергійович

(57) 1 Механічний безмуфтовий прес, що складається із станини, кривошипного вала, який змонтовано в підшипникових опорах станини і пов'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикової втулки, що встановлена на шипу кривошипного вала і охоплюється великою головкою шатуна, а в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено регулювальний гвинт, пружину та фіксатор, напроти якого в зовнішній циліндричній поверхні шипа кривошипного вала виконано конічну лунку, повзуна, розміщеного у вертикальних напрямних станини і

з'єднаного із шатуном, урівноважувача повзуна, а також засобу вмикання преса у вигляді рухомого упора, з'єднаного штоком з приводом, який відрізняється тим, що рухомий упор розміщено в радіальному напрямку з можливістю переміщення в заглиблення, яке виконано на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа.

2 Механічний безмуфтовий прес за п. 1, який відрізняється тим, що заглиблення виконано у вигляді паза змінної глибини, який поступово заглиблений від зовнішньої циліндричної поверхні ексцентрикової втулки до торця паза, з яким має контакт кінець висунутого рухомого упора.

3 Механічний безмуфтовий прес за п. 1 та 2, який відрізняється тим, що на торці паза встановлено пружний елемент - амортизатор.

Винахід відноситься до галузі обробки металів тиском, а саме до ковальсько-пресового машинобудування, і може бути застосованим в механічних пресах, які використовуються в штампувальному виробництві.

Широко відомі механічні безмуфтові преси, які звичайно складаються із станини, електричного двигуна, поєднаного клинопасовою передачею з маховиком, кривошипного вала, змонтованого в опорних підшипниках станини і з'єднаного з повзуном за допомогою складеного (ламаного) шатуна, а також із засобів вмикання преса у вигляді рухомих клинових упорів з приводом від силового циліндра [1].

Недоліками відомих механічних безмуфтових пресів є недостатня жорсткість складеного (ламаного) шатуна і неможливість регулювання величини ходу повзуна й закритої висоти преса. Окрім того, складність конструкції засобів вмикання, що складаються з важелів, тяг та кількох клинових повзунків, призводить до ненадійної роботи такого безмуфтового обладнання.

Відомий механічний безмуфтовий прес, прийнятий за прототип, має станину, кривошипний вал, який змонтовано в підшипникових опорах станини і пов'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикову

втулку, що встановлена на шипу кривошипного вала і охоплюється великою головкою шатуна, а в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено регулювальний гвинт, пружину та фіксатор, напроти якого в зовнішній циліндричній поверхні шипа кривошипного вала виконано конічну лунку, повзун, розташований у вертикальних напрямних станини і з'єднаний із шатуном, урівноважувач повзуна, а також засіб вмикання преса у вигляді рухомого клинового упора, з'єднаного штоком з приводним силовим циліндром [2].

Недоліками прототипу є значна величина ходу клинового упора, порядку 100-200 мм, що збільшує габаритні розміри відомого механізму вмикання, закріпленого згори над шатуном, великі втрати енергії на вмикання робочого ходу преса із-за значних сил тертя між клином та плоскими поверхнями шатуна й ексцентрикової втулки, можливість заклинення клинового упора при малому куті нахилу його скосу і залежність швидкості підйому та опускання клина від напрямку обертання кривошипа разом з ексцентриковою втулкою. Наскрізна порожнина з похилою стінкою, виконана у великій головці шатуна, значно послаблює міцність останнього. Окрім того, відоме технічне рішення передбачає привод засобу вмикання преса, наприклад, у вигляді пневматичного силового циліндра зі зна-

(13) A
(11) 61474
(19) UA

чною величиною ходу, а застосування стисненого повітря створює в цеху зайвий шум з рівнем понад 90 децибел

Характер удосконалення, як виходить із формули винаходу, полягає в змінюванні конструкції та розміщення рухомого упора, ексцентрикової втулки й шатуна. Перший розміщено з можливістю переміщення в радіальному напрямку, виконано у вигляді однобічного чи двобічного клина або призматичного тіла з круглим, квадратним чи прямокутним поперечним перерізом і з'єднано штоком з приводом, яким може бути короткоходовий пневматичний або гідравлічний циліндр, мембранний (діафрагменний) циліндр, електромагніт, тощо. На зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки напроти рухомого упора виконано заглиблення, форма якого відповідає західній частині рухомого упора. Для поступового переміщення рухомого упора в заглиблення останнє виконується у вигляді паза змінної глибини, який поступово заглиблений від зовнішньої циліндричної поверхні ексцентрикової втулки до торця паза, з яким має контакт кінець висунутого рухомого упора і де встановлено пружний елемент-амортизатор для пом'якшення ударів упора об ексцентрикову втулку. У великій головці шатуна виконано збоку в радіальному напрямку отвір, в якому розміщено рухомий упор. Сполучка ознак, що пропонується в формулі винаходу, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді нової конструкції механічного безмуфтового преса.

Таким чином, відомий прес має складну, громіздку і недостатньо надійну конструкцію безмуфтової системи вмикання, а також підвищені витрати енергії на переміщення клинового рухомого упора.

В основу винаходу поставлено задачу спрощення конструкції, зменшення габаритних розмірів та підвищення надійності роботи преса.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пресі, що складається із станини, кривошипного вала, який змонтовано в підшипникових опорах станини і пов'язано з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикової втулки, що встановлена на шипу кривошипного вала і охоплюється великою головкою шатуна, а в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено регульовальний гвинт, пружину та фіксатор, напроти якого в зовнішній циліндричній поверхні шипа кривошипного вала виконано конічну лунку, повзуна, розташованого у вертикальних напрямках станини і з'єднаного із шатуном, урівноважувача повзуна, а також засобу вмикання преса у вигляді рухомого упора, з'єднаного штоком з приводом, рухомий упор розміщено в радіальному напрямку з можливістю переміщення в заглиблення, яке виконано на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, заглиблення може бути виконано у вигляді паза змінної глибини, який поступово заглиблений від зовнішньої циліндричної поверхні ексцентрикової втулки до торця паза, з яким має контакт кінець висунутого рухомого упора. Крім того, на торці паза може бути встановлено пружний елемент - амортизатор.

Технічним результатом винаходу є спрощення конструкції, зменшення габаритних розмірів і під-

вищення надійності роботи преса за рахунок розміщення рухомого упора з можливістю переміщення в радіальному напрямку, виконання заглиблення напроти упора на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки, ексцентриситет якої дорівнює радіусу кривошипа.

Винахід пояснюється кресленнями, де на фіг 1 зображено поздовжній переріз запропонованого механічного безмуфтового преса з включеним двобічним клиновим упором при робочому ході повзуна, на фіг 2 показано велику головку шатуна з розташуванням ексцентрикової втулки та виключеним двобічним клиновим упором при холостому обертанні приводу і нерухомому повзуні. На фіг 3 наведено велику головку шатуна запропонованого механічного преса з іншим варіантом безмуфтової системи вмикання, що складається з однобічного клинового упора й мембранного силового циліндра, а на фіг 4 - з призматичного рухомого упора і приводу у вигляді силового електромагніту.

Механічний безмуфтовий прес (див. фіг 1) складається із станини 1, на якій встановлено електродвигун 2, що зв'язано гнучким зв'язком, наприклад клинопасовою передачею, з маховиком 3. Маховик жорстко з'єднано з кривошипним валом 4, який змонтовано в підшипникових опорах (на схемах умовно не зображені) станини 1. На шипу кривошипного вала 4 розміщено ексцентрикову втулку 5, ексцентриситет E якої дорівнює радіусу R кривошипа. У великій головці шатуна 6 виконано в радіальному напрямку поперечний отвір 7 круглої, квадратної, прямокутної чи іншої форми, в якому з можливістю переміщення, наприклад по ковзній посадці, встановлено рухомий упор, наприклад у вигляді двобічного клина 8. Рухомий упор також може бути виконаний у вигляді однобічного клина або призматичного тіла з круглим, квадратним, прямокутним поперечним перерізом, тощо. Збоку на великій головці шатуна 6 закріплено силовий, наприклад пневматичний або гідравлічний короткоходовий циліндр 9, шток якого з'єднаний з рухомим упором 8, а в штоковій порожнині встановлено пружину стиснення 10. На зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки 5 напроти рухомого упора виконано заглиблення 11, форма якого відповідає західній частині рухомого упора 8. А в тілі ексцентрикової втулки в радіальному напрямку розміщено отвір 12, в якому встановлено фіксатор 13, наприклад виконаний у вигляді кульки, пружину стиснення 14 та регульовальний гвинт 15, що призначено для опори пружини 14 і регулювання величини її стиснення. На циліндричній поверхні шипа кривошипного вала 4 напроти фіксатора 13 виконано конічну лунку 16. Повзун 17 розташовано у вертикальних напрямках станини 1 і з'єднано з тілом шатуна 6 через регульовальний гвинт 18, а також із урівноважувачем 19 повзуна, наприклад пневматичного типу.

Інший варіант системи вмикання заявленого механічного безмуфтового преса (див. фіг 3) містить рухомий упор, виконаний у вигляді однобічного клина 20, який встановлено в поперечному отворі 7 великої головки шатуна 6 і з'єднано штоком 21 з пружною діафрагмою 22 мембранного (діафрагменного) циліндра 23. Для повільного заходження кінця рухомого упора в заглиблення

останнє виконано у вигляді паза 24 змінної глибини, який поступово заглиблений від зовнішньої циліндричної поверхні ексцентрикової втулки 5 до торця паза, з яким має контакт кінець висунутого рухомого упора 20. З метою пом'якшення ударів рухомого упора 20 об торець паза 24 на ньому встановлено пружний елемент - амортизатор 25, наприклад, у вигляді пружини, шару гуми, поліуретану, накладки з феродо, ретинаксу, козиду, тощо.

Згідно наступному варіанту безмуфтової системи вмикання запропонованого преса (див. фіг. 4) в поперечному отворі 7 великої головки шатуна 6 розміщено рухомий упор призматичної форми 26 із заокругленими кутами західної частини, який з'єднаний штоком 21 з потужним приводним електромагнітом 27 змінного або постійного струму. Поперечний переріз рухомого упора 26 відповідає конфігурації поперечного отвору 7 і може бути круглою, квадратною, прямокутною форми, тощо. Для повернення електромагніту в початкове положення та виведення упора 26 з контакту з ексцентриковою втулкою 5 встановлено зворотні пружини стискання 28.

Заявлений прес працює наступним чином.

Встановлений на станині 1 електродвигун 2 через гнучкий зв'язок приводить до обертання маховик 3 і жорстко з'єднаний з ним кривошипний вал 4. При відсутності подачі енергоносія (стисненого повітря, робочої рідини під тиском, тощо) в поршневу порожнину силового циліндра 9 його поршень, шток та рухомий упор 8 під дією пружини 10 знаходяться в крайньому задньому (правому) положенні. Клиновий упор, відведений вбік, не заважає обертатися ексцентриковій втулці 5, яка автоматично з'єднується з кривошипним валом 4 за допомогою фіксатора - кульки 13, що виштовхується з радіального отвору 12 в ексцентриковій втулці пружиною 14 і попадає в конічну лунку 16 на шипи вала 4 (див. фіг. 2). При цьому ексцентрикова втулка 5 компенсує кутовий поворот кривошипного вала 4 своїм повертанням в той же бік на однаковий кут, так як ексцентриситет E втулки 5 дорівнює радіусу кривошипа R кривошипного вала 4. При холостому обертанні останнього разом з ексцентриковою втулкою 5, як єдиного циліндричного тіла, повзун 17 залишається нерухомим і утримується пневматичним урівноважувачем 19 в крайньому верхньому положенні.

Після підведення енергоносія в поршневу порожнину силового короткоходового циліндра 9 його поршень стискає пружину 10 і разом із штоком та рухомих упором 8 пересувається в радіальному напрямку вліво до центра ексцентрикової втулки 5 (див. фіг. 1). Клиновий упор, виконаний у вигляді двобічного клина 8, входить в щільний контакт із заглибленням 11, форма якого відповідає західній частині упора, і гальмує ексцентрикову втулку 5 до її повної зупинки. В цей час фіксатор - кулька 13 витискається кривошипним валом 4, що продовжує обертатися, із конічної лунки 16 в радіальний отвір 12 ексцентрикової втулки і залишається в "зануреному" стані за рахунок стискання пружини 14. Після зупинки ексцентрикова втулка 5, наприклад виготовлена з бронзи, виконує роль підшипника ковзання, а повзун 17 при подальшому обертанні кривошипного вала 4 здійснює поступа-

льний рух униз, виконує технологічну операцію штампування і підіймається вгору. Одночасно із зворотно-поступальним рухом повзуна 17 відбувається переміщення рухомих частин урівноважувача 19.

Після вимкання силового циліндра 9 або при аварійному припиненні підведення енергоносія рухомий упор 8 разом із штоком та поршнем під дією пружини 10 переміщується вправо від центра ексцентрикової втулки 5 і звільняє останню. Вона з'єднується фіксатором - кулькою 13, що потрапляє під тиском пружини 14 в конічну лунку 16, з кривошипним валом 4 і починає обертатися разом з ним. При холостому обертанні кривошипного вала 4 з ексцентриковою втулкою 5 повзун 17 зупиняється в крайньому верхньому положенні, в якому утримується урівноважувачем 19.

При виконанні заглиблення на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки 5 у вигляді паза 24 змінної глибини (див. фіг. 3) після подачі енергоносія в праву порожнину мембранного циліндра 23 діафрагма 22 пружно деформується і через шток 21 переміщує рухомий упор, виконаний у вигляді однобічного клина 20, вліво в радіальному напрямку до центра ексцентрикової втулки 5. При цьому упор 20 притискається до стінки паза 24, що поступово заглиблюється, ковзає відносно неї, поступово висувається до моменту контакту з торцем паза, де встановлено пружний елемент - амортизатор 25, який пом'якшує удар, і гальмує втулку 5 до повної зупинки. Відбувається робочий хід повзуна преса. Після випуску енергоносія з правої порожнини циліндра 23 його пружна діафрагма 22 відновлює свою прямолинійну форму, завдяки чому рухомий упор 20 відводиться від паза 24 ексцентрикової втулки 5. Прес переходить на холосте обертання приводу при нерухомому повзуні.

Такий варіант виконання безмуфтової системи вмикання дозволяє зменшити її габаритні розміри за рахунок використання малогабаритного мембранного циліндра з пружною діафрагмою і без зворотної пружини, підвищити швидкість та надійність роботи заявленого преса завдяки поступовому висуванню рухомого упора завчасно до моменту зупинки ним ексцентрикової втулки.

Застосування в якості приводу системи вмикання потужного електромагніту 27 (див. фіг. 4) забезпечує при подачі електричної енергії поступове введення рухомого упора у вигляді призматичного тіла 26 в паз змінної глибини 24, виконаний на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки 5. Після зупинки останньої повзун преса рухається униз та вгору. При вимканні електромагніту 27 зворотні пружини 28 відводять упор 26 вбік від ексцентрикової втулки 5 і прес переходить на холостий режим роботи.

Останній варіант безмуфтової системи вмикання дозволяє вмикати й вимикати робочий хід повзуна запропонованого преса без використання стисненого повітря, що зменшує шум та витрати на пневмосистему, а також забезпечує високу міцність масивного рухомого упора призматичної форми, який зазнає значних навантажень при ударі по ньому ексцентриковою втулкою, що зупиняється.

Використання заявленого механічного безмуфтового преса забезпечує наступні переваги

підвищення надійності роботи, зменшення витрат на експлуатацію, обслуговування та ремонт за рахунок спрощення конструкції преса і поменшання габаритних розмірів запропонованої безмуфтової системи вмикання,

збільшення терміну служби преса і поліпшення умов його експлуатації,

підвищення швидкодії обладнання завдяки меншій величині ходу рухомого упора в поперечному (радіальному) напрямку й поступовому його заходженню в паз змінної глибини,

покращення умов роботи в цеху, зменшення шуму внаслідок вмикання та вимикання ходу повзуна за допомогою електромагніту без використання стисненого повітря

Запропонована в формулі винаходу сполука основних ознак забезпечує якісно нову конструкцію механічного безмуфтового преса, яка є недосяжною при традиційному рішенні. Конструкція преса не є очевидною для спеціалістів і вносить нові можливості в процес проектування сучасного

кривошипного обладнання

Перелічені відмінні суттєві ознаки характеризують новизну заявленого технічного рішення і забезпечують позитивний ефект у вигляді спрощення конструкції та підвищення надійності в роботі

Заявлений винахід може знайти використання в ковальсько - штампувальному обладнанні в якості нової безмуфтової конструкції універсальних одностоякових та двостоякових кривошипних пресів відкритого й закритого типів

Техніко - економічні переваги запропонованого механічного безмуфтового преса полягають в спрощенні конструкції, зменшенні габаритних розмірів та підвищенні надійності роботи преса

Джерела інформації

1 Кожевников В А, Чинарев В Я Кузнечно - прессовые машины с безмуфтовым приводом - Воронеж Изд-во Воронежского университета, 1980, стр 23-24, рис 8

2 Патент України на винахід №34111А Механічний безмуфтовий прес, МПК В30В15/00, 2001 рік

