



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18800 (13) U
(51) МПК (2006)
В30В 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МЕХАНІЧНИЙ БЕЗМУФТОВИЙ ПРЕС

1

2

(21) u200606274

(22) 05.06.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Запороженко Віталій Сергійович, Коваль Євген Миколайович

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Механічний безмуфтовий прес, що містить станину, кривошипний вал, змонтований в підшипникових опорах станини і зв'язаний з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, встановлену на кривошипі ексцентрикову втулку, ексцентриситет якої рівний радіусу кривошипа і яка охоплюється великою головкою шатуна, в тілі ексцентрикової втулки в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено регулювальний гвинт, пружину та фіксатор, а на зовнішній циліндричній поверхні виконано заглиблення, повзун,

розташований у вертикальних напрямних станини і з'єднаний з шатуном та зрівноважувачем повзуна, а також засіб вмикання преса у вигляді рухомого упора, розташованого в радіальному напрямку і з'єднаного штоком з приводом, який відрізняється тим, що в рухомому упорі розміщено амортизатор, виконаний у вигляді герметичної камери, заповненої в'язкою речовиною, усередині якої встановлено пружну діафрагму з каліброваними отворами, рухомо з'єднану з пересувним поршнем, що знаходиться в періодичному контакті з торцем заглиблення на поверхні ексцентрикової втулки.

2. Механічний безмуфтовий прес за п. 1, який відрізняється тим, що амортизатор розміщено в тілі ексцентрикової втулки, а рухомий поршень знаходиться в періодичному контакті з боковою поверхнею упора.

Корисна модель відноситься до галузі обробки металів тиском, а саме до ковальсько-пресового машинобудування, і може бути застосована 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 [див. Кожевников В.А., Чинарев В.-Я. Кузнечно-пресовые вальцы с безмуфтовым приводом. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1980, с. 23-24, рис. 8].

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 також механічний безмуфтовий прес» який прийнятий за найближчий аналог, що 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 має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на останньому і охоплюється великою головкою шатуна, а в тілі ексцентрикової втулки в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено регулювальний гвинт, пружину та фіксатор» напроти якого на зовнішній циліндричній поверхні шипа кривошипного вала виконано конічну лунку, повзун, розміщений у вертикальних напрямних станини і з'єднаний з шатуном та урівноважувачем, а також засіб вмикання преса у вигляді рухомого упора, з'єднаного штоком з приводом. При цьому рухомий упор розміщено в радіальному напрямку з можливістю переміщення в заглиблення, яке виконано на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки у вигляді паза змінної глибини» на торці якого встановлено пружний елемент - амортизатор [див. патент України на винахід №61474А, МПК В30В 15/00, 2003].

(19) UA (11) 18800 (13) U

Недоліками найближчого аналогу є ненадійність роботи та частий вихід з ладу відомого преса із-за сильних ударів ексцентрикової втулки, що продовжує обертатися за інерцією, по висунутому упору. Після кожного удару виникають пружні коливання деталей безмуфтової системи вмикання, які повільно демпфуються (загасають), розповсюджуються по всім металевим частинам преса і зменшують точність штампування на ньому. Крім того, пружні елементи відомого преса, виконані у вигляді пружини шару гуми, поліуретану тощо, інтенсивно зношуються, швидко виходять з ладу і вимагають часті зміни.

Таким чином, відомий безмуфтовий прес характеризується ненадійністю конструкції, вимагає частих ремонтів і має тривалі простоювання.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення надійності роботи преса та покращення умов роботи на ньому завдяки удосконаленню конструкції його безмуфтової системи вмикання.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пресі, який містить станину, кривошипний вал, змонтований в підшипникових опорах станини і пов'язаний з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикову втулку, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, на якому вона встановлена, і охоплюється великою головкою шатуна, в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір в якому розміщено регулювальний гвинт, пружину та фіксатор, а на зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки виконано заглиблення, повзун, розташований у вертикальних напрямних станини і з'єднаний з шатуном та урівноважувачем, а також засіб вмикання преса у вигляді рухомого упора, розташованого в радіальному напрямку і з'єднаного штоком з приводом, згідно до корисної моделі, в рухомому упорі розміщено амортизатор, виконаний у вигляді герметичної камери, заповненої в'язкою речовиною, усередині якої встановлено пружну діафрагму з каліброваними отворами, рухоме з'єднану з пересувним поршнем, що знаходиться в періодичному контакті з торцем заглиблення на поверхні ексцентрикової втулки. Згідно іншому варіанту корисної моделі, амортизатор розміщено в тілі ексцентрикової втулки, а рухомий поршень знаходиться в періодичному контакті з боковою поверхнею упора.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення надійності роботи преса та покращення умов роботи на ньому. Сполука ознак, що пропонується в формулі корисної моделі, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту за рахунок удосконалення безмуфтової системи вмикання механічного преса, що підвищує надійність й точність його роботи.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг.1 зображено загальний вигляд запропонованого механічного преса в поздовжньому перерізі, на фіг.2 наведено велику головку шатуна з амортизатором, вмонтованим в рухомий упор, а на фіг.3 - вмонтованим в ексцентрикову втулку. На фіг.4 детально показано конструкцію запропонованого гідравлічного амортизатора.

Механічний безмуфтовий прес (див. фіг.1) складається із станини 1, на якій встановлено еле-

ктродвигун 2, що зв'язано гнучким зв'язком, наприклад, клинопасовою передачею, з маховиком 3. Останній 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, ковзній посадці, встановлено рухомий упор 8, наприклад, виконаний у вигляді призматичного тіла в якому розміщено амортизатор 9. Збоку на великій головці шатуна 6 закріплено силовий (наприклад пневматичний або гідравлічний) циліндр 10, шток якого з'єднаний з рухомим упором 8, а в штоковій порожнині встановлено пружину 11 стиснення. На зовнішній циліндричній поверхні ексцентрикової втулки 5 напроти рухомого упора виконано заглиблення 12, наприклад, у вигляді паза змінної глибини, а в тілі ексцентрикової втулки 5 в радіальному напрямку розміщено отвір 13, в якому вставлено фіксатор 14, наприклад виконаний у вигляді кульки, пружину 15 стиснення та регулювальний гвинт 16, що - призначено для опори пружини 15 і регулювання величини її стискання. На циліндричній поверхні шипа кривошипного вала 4 напроти фіксатора 14 виконано конічну лунку 17. Повзун 18 розташований у вертикальних напрямних станини 1 і з'єднано з тілом шатуна 6 через регулювальний гвинт 19, а також із урівноважувачем 20 повзуна, наприклад пневматичного типу.

Згідно іншому варіанту запропонованого механічного безмуфтового преса (див. фіг.3) амортизатор 9 розміщено в ексцентриковій втулці 5 на торці заглиблення 12, виконаного у вигляді паза змінної глибини.

Амортизатор 9, закріплений в рухомому упорі 8 або на торці заглиблення 12 ексцентрикової втулки 5, має наступну конструкцію (див. фіг.4). В герметичній камері 21, заповненій в'язкою речовиною (рідиною) 22, наприклад мінеральним маслом, встановлено в середній частині пружну діафрагму 23 з каліброваними отворами 24, що мають напівкруглий, конічний, прямолінійний чи інший прохідний переріз. Кріплення діафрагми 23 здійснюється, наприклад, через пружний матеріал 25 типу мастопісткої гуми, поліуретану тощо, що забезпечує рухоме (нежорстке) з'єднання діафрагми 23 із стінками камери 21, а також ущільнення в місці кріплення діафрагми 23. Виступи 26 діафрагми 23 знаходяться в контакті з торцевою поверхнею поршня 27, рухомо встановленого разом з ущільненням 28 в нижній отвір камери 21. Поршень 27 виступає з камери 21, наприклад, на 2-3мм з можливістю переміщення усередину в порожнину камери після удару по ньому ексцентрикової втулки 5 або рухомого упора 8.

Заявлений прес працює наступним чином.

Встановлений на станині 1 електричний двигун 2 через гнучкий зв'язок приводить до обертання маховик 3 і жорстко з'єднаний з ним кривошипний вал 4. При відсутності підведення енергоносія (стисненого повітря, робочої рідини під тиском тощо) в поршневу порожнину силового циліндра

10 його поршень, шток та рухомий упор 8 під дією потужної пружини 11 знаходяться в крайньому задньому (правому) положенні. Рухомий упор 8, відведений вбік, не заважає обертатися ексцентриковій втулці 5, яка автоматично з'єднується з кривошипним валом 4 за допомогою фіксатора-кульки 14, що виштовхується з радіального отвору 13 в ексцентриковій втулці 5 пружиною 15 і попадає в конічну лунку 17 на кривошипному валу 4. 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 18 залишається нерухомим і утримується пневматичним урівноважувачем 20 в крайньому верхньому положенні.

Після підведення енергоносія в поршневу порожнину силового циліндра 10 його поршень стискає пружину 11 і разом зі штоком та рухомим упором 8 пересувається в радіальному напрямку вліво до центра ексцентрикової втулки 5 (див. фіг.2). При цьому упор 8 притискається до стінки паза 12, що поступово заглиблюється, ковзає відносно неї і поступово висувається до моменту контакту з торцем паза. Торць паза (заглиблення) 12 ексцентрикової втулки 5 ударяє по поршню 27 (див. фіг.4), який на 2-3мм виступає з камери 21 амортизатора 9. Поршень 27 через виступи 26 пружно деформує діафрагму 23, яка прогинається вгору. За рахунок прогину пружної діафрагми 23 верхня порожнина камери 21 зменшується, а в'язка речовина <рідина> 22 повільно перетікає через калібровані отвори 24 в нижню порожнину камери 21. Це послаблює енергію удару та гальмує ексцентрикову втулку 5 до її повної зупинки. Після повного гасіння енергії удару до нуля і відходу торця ексцентрикової втулки 5 від поверхні поршня 27 (явище відскоку тіл після удару) пружня діафрагма 23 прогинається униз, а в'язка речовина 22 перетікає через калібровані отвори 24 з нижньої порожнини камери 21 у верхню. Так повторюється декілька разів, що ефективно демпфірує (гасить) пружні коливання металевих частин безмуфтової системи вмикання і усього механічного преса, що виникають після удару ексцентрикової втулки 5 по висунутому упору 8. Уся енергія удару та пружних коливань після удару розсіюється в амортизаторі 9.

Після зупинки ексцентрикова втулка 5, наприклад виготовлена з бронзи, виконує роль підшипника ковзання, а повзун 18 при подальшому обер-

танні кривошипного вала 4 здійснює поступальний рух униз, виконує технологічну операцію штампування і підіймається вгору, В цей час фіксатор-кулька 14 витискається кривошипним валом 4, що продовжує обертатися, із конічної лунки 17 в радіальний отвір 13 ексцентрикової втулки 5 і залишається в «зануреному» стані за рахунок стискання пружини 15. Одночасно із зворотно-поступальним рухом повзуна 18 відбувається переміщення рухомих частин урівноважувача 20.

Коли амортизатор 9 розміщено в тілі ексцентрикової втулки 5 (див. фіг.3), удар поршня 27 здійснюється по боковій поверхні висунутого упора 8, а процес гасіння енергії удару та демпфірування пружних коливань після удару відбувається аналогічно описаному вище.

Після вимикання силового циліндра 10 або при аварійному припиненні підведення енергоносія рухомий упор 8 разом із штоком та поршнем під дією пружини 11 переміщується вправо від центра ексцентрикової втулки 5 і звільняє останню. Вона з'єднується фіксатором-кулькою 14, що потрапляє під тиском пружини 15 в конічну лунку 17, з кривошипним валом 4 і починає обертатися разом з ним. При холостому обертанні кривошипного вала 4 з ексцентриковою втулкою 5 повзун 18 зупиняється в крайньому верхньому положенні, в якому утримується урівноважувачем 20.

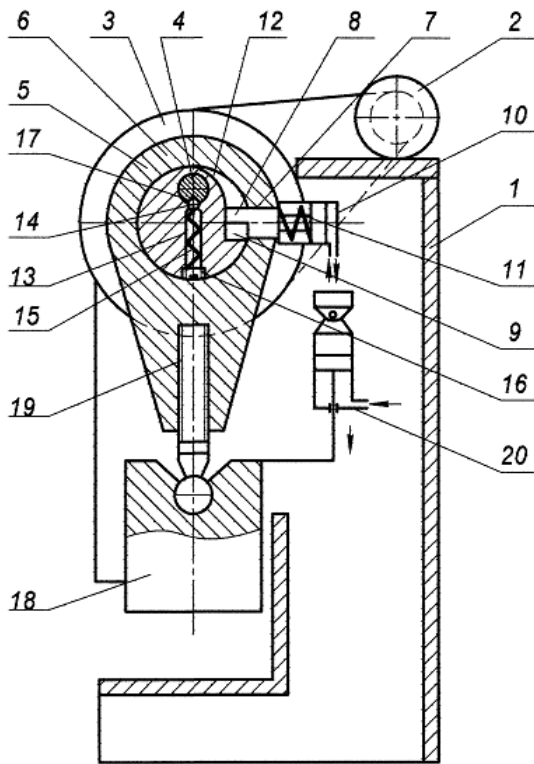
Таким чином, при використанні заявленого механічного безмуфтового преса забезпечується суттєве підвищення надійності його роботи та покращення умов роботи штампувальника.

Запропонована в формулі корисної моделі 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.

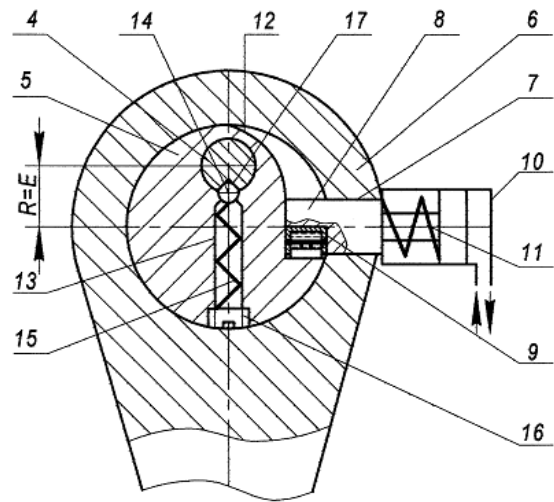
Перелічені відмінні суттєві ознаки характеризують новизну заявленого технічного рішення і забезпечують позитивний ефект у вигляді підвищення надійності роботи преса та покращення умов роботи на ньому.

Заявлена корисна модель може знайти використання в ковальсько-штампувальному обладнанні в якості нової безмуфтової конструкції універсальних кривошипних пресів відкритого й закритого типів.

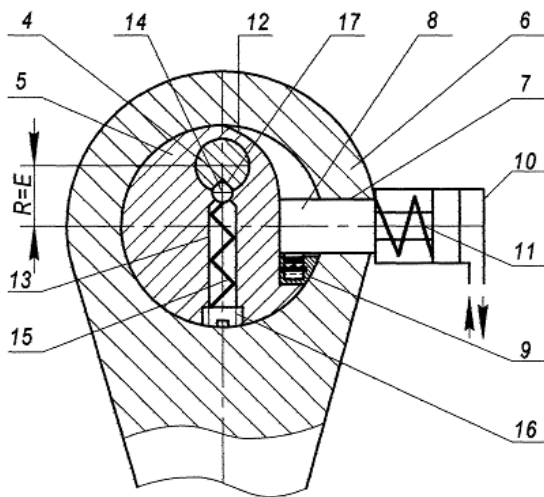
Техніко-економічні переваги запропонованого механічного безмуфтового преса полягають в підвищенні його надійності, зменшенні витрат на ремонт і покращенні умов роботи на ньому.



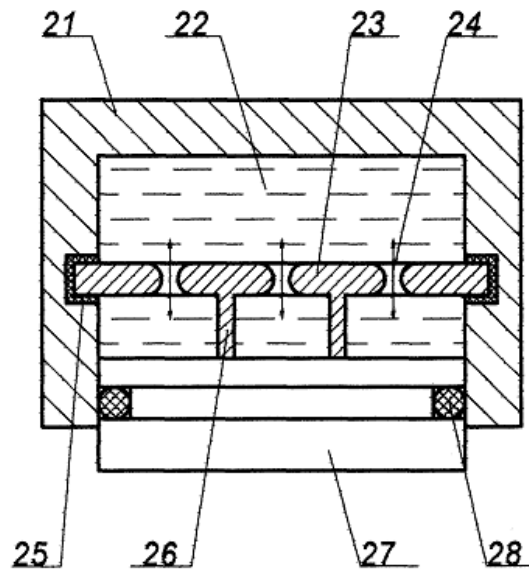
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4