



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **48 309** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **В 30В 15/00 А, В 30В 1/26 В**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99126802, 14.12.1999

(24) Дата начала действия патента: 15.08.2002

(46) Дата публикации: 15.08.2002

(72) Изобретатель:

Запороженко Виталий Сергеевич, UA

(73) Патентовладелец:

Кировоградский государственный технический университет, UA

(54) МЕХАНИЧЕСКИЙ БЕСШАТУННЫЙ ПРЕСС

(57) Реферат:

Изобретение имеет отношение к области обработки металлов давлением, то есть, к кузнечнопрессовому машиностроению и может быть использовано в механических прессах, которые используются в штамповочном производстве. Механический бесшатунный пресс состоит из станины 1, расположенного в направляющих станины ползуна 3 с пружинящими элементами 7, эксцентрического вала 4, который охвачен установленным в ползуне круговым шатуном 5 цилиндрической формы со смещенным относительно оси эксцентрического вала центром, а также из фиксирующего элемента 8 и силового узла включения 9. Между ползуном и круговым шатуном расположена эксцентрическая втулка 6, центр внешней поверхности которой совпадает с продольной осью вращения эксцентрического вала 4, а на ее торцевой поверхности подвижно установлен фиксирующий элемент 8 с

возможностью поочередного соединения эксцентрической втулки с ползуном 3 или с эксцентрическим валом 4. При этом внешняя цилиндрическая поверхность эксцентрической втулки 6 шарнирно сопряжена с отверстием в ползуне 3, а внутренняя - с внешней поверхностью кругового шатуна 5. Фиксирующий элемент 8 может быть выполнен в виде конькового ползунка, который подвижно соединен с силовым узлом включения 9 и с двумя пружинящими элементами разной жесткости. В основу изобретения поставлена задача упрощения конструкции и увеличения надежности в работе.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 8, 15.08.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 48309 C2

UA 48309 C2



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **48 309** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 30B 15/00 A, B 30B 1/26 B**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
 UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
 PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99126802, 14.12.1999

(24) Effective date for property rights: 15.08.2002

(46) Publication date: 15.08.2002

(72) Inventor:

Zaporozhchenko Vitaly Sergijovych, UA

(73) Proprietor:

Kirovohrad state technical university, UA

(54) **MECHANICAL PRESS WITHOUT ROD**

(57) Abstract:

An invention relates to the metal by pressure treatment field, i.e., to the forge-pressing machine building and may be used in mechanical presses, used in the die-stamping production. The mechanical press without rod contains a bed 1, a crosshead 3 with the spring elements 7, disposed in the bed guides, an eccentric shaft 4, encompassed by a round connecting rod 5 of cylindrical form with a center which is displaced relative to the eccentric shaft axes, and also a fixing element 8 and power switching on unit 9. Between the crosshead and the connecting rod an eccentric sleeve 6 is disposed, a center of external surface of which coincide with a longitudinal axes of eccentric shaft 4 rotation, and on the end surface a fixing element 8 is installed with a mobile fixing and a possibility of alternative connection to the eccentric sleeve

with the crosshead 3, and with the eccentric shaft 4. Furthermore, the external cylindrical surface of the eccentric sleeve 6 is connected by a hinge with a hole in the crosshead 3, and the internal - with the external surface of the round connecting rod 5. The fixing element 8 may be made as a sliding crosshead, which has a mobile connection to the power switching on unit 9 and to the two springs with different spring rate. In the base of the invention the task to simplify the design and increase the operational reliability is put.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 8, 15.08.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 48309 C2

UA 48309 C2



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **48 309** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **B 30B 15/00 A, B 30B 1/26 B**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
99126802, 14.12.1999

(24) Дата набуття чинності: 15.08.2002

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(декларційного патенту): 15.08.2002

(72) Винахідник(и):
Запороженко Віталій Сергійович, UA

(73) Власник(и):
Кіровоградський державний технічний
університет, UA

(54) МЕХАНІЧНИЙ БЕЗШАТУННИЙ ПРЕС

(57) Реферат:

Винахід відноситься до галузі обробки металів тиском, тобто до ковальсько-пресового машинобудування і може бути застосований в механічних пресах, що використовуються в штампувальному виробництві. Механічний безшатульний прес складається із станини 1, розміщеного в напрямних станини повзуна 3 з пружними елементами 7, ексцентрикового вала 4, який охоплений встановленим в повзуні коловим шатуном 5 циліндричної форми із зміщеним відносно осі ексцентрикового вала центром, а також із фіксуючого елемента 8 і силового вузла вмикання 9. Між повзуном і коловим шатуном розміщено ексцентрикову втулку 6, центр

зовнішньої поверхні якої співпадає з поздовжньою віссю обертання ексцентрикового вала 4, а на її торцевій поверхні рухомо встановлений фіксуючий елемент 8 з можливістю почергового з'єднання ексцентрикової втулки з повзуном 3 або з ексцентриковим валом 4. При цьому зовнішня циліндрична поверхня ексцентрикової втулки 6 шарнірно спряжена з отвором в повзуні 3, а внутрішня - із зовнішньою поверхнею колового шатуна 5. Фіксуючий елемент 8 може бути виконано у вигляді ковзного повзунка, який рухомо з'єднаний з силовим вузлом вмикання 9 та з двома пружними елементами різної жорсткості. В основу винаходу поставлено задачу спрощення конструкції та підвищення надійності в роботі.

U A 4 8 3 0 9 C 2

U A 4 8 3 0 9 C 2

Опис винаходу

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

Широко відомі механічні безшатунні преси з кривошипно-коловим виконавчим механізмом, які звичайно складаються із станини, розміщеного в напрямних станини повзуна з внутрішнім отвором, де встановлено коловий шатун, який охоплює ексцентриковий вал, встановлений в опірних підшипниках станини, а також із електричного приводу і фрикційної муфти вмикання [1]. Вони використовуються в ковальсько-штампувальному виробництві для виконання розподільних операцій, переважно вирубаня - пробивання листового матеріалу.

Недоліком відомих механічних безшатунних пресів є наявність фрикційної муфти вмикання складної конструкції і значної вартості. Це зменшує надійність роботи пресів, так як муфта під час експлуатації нагрівається, вимагає частої заміни фрикційних елементів і характеризується підвищеним шумом при випуску стисненого повітря в атмосферу. Окрім того, продукти спрацювання фрикційних елементів, в склад яких входить екологічно шкідливий азбест, потрапляють в повітря, погіршують умови праці штампувальників та стан навколишнього середовища.

Відомий безшатунний прес, що прийнято за прототип, має станину, розміщений в напрямних станини повзун з пружними елементами, ексцентриковий вал, який охоплений вставленим в повзуні циліндричним елементом із зміщеним відносно осі ексцентрикового вала центром, фіксатор, упор, важіль, кулачок та силовий вузол вмикання у вигляді трьох пневматичних циліндрів [2].

Недоліком прототипу є складність конструкції і, внаслідок цього, недостатня надійність в роботі. Відома система вмикання вміщує велику кількість деталей, наприклад, важіль та упор і кулачок та фіксатор з двобічними самогальмівними скосами, які складно виставити один напроти другого при коливальному русі куліси, а також три пневматичні циліндри, робота яких повинна відбуватися в строго визначеній послідовності. До недоліку слід віднести також недостатню жорсткість відомої конструкції внаслідок наявності в центрі циліндричної куліси наскрізного поздовжнього отвору для переміщення кулісного каменю вліво-вправо.

Характер удосконалення, як виходить із формули винаходу, полягає в розміщенні між повзуном і циліндричним елементом із зміщеним відносно осі ексцентрикового вала центром, який в безшатунних пресах носить назву колового шатуна, додаткової ексцентрикової втулки, на торцевій поверхні якої рухомо встановлений фіксуючий елемент з можливістю почергового з'єднання ексцентрикової втулки з повзуном або з ексцентриковим валом. При цьому зовнішня циліндрична поверхня ексцентрикової втулки шарнірно спряжена з отвором в повзуні, а центр її співпадає з поздовжньою віссю обертання ексцентрикового вала. Внутрішня циліндрична поверхня ексцентрикової втулки шарнірно спряжена із зовнішньою поверхнею колового шатуна. Фіксуючий елемент може бути виконаний, наприклад, у вигляді ковзного повзунка, який рухомо з'єднаний з силовим вузлом вмикання, наприклад, з електромагнітом, пневматичним чи гідравлічним циліндром, та з двома пружними елементами різної жорсткості. Сполука ознак, що пропонується в формулі винаходу, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді нової конструкції механічного безшатунного і безмуфтового преса.

Таким чином, відомий прес має складну і недостатньо надійну конструкцію системи вмикання та низьку жорсткість виконавчого механізму з наскрізним отвором, що зменшує точність штампування,

В основу винаходу поставлено задачу спрощення конструкції та підвищення надійності в роботі.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пресі, що складається із розміщеного в напрямних станини повзуна з пружними елементами, ексцентрикового вала, який охоплений встановленим в повзуні коловим шатуном циліндричної форми із зміщеним відносно осі ексцентрикового вала центром, фіксуючого елементу і силового вузла вмикання, між повзуном і коловим шатуном розміщено ексцентрикову втулку, центр зовнішньої поверхні якої співпадає з поздовжньою віссю обертання ексцентрикового вала, а на її торцевій поверхні рухомо встановлений фіксуючий елемент з можливістю почергового з'єднання ексцентрикової втулки з повзуном або з ексцентриковим валом. Зовнішня циліндрична поверхня ексцентрикової втулки шарнірно спряжена з отвором в повзунка внутрішня - із зовнішньою поверхнею колового шатуна. Фіксуючий елемент може бути виконано у вигляді ковзного повзунка, який рухомо з'єднаний з силовим вузлом вмикання та з двома пружними елементами різної жорсткості.

Технічним результатом винаходу є підвищення надійності преса за рахунок спрощення безмуфтової системи вмикання повзуна на робочій хід та підвищення точності штампування завдяки збільшенню жорсткості головного виконавчого механізму преса, який являє собою декілька кільцевих ексцентричних елементів, вставлених всередині порожнистого повзуна.

Винахід пояснюється кресленнями, де на фіг.1 зображено запропонований механічний безмуфтовий прес при його холостому ході, а на фіг.2 - при робочому ході повзуна преса. На фіг.3 показано поздовжній переріз А-А на фіг.1.

Механічний безшатунний прес складається із станини 1, в напрямних елементах 2 якої встановлено повзун 3 рамного типу з внутрішнім отвором, ексцентрикового вала 4, колового шатуна 5, ексцентрикової втулки 6, пружних елементів 7, розміщених між станиною 1 та повзуном 3. Зовнішня циліндрична поверхня ексцентрикової втулки 6 шарнірно спряжена з отвором в повзуні 3, а внутрішня поверхня - із зовнішньою поверхнею колового шатуна 5. Центр зовнішньої поверхні ексцентрикової втулки 6 співпадає з поздовжньою віссю обертання ексцентрикового вала 4. На схемах, приведених на фіг.1 та фіг.2, точкою А позначено центр зовнішньої поверхні ексцентрика вала 4, точкою В - центр зовнішньої поверхні колового шатуна 5, точкою О - поздовжню вісь

обертання ексцентрикового вала 4 і центр зовнішньої поверхні ексцентрикової втулки 6. Тоді ексцентриситет останньої дорівнює

$$E = OB = AB - AO = L - R$$

На торцевій поверхні ексцентрикової втулки 6 рухомо закріплено фіксуючий елемент 8 повзункового, поворотного чи хитного типу з можливістю почергового з'єднання втулки 6 з повзуном 3 або з ексцентриковим валом 4 та коловим шатуном 5. Фіксуючий елемент 8 рухомо з'єднаний з встановленим на повзуні 3 силовим вузлом вмикання 9, виконаним у вигляді пневматичного циліндра, електромагніту, гідравлічного циліндра, тощо.

Наприклад, при виконанні фіксуючого елемента 8 у вигляді ковзного повзунка останній має можливість поступального переміщення в напрямних елементах 10, прикріплених до торцевої поверхні ексцентрикової втулки 6. Ковзний повзунок з'єднаний з пружним елементом 11 невеликої жорсткості, наприклад з пружиною стиснення, силу дії якої направлено в напрямку до повзуна 3. На повзуні 3 встановлено упор 12, на торцевій поверхні ексцентрикового вала 4 - упор 13 і на торцевій поверхні колового шатуна 5 - упор 14. До робочих поверхонь упорів прикріплено амортизатори 15 у вигляді накладок з гуми, поліуретану чи інших пружних матеріалів або елементів, наприклад пружин. Товщина повзуна 3 перевищує товщину ексцентрикової втулки 6, колового шатуна 5 та ексцентрика вала 4 не менш ніж на половину висоти ковзного повзунка 8, під який в тілі повзуна виконано паз 16 напроти силового вузла вмикання 9. Ширина паза дорівнює ширині повзунка 8 з врахуванням зазору для переміщення останнього.

При виконанні силового вузла вмикання 9 у вигляді пневматичного циліндра його шток 17 знаходиться в постійному контакті, наприклад через п'яту 18 (на фіг.1 та 2 умовно не показана), з торцевою поверхнею ковзного повзунка 8. Згори над поршнем 19 пневматичного циліндра розміщено пружний елемент 20 великої жорсткості, наприклад пружину стиснення, сила дії якої більше зусилля пружного елемента 11 і направлена в напрямку ексцентрикового вала 4. Останній встановлено в опорному підшипнику 21 та жорстко з'єднано з маховиком 22, наприклад за допомогою шпонки.

Механічний безштантний прес з безмуфтовою системою вмикання повзуна на робочий хід працює слідуючим чином.

При відсутності підведення енергоносія (стисненого повітря, електроенергії, рідини високого тиску, тощо) до силового вузла вмикання 9 фіксуючий елемент 8 з'єднує ексцентрикову втулку 6 з ексцентриковим валом 4 та коловим шатуном 5. При обертанні ексцентрикового вала 4 разом з останнім починають обертатися коловий шатун 5 і ексцентрикова втулка 6. Ці три деталі разом утворюють єдине циліндричне тіло, що обертається всередині циліндричного отвору в повзуні 3 навколо центра О, який співпадає з віссю обертання ексцентрикового вала 4. Повзун 3 при цьому залишається нерухомим і утримується в крайньому верхньому положенні за допомогою пружних елементів 7.

При підведенні енергоносія до силового вузла вмикання 9 фіксуючий елемент 8 переводиться в друге положення і з'єднує ексцентрикову втулку 6 з повзуном 3, що приводить до її гальмування та зупинки. При подальшому обертанні ексцентрикового вала 4 коловий шатун 5 починає здійснювати хитний рух навколо середнього положення, а повзун 3 виконує поступальний робочий хід униз, здійснює технологічну операцію штампування і повертається у вихідне верхнє положення. Далі цикл повторюється.

За умови вимикання енергоносія або аварійного припинення його підведення до силового вузла вмикання 9 фіксуючий елемент 8 знову з'єднує ексцентрикову втулку 6 з ексцентриковим валом 4 та коловим шатуном 5, що приводить до їх спільного холостого обертання навколо центра О всередині порожнистого повзуна 3, який зупиняється і утримується у верхньому положенні пружними елементами 7.

У випадку виконання фіксуючого елемента, наприклад, у вигляді ковзного повзунка і застосування в якості силового вузла вмикання пневматичного циліндра особливості їх роботи полягають в наступному.

При холостому режимі роботи ковзний повзунок 8 знаходиться в нижньому положенні (див. фіг.1) і з'єднує ексцентрикову втулку 6 з ексцентриковим валом 4 та коловим шатуном 5. При передачі обертання від привода (на схемах умовно не зображений) до маховика 22 і ексцентрикового вала 4 разом з останнім обертаються коловий шатун 5 та ексцентрикова втулка 6. Повзун 3 залишається нерухомим в крайньому верхньому положенні під дією пружних елементів 7.

При необхідності переходу до робочого режиму в штокову порожнину пневматичного циліндра 9 подається стиснене повітря. Поршень 19 разом із штоком 17 та п'ятою 18 підіймається вгору і стискає пружину 20. Ковзний повзунок 8 під дією попередньо стиснутої пружини 11 рухається вгору, виходить із контакту з упорами 13 та 14 на ексцентриковому валу 4 і коловому шатуні 5, а входить в контакт з упором 12 на повзуні 3. Коли повзунок 8 упирається в упор 12 він гальмується разом з ексцентриковою втулкою 4 за рахунок стискання амортизатора 15 і зупиняється. Таким чином, ексцентрикова втулка 4 з'єднується з повзуном 3 (див. фіг.2), стає нерухомою і при виготовленні, наприклад, із бронзи відіграє роль підшипника ковзання. Ексцентриковий вал 4 продовжує обертатися, коловий шатун 5 починає здійснювати хитний рух вліво - вправо, а повзун 3 рухається униз, виконує робочий хід і повертається у верхнє положення.

При необхідності переходу до холостого режиму роботи стиснене повітря випускається із штокової порожнини пневмоциліндра 9. Під дією пружини 20 поршень 19 із штоком 17 та п'ятою 18 опускається униз. Так як зусилля, що розвиває більш жорстка пружина 20, значно більше зусилля, що потрібне для стискання менш жорсткої пружини 11, то зміщується униз і ковзний повзунок 8. Після опускання останнього в нього упираються упори 13 та 14 рухомих ексцентрикового вала 4 та колового шатуна 5. Ударний імпульс, що виникає при цьому, гаситься за рахунок стискання амортизаційних елементів 15. Коли ковзний повзунок 8 з'єднав ексцентрикову втулку 6 з ексцентриковим валом 4 та коловим шатуном 5, вони починають обертатися усі разом навколо центра О всередині повзуна 3.

Зовнішня циліндрична поверхня цих трьох деталей, що спільно обертаються, проковзує відносно циліндричної поверхні внутрішнього отвору в повзуні 3. Останній зупиняється і утримується в крайньому верхньому положенні пружними елементами 7, а прес переходить до холостого режиму роботи, коли привод разом з маховиком та ексцентриковим валом безперервно обертається, а повзун залишається в нерухомому стані.

Використання заявленого механічного безшатунного преса забезпечує такі переваги:

- підвищення надійності роботи за рахунок спрощення конструкції преса і зменшення кількості деталей в запропонованій безмуфтовій системі вмикання;
- збільшення терміну служби преса, зменшення витрат на обслуговування та ремонт, поліпшення умов його експлуатації;
- високу точність штампування завдяки збільшенню жорсткості головного виконавчого механізму преса;
- зменшення витрат енергії на вмикання і вимикання ведених деталей преса.

Запропонована в формулі винаходу сполука основних ознак забезпечує якісно нову конструкцію механічного безшатунного преса з безмуфтовою системою вмикання, 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, а також точності штампування.

Заявлений винахід може знайти використання в ковальсько-пресовому обладнанні в якості нової безмуфтової конструкції спеціалізованих вирубних пресів з коловим шатуном,

Техніко-економічні переваги запропонованого безмуфтового преса полягають в спрощенні конструкції і підвищенні надійності.

Література:

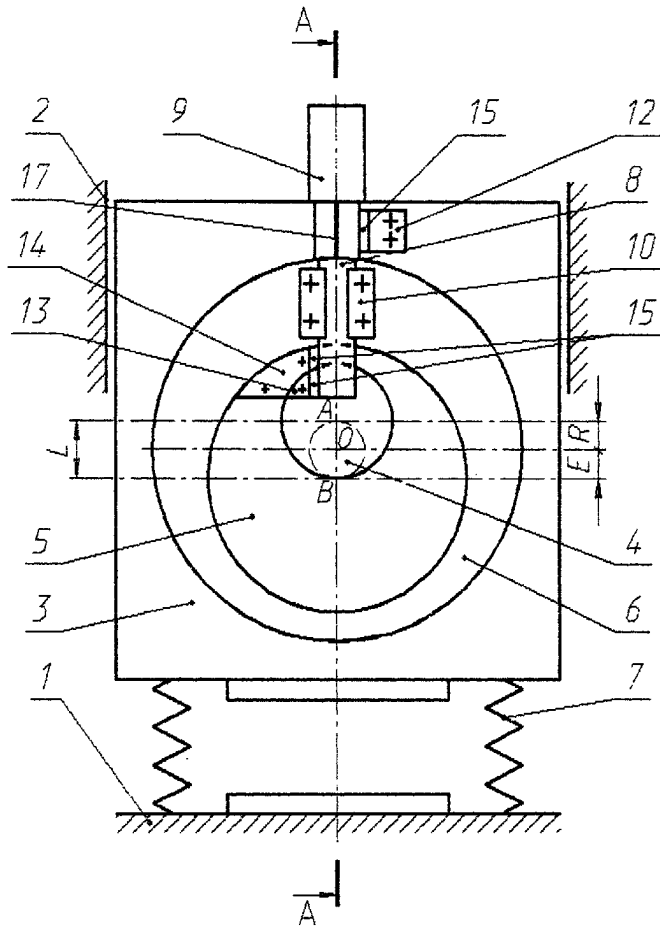
1. Кривошипные кузнечно-прессовые машины: Теория и проектирование / В.И. Власов, А.Я. Борзыкин, И.К. Букин-Батырев и др. / Под ред. В.И. Власова, — М.: Машиностроение, 1982, стр. 400, рис. 15.4,
2. Авторское свидетельство № 1400892. Бесшатунный пресс, М.Кл. В30В 1/26,1986.

Формула винаходу

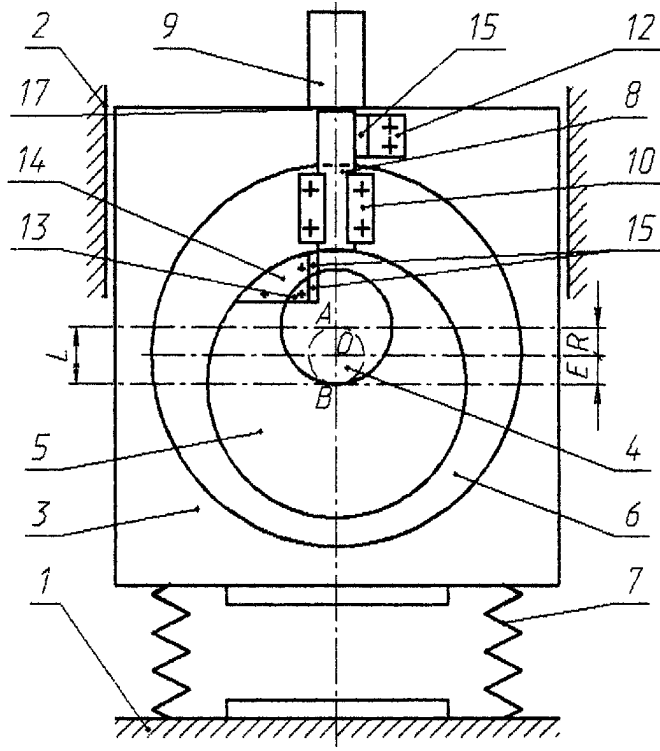
1. Механічний безшатунний прес, що складається із розміщеного в напрямних станини повзуна з пружними елементами, ексцентрикового вала, який охоплений встановленим в повзуні коловим шатуном циліндричної форми із зміщенням відносно осі ексцентрикового вала центром, фіксуючого елементу і силового вузла вмикання, який відрізняється тим, що між повзуном і коловим шатуном розміщено ексцентрикову втулку, центр зовнішньої поверхні якої співпадає з поздовжньою віссю обертання ексцентрикового вала, а на її торцевій поверхні рухомо встановлений фіксуючий елемент з можливістю почергового з'єднання ексцентрикової втулки з повзуном або з ексцентриковим валом.

2. Механічний безшатунний прес за п. 1, який відрізняється тим, що зовнішня циліндрична поверхня ексцентрикової втулки шарнірно спряжена з отвором в повзуні, а внутрішня - із зовнішньою поверхнею колового шатуна.

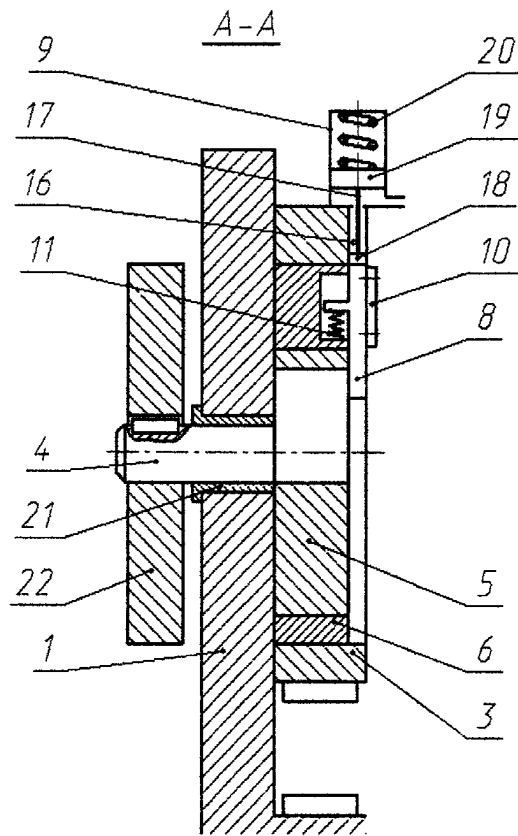
3. Механічний безшатунний прес за п. 1, який відрізняється тим, що фіксуючий елемент виконано у вигляді ковзного повзунка, який рухомо з'єднаний з силовим вузлом вмикання та з двома пружними елементами різної жорсткості.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 8, 15.08.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

U A 4 8 3 0 9 C 2

U A 4 8 3 0 9 C 2