

Корисна модель відноситься до галузі обробки металів тиском, а саме, до ковальського-пресового машинобудування і може бути застосована в механічних пресах, які використовуються в штампувальному виробництві.

Відомі механічні безмуфтові безштанні преси, які складаються зі станини, електричного двигуна, поєднаного клинопасовою передачею з маховиком, ексцентрикового вала, який охоплений встановленим всередині повзуна коловим шатуном циліндричної форми зі зміщенням відносно осі ексцентрикового вала центром, ексцентрикової втулки, розміщеної між повзуном і коловим шатуном, центр зовнішньої поверхні якої співпадає з поздовжньою віссю обертання ексцентрикового вала, а також з фіксуючого елемента з виступом, розміщеним усередині головного виконавчого механізму преса, і силового вузла вмикання [див. патент України на винахід №48309 С2, МПК⁶ В30В15/00, 1/26, 2002].

Недоліками відомих безштанних пресів є значні сили тертя між коловими елементами та внутрішнім отвором в повзуні, що вимагає постійного підведення під тиском мастильних матеріалів, і недосконала конструкція фіксуючого елемента з внутрішнім виступом та захованим пружним елементом невеликої жорсткості. Для заміни останнього треба розбирати головний виконавчий механізм преса. Окрім того, відомі безштанні преси мають обмежене технологічне призначення, яке полягає у виконанні тільки розподільних операцій, переважно вирубування - пробивання товстостістового матеріалу.

Відомий механічний безмуфтовий прес, прийнятий за прототип, має станину, кривошипний вал, змонтований у підшипникових опорах станини і зв'язаний з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, встановлену на кривошипі ексцентрикову втулку, яка має ексцентриситет, що дорівнює радіусу кривошипа, і охоплюється великою головкою шатуна, повзун, розміщений у вертикальних напрямних станини і з'єднаний з шатуном та зрівноважувачем повзуна, а також засіб вмикання преса у вигляді рухомого фіксатора циліндричної форми з фланцем, встановлений в радіальному отворі ексцентрикової втулки з можливістю поступального переміщення до кривошипного вала або до шатуна, на якому розміщені нерухомий упор з пружним елементом - амортизатором та рухомий упор, з'єднаний штоком з силовим циліндром, в поршневій порожнині якого встановлено перший пружний елемент, а другий пружний елемент меншої жорсткості знаходиться в контакт з фланцем рухомого фіксатора і розташований в порожнині ексцентрикової втулки [див. деклараційний патент України на винахід №68834 А, МПК⁷ В30В15/00, 2004].

До недоліків прототипу відносяться його недостатньо надійна конструкція, так як ексцентрикова втулка, через яку передається зусилля штампування від кривошипного вала до шатуна й повзуна, послаблена внутрішньою порожниною під рухомий фіксатор з фланцем та пружиною. Крім того, на циліндричній поверхні кривошипа виконано лунку, яка є концентратором напружень на поверхні такої відповідальної деталі механічного преса, як головний вал. Виникають складності з ремонтом та заміною рухомого фіксатора і його пружини, які розміщені всередині ексцентрикової втулки, що потребує розбирання усього головного виконавчого механізму преса.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення надійності роботи механічного преса шляхом удосконалення його безмуфтової системи вмикання.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пресі, який складається зі станини, кривошипного вала, змонтованого у підшипникових опорах станини і зв'язаного з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, встановленої на кривошипі ексцентрикової втулки, яка має ексцентриситет, що дорівнює радіусу кривошипа і охоплюється великою головкою шатуна, повзуна, розміщеного у вертикальних напрямних станини і з'єднаного з шатуном та зрівноважувачем повзуна, а також засобу вмикання преса у вигляді рухомого фіксатора, встановленого з можливістю поступального переміщення до кривошипного вала або до шатуна, на якому розміщені нерухомий упор з пружним елементом-амортизатором та рухомий упор, з'єднаний штоком з силовим циліндром, в поршневій порожнині якого розташовано перший пружний елемент, згідно до корисної моделі, рухомий фіксатор виконаний призматичної форми з боковими виступами, з'єднаними з двома пружними елементами однакової жорсткості, сумарна жорсткість яких менша за жорсткість першого пружного елемента, і прикріплений до торцевої поверхні ексцентрикової втулки за допомогою накладних напрямних елементів, а на торці кривошипного вала розміщений виступ, який знаходиться у періодичному контакт з верхньою частиною рухомого фіксатора через пружну накладку.

Сукупність ознак, що пропонується у формулі корисної моделі, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді нової конструкції механічного преса з удосконаленою системою безмуфтового вмикання.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення надійності роботи механічного преса за рахунок удосконалення його системи безмуфтового вмикання, яка прикріплена зовні до головного виконавчого механізму без порушення цілісності основних робочих деталей преса: кривошипного вала та ексцентрикової втулки.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 зображено загальний вигляд запропонованого механічного безмуфтового преса в перерізі, на Фіг.2 наведено велику головку шатуна із заявленою безмуфтовою системою вмикання при холостому обертанні приводу та нерухомому повзуні, а на Фіг.3 - при робочому ході повзуна.

Механічний безмуфтовий прес (див. Фіг.1) складається зі станини 1, на якій встановлено електричний двигун 2, зв'язаний гнучким зв'язком, наприклад, клинопасовою передачею 3, з маховиком 4. Останній жорстко з'єднано з кривошипним валом 5, який змонтовано в підшипникових опорах (на схемах умовно не зображені) станини 1. На шатунній шийці кривошипного вала 5 розміщено ексцентрикову втулку 6, ексцентриситет E якої дорівнює радіусу R кривошипа. До торцевої поверхні ексцентрикової втулки 6 прикріплено за допомогою накладних напрямних елементів 7, з можливістю поздовжнього переміщення, рухомий фіксатор 8 призматичної форми з двома боковими виступами 9. Між цими виступами та напрямними елементами 7 встановлено два однакових пружних елемента невеликої жорсткості, наприклад пружини 10. На торці кривошипного вала 5 розташовано виступ 11, висота якого дорівнює товщині призматичного фіксатора 8. На шатуні 12 розміщено нерухомий 13 та рухомий 14 упори. Для пом'якшення ударів кінця висунутого рухомого фіксатора 8 по нерухомому упору 13, на ньому встановлено пружний елемент-амортизатор 15 (див. Фіг.2), наприклад, у вигляді пружини, шару гуми, поліуретану, спеціальної пластмаси тощо. Рухомий упор 14, встановлений з можливістю вертикального переміщення, має, наприклад, призматичну форму з увігнутою опорною поверхнею, радіус якої дорівнює радіусу зовнішньої поверхні ексцентрикової втулки $D/2$. Ширина рухомого упора 14 перевищує ширину рухомого фіксатора 8. Рухомий упор 14 з'єднаний штоком 16 з приводом, наприклад, виконаним у вигляді силового циліндра 17 пневматичного чи гідравлічного типу, в поршневій порожнині якого розміщено перший пружний

елемент, наприклад пружину 18, жорсткість якої перевищує сумарну жорсткість двох пружних елементів 10. До виступа 11 на торці кривошипного вала 5 прикріплено пружну накладку 19 (див. Фіг.2) у вигляді пластини з гуми, поліуретану або інших пружних матеріалів. Товщина великої головки шатуна 12 перевищує товщину ексцентрикової втулки 6 не менш ніж на половину товщини рухомого фіксатора 8. Торець призматичного фіксатора 8, обернений до великої головки шатуна 12, виконано заокругленим по радіусу, що дорівнює радіусу зовнішньої поверхні ексцентрикової втулки $D/2$.

Повзун 20 розміщено у вертикальних напрямних станини 1 і з'єднано з кривошипним валом 5 через ексцентрикову втулку 6 та шатун 12, а також з двома зрівноважувачами 21 повзуна, наприклад пневматичного типу.

Заявлений прес працює наступним чином.

Встановлений на станині 1 електричний двигун 2 після його вмикання через гнучкий зв'язок 3 приводить до обертання маховик 4 та жорстко з'єднаний з ним кривошипний вал 5. При відсутності подачі енергоносія (стисненого повітря, робочої рідини під тиском тощо) в штокову порожнину силового циліндра 17 його поршень, шток 16 й рухомий упор 14 під дією потужної пружини 18 знаходяться у верхньому положенні. Ексцентрикова втулка 6 з'єднана з кривошипним валом 5 за допомогою рухомого фіксатора 8, верхня частина якого упирається через пружну накладку 19 у виступ 11 на торці вала. Вони обертаються разом, як суцільне циліндричне тіло (див. Фіг.2). При цьому ексцентрикова втулка 6 компенсує кутовий поворот кривошипного вала 5 своїм провертанням в той же бік на однаковий кут, так як її ексцентриситет E дорівнює радіусу кривошипа R , а повзун 20 залишається нерухомим і утримується пневматичними зрівноважувачами 21 в крайньому верхньому положенні.

Для вмикання робочого ходу преса підводиться енергоносієм, наприклад стиснене повітря, в штокову порожнину силового циліндра 17. Це приводить до опускання поршня й рухомого упора 14 вниз та стискання потужної пружини 18. При обертанні ексцентрикової втулки 6 разом з рухомим фіксатором 8 останній доходить до місця, де опустився упор 14, і під дією двох пружин 10, що рівномірно тиснуть на лівий та правий виступи фіксатора, виходить з контакту з виступом 11 на кривошипному валу і рухається вниз. Так як ширина рухомого упора 14 більша за ширину фіксатора 8, то його нижній кінець встигає опуститися до рівня нерухомого упора 13 на шатуні преса, упирається в пружний елемент-амортизатор 15 й зупиняється. Вся енергія удару приймається та гаситься цим пружним елементом. Разом з рухомим фіксатором 8 зупиняється ексцентрикова втулка 6, а кривошипний вал 5 продовжує обертатися (див. Фіг.3). Після зупинки ексцентрикова втулка 6, наприклад виготовлена із бронзи, виконує роль підшипника ковзання, а повзун 20 за рахунок подальшого обертання кривошипного вала 5 здійснює поступальний рух вниз, виконує технологічну операцію штампування і підіймається вгору. Одночасно зі зворотньо-поступальним рухом повзуна 20 відбувається переміщення поршнів зрівноважувачів 21.

Після вимикання силового циліндра 17 або при аварійному припиненні підведення енергоносія після пошкодження трубопровода (на схемах умовно не зображено) потужна пружина 18 долає опір слабких пружин 10, сумарна жорсткість яких менша, і підіймає рухомий упор 14 разом з фіксатором 8 угору. При цьому західний кінець рухомого фіксатора 8 входить у контакт з виступом 11, а енергія удару виступа 11, на торці кривошипного вала 5, що обертається, по фіксатору 8 гаситься пружною накладкою 19. Вони знову починають вхолосту обертатися разом, а повзун 20 зупиняється в крайньому верхньому положенні, в якому утримується зрівноважувачами 21.

Використання заявленого механічного безмуфтового преса забезпечує підвищення надійності його роботи за рахунок розміщення безмуфтової системи вмикання зовні головного виконавчого механізму, тобто без порушення цілісності основних робочих деталей преса, і зниження витрат на обслуговування та ремонт такої системи вмикання.

Техніко-економічні переваги запропонованого механічного безмуфтового преса полягають в підвищенні надійності його роботи та зменшенні витрат на експлуатацію, обслуговування та ремонт.

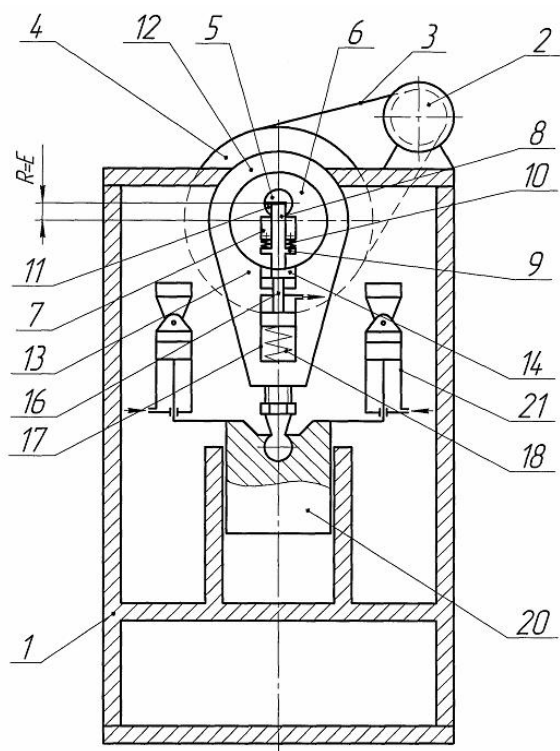


Fig. 1

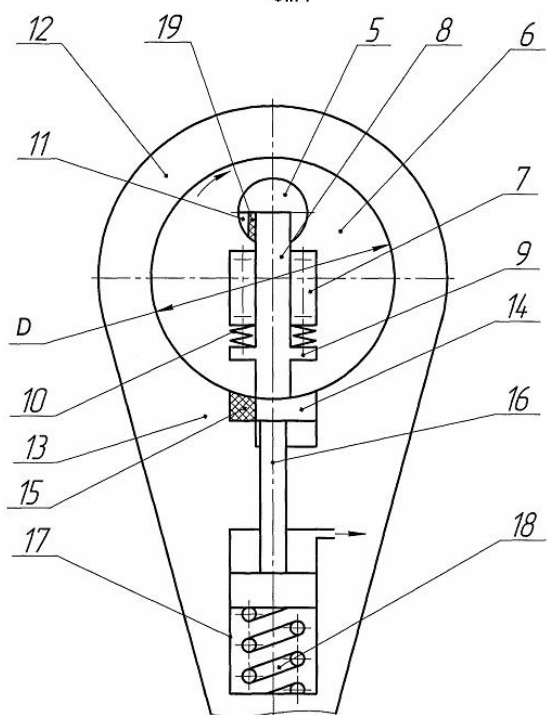
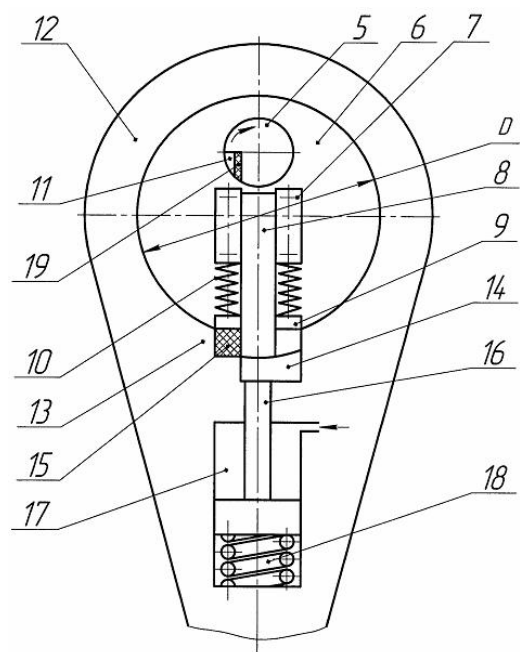


Fig. 2



Фиг. 3