

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, ексцентрикovoї втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на останньому і охоплюється великою головкою шатуна, а в тілі ексцентрикovoї втулки в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено регулювальний гвинт, пружину та фіксатор, напроти якого на зовнішній циліндричній поверхні кривошипа виконано лунку, повзун, розташований у вертикальних напрямних станини і з'єднаний із шатуном й урівноважувачем, а також засіб вмикання преса у вигляді рухомого клинового упора, з'єднаного штоком з приводним силовим циліндром [2].

Недоліками прототипу є підвищений шум при роботі преса в автоматичному режимі внаслідок „торохтіння“ підпружиненої кульки-фіксатора, що попадає в лунку під дією пружини, а потім видавлюється з лунки при подальшому обертанні кривошипного вала і нерухомій ексцентрикovoї втулці. При цьому проковзування підпружиненої кульки-фіксатора відносно лунки та циліндричної поверхні кривошипного вала приводить до інтенсивного зношення місць контакту. Окрім того, має місце „старіння“ пружини кульки-фіксатора при її багаторазовому знакозмінному циклічному навантаженні під час роботи преса на автомат, коли за кожний оберт кривошипного вала пружина розтискається при попаданні кульки-фіксатора в лунку й одразу після цього стискається при видавлюванні кульки із лунки. Перелічені недоліки відомого преса не дозволяють збільшити кількість обертів кривошипного вала і, відповідно, продуктивність безмуфтового обладнання, а також погіршують умови роботи в цеху.

Характер удосконалення, як виходить із формули винаходу, полягає в повороті клинового упору похилою частиною до ексцентрикovoї втулки, а вертикальною площиною – до шатуна, в розміщенні між фіксатором та пружиною стиснення кінцевої або циліндричної обойми із скосом і у виконанні другого отвору в тілі ексцентрикovoї втулки в поперечному напрямку до першого радіального отвору, де розміщено підпружинений рухомий штовхач. Перший похилий торець штовхача знаходиться в контакті зі скосом на обоймі, в якій закріплено фіксатор, а другий – з похилою поверхнею клинового упору. Сполуча ознак, що пропонується в формулі винаходу, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді нової конструкції механічного безмуфтового преса.

Таким чином, відомий прес має низьку продуктивність із-за обмеженої швидкості обертання кривошипного вала, інтенсивного зношення місць контакту підпружиненого фіксатора-кульки з лункою й поверхнею шатунної шийки вала, „старіння“ пружини фіксатора-кульки, а також створює підвищений шум при безперервній роботі в автоматичному режимі, що погіршує умови праці біля такого обладнання.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення продуктивності преса та покращення умов праці біля нього.

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, ексцентрикovoї втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на останньому і охоплюється великою головкою шатуна, а в тілі ексцентрикovoї втулки в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено регулювальний гвинт, пружину та фіксатор, напроти якого на зовнішній циліндричній поверхні кривошипа виконано лунку, повзуна, розташованого у вертикальних напрямках станини і з'єднаного із шатуном й урівноважувачем, а також засобу вмикання преса у вигляді рухомого клинового упора, з'єднаного штоком з приводом, клиновий упор повернуто похилою частиною до ексцентрикovoї втулки, фіксатор розміщено в обоймі зі скосом, а в тілі ексцентрикovoї втулки виконано другий отвір у поперечному напрямку до першого отвору і вставлено підпружинений рухомий штовхач, один похилий торець якого знаходиться в контакті зі скосом на обоймі фіксатора, а другий – з похилою поверхнею клинового упору.

Технічним результатом винаходу є підвищення продуктивності преса за рахунок збільшення можливої кількості обертів кривошипного вала та покращення умов праці завдяки зменшенню шуму при роботі обладнання безперервними ходами в автоматичному режимі шляхом відведення підпружиненого фіксатора від лунки на поверхні кривошипного вала.

Винахід пояснюється кресленнями, де на фіг.1 зображено загальний вигляд заявленого механічного преса в поздовжньому перерізі, на фіг.2 наведено велику головку шатуна із запропонованою безмуфтовою системою вмикання при холостому обертанні приводу і нерухомому повзуні, а на фіг.3 – при робочому ході повзуна та відведеному від лунки фіксаторі.

Механічний безмуфтовий прес (див. фіг.1) складається із станини 1, на якій встановлено електродвигун 2, що зв'язано 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 ексцентрикovoї втулку 6, ексцентриситет E якої дорівнює радіусу R кривошипа. У великій головці шатуна 7 виконано порожнину 8, в якій встановлено з можливістю вертикального переміщення клиновий упор 9, виконаний у вигляді однобічного клина. Цей клин похилою частиною (скосом) повернуто до ексцентрикovoї втулки 6, на боковій циліндричній поверхні якої знято лиску 10 (див. фіг.2), а вертикальною площиною клин упирається у вертикальну стінку порожнини 8, вибраної в шатуні 7. Клиновий упор 9 з'єднано штоком 11 з приводом, в якості котрого може застосовуватися, наприклад, силовий циліндр 12 пневматичного або гідравлічного типу, електромагніт тощо. В штоковій порожнині силового циліндра 12 розміщено потужну пружину стиснення 13, що упирається в поршень 14 (див. фіг.2). В тілі ексцентрикovoї втулки 6 виконано радіальний отвір 15, в якому встановлено рухомий фіксатор 16, наприклад виконаний у вигляді кульки, пружину стиснення 17 та регулювальний гвинт 18, який призначено для опори пружини 17 і регулювання

величини її стиснення. Між фіксатором 16 й пружиною 17 розміщено рухому обойму 19, де закріплено з можливістю провороту кульку-фіксатор. Обойма може бути виконаною конічної форми (суцільною чи з внутрішньою порожниною) або циліндричної, ступінчастої, призматичної та іншої форми, на зовнішній боковій поверхні якої виконано скіс під кутом $30-45^\circ$ до поздовжньої осі обойми. На циліндричній поверхні шатунної шийки кривошипного вала 5 напроти фіксатора 16 розміщено лунку 20 конічної, сферичної або іншої форми, що відповідає формі західної частини фіксатора.

В тілі ексцентрикової втулки 6 виконано другий отвір в поперечному напрямку до першого радіального отвору, розташований на рівні обойми 19. В поперечному отворі вставлено з можливістю переміщення, наприклад по ковзній посадці, штовхач 21 призматичної чи циліндричної форми, який має виступ або фланець, розміщений в контакт з пружиною стиснення 22, жорсткість якої менше жорсткості пружини 17. В свою чергу жорсткість пружини 17 менше жорсткості пружини 13. Штовхач 21 має похилий торець, обернений до центра ексцентрикової втулки 6, що знаходиться в постійному контакт зі скосом обойми 19. Тому кут нахилу цього торця штовхача дорівнює куту нахилу зовнішньої поверхні обойми конічної форми або куту нахилу скосу на зовнішній поверхні обойми циліндричної чи призматичної форми і складає $30-45^\circ$. Другий торець штовхача 21, обернений до клинового упора 9, має кут нахилу, рівний куту нахилу клина, або виконується сферичної форми. На виступаючу частину штовхача 21 діє пружина 22 в бік, протилежний від обойми 19 фіксатора, в напрямку до опорної похилої поверхні клинового упора 9.

Повзун 23 розташований у вертикальних напрямних станини 1 і з'єднано з тілом шатуна 7 через регульовальний гвинт 24, а також із урівноважувачем 25 повзуна, наприклад пневматичного типу.

Заявлений прес працює наступним чином.

Встановлений на станині 1 електричний двигун 2 через гнучкий зв'язок 3 приводить до обертання маховик 4 і жорстко з'єднаний з ним кривошипний вал 5. При відсутності підведення енергоносія (стисненого повітря, робочої рідини під тиском тощо) в поршневу порожнину силового циліндра 12 його поршень 14, шток 11 та клиновий упор 9 під дією пружини 13 знаходяться в крайньому верхньому положенні. Клиновий упор, відведений вгору, не заважає обертатися ексцентриковій втулці 6. Вона автоматично з'єднується з кривошипним валом 5 за допомогою кульки-фіксатора 16, що виштовхується разом з рухомою обоймою 19 із радіального отвору 15 в ексцентриковій втулці пружиною 17 і попадає в лунку 20 на кривошипному валу (див. фіг.2). При цьому рухомий штовхач 21 під дією пружини 22 відведений від скосу обойми 19 і не заважає їй разом з кулькою-фіксатором притискатися до лунки 20. Другий похилий заокруглений торець штовхача 21 виступає над поверхнею лиски 10 ексцентрикової втулки, що обертається. Остання компенсує кутовий поворот кривошипного вала 5 своїм провертанням в той же бік на однаковий кут, так як ексцентриситет Е втулки 6 дорівнює радіусу R кривошипного вала. При холостому обертанні вала 5 разом з ексцентриковою втулкою 6, як єдиного циліндричного тіла, повзун 23 залишається нерухомим і утримується пневматичним урівноважувачем 25 в крайньому верхньому положенні.

Після підведення енергоносія в поршневу порожнину силового циліндра 12 поршень 14 стискає пружину 13 і разом зі штоком 11 та клиновим упором 9 рухається униз. Клиновий упор входить в щільний контакт з лискою 10, виконаною на ексцентриковій втулці 6, і гальмує останню до її повної зупинки. Одночасно клиновий упор 9 натискає своїм скосом на правий торець штовхача 21, стискає пружину 22 та пересуває штовхач вліво до центра ексцентрикової втулки. При цьому штовхач лівим своїм торцем діє на конічну поверхню або скіс обойми 19 і примушує її опускатися униз разом з кулькою-фіксатором 16 за рахунок стиснення пружини 17. Кулька-фіксатор виходить з контакту з лункою 20 і залишається в такому стані увесь час, поки клиновий упор 9 знаходиться в нижньому положенні (див. фіг.3). Кривошипний вал 5 продовжує обертатися, нерухома ексцентрикова втулка 6, виготовлена наприклад із бронзи, виконує роль підшипника ковзання, а повзун 23 здійснює поступальний рух униз, виконує технологічну операцію штампування і підіймається вгору.

При роботі в автоматичному режимі кривошипний вал 5 безперервно обертається і не має коні акту з підпружиненим фіксатором, який опущений штовхачем 21 униз. Завдяки цьому відсутній шум у вигляді "торохтіння" підпружиненого фіксатора, не зношуються контактні поверхні вала, лунки й фіксатора та збільшується довговічність пружини 17.

Після вимикання силового циліндра 12 або при аварійному припиненні підведення енергоносія клиновий упор 9 разом із штоком 11 й поршнем 14 під дією пружини 13 переміщується вгору і звільняє ексцентрикову втулку 6. Штовхач 21 під дією пружини 22 відходить від обойми 19, яка разом з кулькою-фіксатором 16 під тиском пружини 17 підіймається вгору та заходить в лунку 20. З'єднані підпружиненим фіксатором ексцентрикова втулка 6 й кривошипний вал 5 починають вхолосту обертатися разом, а повзун 23 зупиняється в крайньому верхньому положенні, в якому утримується урівноважувачем 25.

Використання заявленого механічного безмуфтового преса забезпечує наступні переваги:

- збільшення продуктивності преса за рахунок можливого підвищення кількості обертів кривошипного вала при відведенні від нього при робочому ході підпружиненого фіксатора;
- покращення умов праці біля преса внаслідок зменшення шуму при роботі;
- зменшення зношення контактних поверхонь кривошипного вала, фіксатора й пружини фіксатора, підвищення їх довговічності та зменшення витрат на ремонт.

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 підвищення продуктивності преса та покращення умов праці біля нього.

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 підвищенні його продуктивності, зменшенні витрат на ремонт і покращенні умов праці в цеху.

Джерела інформації

1. Кожевников В.А., Чинарёв В.Я., Кузнецно-прессовые машины с безмуфтовым приводом. - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1980, С.23-24, рис.8. 2. Патент України на винахід №34 111 А. Механічний безмуфтовий прес, МПК В30В15/00, 2001рпк.

