

Винахід відноситься до галузі обробки металів тиском, а саме до ковальсько-пресового машинобудування, і може бути застосований в кривошипних машинах, які використовуються в штампуальному виробництві: кривошипних пресах, горизонтально-кувальних машинах, ковальсько-штампувальних автоматах, кривошипних ножицях, спеціалізованих вирубних пресах з коловим шатуном, радіально-обтискних машинах та інше.

Широко відомий спосіб вмикання кривошипних машин на робочий хід за допомогою фрикційних муфт вмикання, які з'єднують привод з виконавчим механізмом і забезпечують пуск та відключення останнього після завершення повного робочого циклу [1].

До недоліків відомого способу вмикання відносяться складність конструкції, значні габаритні розміри й висока вартість фрикційних муфт вмикання, великі втрати енергії на тертя та розгін ведених частин кривошипної машини, швидке нагрівання й підвищене спрацювання фрикційних елементів, пилоподібні продукти зношення яких попадають в повітря і є екологічно небезпечними для цехового персоналу [2].

За прототип прийнято спосіб вмикання кривошипної машини на робочий хід за допомогою механічної безмуфтової системи вмикання, в якій використовують складений шатун, поділений на дві з'єднані послідовно шарнірні ланки. Коли ці ланки утримують стопорним пристроєм у випрямленому положенні, то виконавчий механізм здійснює робочий хід. Якщо ланки не утримують, то шатун складається і рух виконавчому механізму не передається, а повзун підтримують в нерухомому стані пневматичним урівноважувачем [3].

Недоліками прототипу є недостатня надійність відомого способу внаслідок низької жорсткості та принципової недосконалості даної системи вмикання [4].

Характер удосконалення способу, як виходить із формули винаходу, полягає у виборі величини ексцентриситету ексцентрикової втулки рівною радіусу кривошипа, її розміщенні на шатунній шийці головного вала і фіксації від повертання шляхом з'єднання з шатуном для здійснення робочого ходу виконавчого механізму, або звільненні від фіксації й повертання усередині великої головки шатуна разом з головним валом в напрямку його безперервного обертання шляхом з'єднання з останнім при нерухомому виконавчому механізмі кривошипної машини. Сполука ознак, що пропонується в формулі винаходу, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді підвищення надійності роботи та точності штампування завдяки збільшенню жорсткості, спрощенню будови і зменшенню вартості системи вмикання.

Таким чином, відомий спосіб вмикання не забезпечує достатньої надійності вмикання й вимикання робочого ходу виконавчого механізму кривошипної машини і високої точності штампування внаслідок низької жорсткості та складності конструкції відомої системи вмикання із складеним шатуном.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення надійності роботи і точності штампування за рахунок спрощення будови, збільшення жорсткості та зменшення вартості системи вмикання кривошипної машини.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі вмикання кривошипної машини на робочий хід за допомогою механічної безмуфтової системи вмикання, вмикальний елемент виконують у вигляді ексцентрикової втулки, величину ексцентриситету якої приймають рівною радіусу кривошипа, розміщують на шатунній шийці головного вала і фіксують від повертання шляхом з'єднання з шатуном для здійснення робочого ходу виконавчого механізму або звільняють від фіксації й повертають усередині шатуна разом з головним валом в напрямку його безперервного обертання при нерухомому виконавчому механізмі кривошипної машини.

Технічним результатом винаходу є підвищення надійності роботи й точності штампування за рахунок спрощення будови, збільшення жорсткості та зменшення вартості системи вмикання.

Запропонований спосіб пояснюється схемами, де на фіг.1 показано схему холостого обертання ексцентрикової втулки разом з головним валом при куті повороту останнього $\alpha = 0^\circ$, на фіг.2 - при куті повороту $\alpha = 120^\circ$ і на фіг.3 - при куті повороту $\alpha = 240^\circ$. На фіг.4 наведено схему робочого ходу виконавчого механізму при нерухомій ексцентриковій втулці та куті повороту головного вала $\alpha = 0^\circ$, на фіг.5 - при куті $\alpha = 120^\circ$ і на фіг.6 - при куті вала $\alpha = 240^\circ$.

Заявлений спосіб реалізують наступним чином. Після вмикання приводу кривошипної машини (на схемах умовно не зображений) при безперервному обертанні головного вала 1 звільняють від фіксації ексцентрикову втулку 2 й повертають її разом з головним валом в напрямку його обертання. Так як ексцентриситет Е приймають рівним радіусу кривошипа R, то ексцентрикова втулка 2 та головний вал 1 мають єдиний центр 0 і обертаються разом, як суцільне циліндричне тіло усередині великої головки шатуна 3. При цьому фіксатор 4 відведений вбік. В разі обертання круглої фігури усередині круглого отвору, коли їх центри співпадають, виконавчий механізм кривошипної машини залишається нерухомим (див.фіг.1, 2 та 3), а робочий орган, наприклад повзун 5, утримується у вихідному положенні за допомогою пневматичного урівноважувача або підтримувальних пружин (на схемах умовно не зображені).

З метою вмикання робочого ходу ексцентрикову втулку 2 фіксують фіксатором 4, який пересувають до контакту зі зовнішньою циліндричною поверхнею втулки 2, і нерухомо з'єднують з шатуном 3. При подальшому обертанні головного вала 1 виконавчий механізм кривошипної машини здійснює робочий хід, величина якого складає $S=2 \cdot R$, виконує штампування і повертається у вихідне положення. При цьому ексцентрикова втулка 2, виконана з антифрикційного матеріалу, наприклад із бронзи, залишається нерухомою й відіграє роль підшипника ковзання (див.фіг.4, 5 та 6).

Для вимикання робочого ходу відводять фіксатор 4 від ексцентрикової втулки 2, знову з'єднують її з головним валом 1 і вони починають обертатися разом, а виконавчий механізм зупиняється разом з робочим органом 5 (повзуном, ножовою балкою та інше) у вихідному положенні. Таким чином переводять кривошипну машину на холосте обертання приводу при нерухомому виконавчому механізмі. Далі після вмикання кривошипної машини на робочий хід цикл повторюється.

Приклад. Виконувалося вмикання модернізованого однокривошипного преса моделі КД2114А номінальним зусиллям 25кН. Величина ходу повзуна $S=36$ мм, кількість подвійних ходів 100 в хвилину.

Ексцентрикова втулка з величиною ексцентриситета $E=R=18\text{мм}$ встановлювалась між кривошипом головного вала та отвором у великій головці шатуна. На зовнішній циліндричній поверхні втулки виконувалося

поглиблення під фіксатор клиноподібної форми з кутом при вершині $\varphi = 90^\circ$. Фіксатор розміщувався всередині радіального отвору, виконаного у великій головці шатуна, з можливістю переміщення в поперечному напрямку з приводом від пневматичного циліндра.

Після вмикання електродвигуна починає обертатися привод модернізованого преса разом з головним валом. Коли фіксатор відведений від ексцентрикової втулки, вона з'єднується з головним валом, наприклад підпружиненою кулькою, і починає вхолосту обертатися разом з частотою $n=100$ обертів у хвилину. Повзун при цьому залишається нерухомим й утримується в крайньому верхньому положенні за допомогою пневматичного урівноважувача. Режим холостого обертання приводу преса при нерухомому повзуні дозволяє закласти заготовку в штамп, видалити задирки, змастити пуансони, тощо.

При подаванні стиснутого повітря в пневмоциліндр приводу фіксатора останній заходить у відповідне поглиблення на циліндричній поверхні ексцентрикової втулки, з'єднує її з шатуном і зупиняє. Починається робочий хід. Головний вал через шатун рухає повзун преса униз для виконання штампування заготовки і повертає в крайнє верхнє положення. Ексцентрикова втулка, виконана із бронзи Бр 05Ц5С5, при цьому нерухомо розміщена між головним валом та шатуном і являє собою підшипник ковзання. Це дозволяє не виготовляти спеціальні бронзові вкладиші у великій головці шатуна.

Після випуску стисненого повітря в атмосферу зворотня пружина переміщує фіксатор вбік від ексцентрикової втулки, яка починає вхолосту обертатися разом з головним валом, а повзун зупиняється в крайньому верхньому положенні. Цикл роботи безмуфтового преса закінчено.

Використання заявленого способу вмикання кривошипної машини на робочій хід забезпечує наступні переваги:

- підвищення надійності роботи й точності штампування завдяки збільшенню жорсткості головного виконавчого механізму преса;
- зменшення вартості безмуфтової системи вмикання порівняно з фрикційними муфтами вмикання в декілька разів;
- спрощення обслуговування та експлуатації безмуфтового преса, зменшення часу на його простоювання через відсутність фрикційних вкладишів, що швидко зношуються.

Запропонована в формулі винаходу сполука основних ознак забезпечує якісно новий спосіб вмикання кривошипної машини, який є недосяжним при традиційному рішенні. Суть способу не є очевидною для спеціалістів і вносить нові можливості в удосконалення систем вмикання сучасного кривошипного обладнання.

Перелічені відмінні суттєві ознаки характеризують новизну заявленого технічного рішення і забезпечують позитивний ефект у вигляді підвищення надійності роботи та точності штампування.

Заявлений винахід може знайти використання в ковальсько-штампувальному обладнанні для підвищення надійності його роботи, точності штампування і зменшення часу на обслуговування й ремонт систем вмикання.

Техніко-економічні переваги запропонованого способу полягають в підвищенні надійності роботи й точності штампування кривошипних машин.

Джерела інформації:

1. Живов Л.И., Овчинников А.Г. Кузнечно-штамповочное оборудование. Прессы. - 2-е изд. - Киев: Вища школа, 1981, стр.186-187.
2. Власов В.И. Системы включения кривошипных прессов: Теория и проектирование. - М.: Машиностроение, 1969, стр.42.
3. Кожевников В. ., Лазарев Р.В., Трегубов А.И. Модернизация кривошипных прессов. - Л.: Машиностроение, 1988, стр.37.
4. Кузнечно-штамповочное оборудование /А.Н. Банкетов, Ю.А. Бочаров, Н.С. Добринский и др./ Под ред. А.Н. Банкетова, Е.Н. Ланского. - 2-е изд. - М.: Машиностроение, 1982, стр.60.

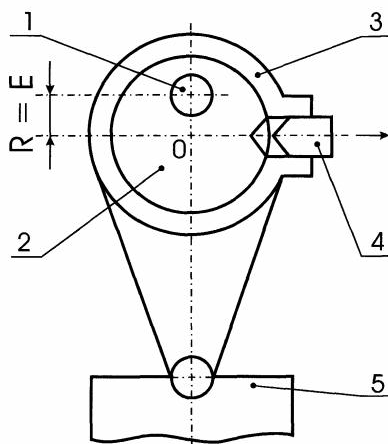


Fig. 1

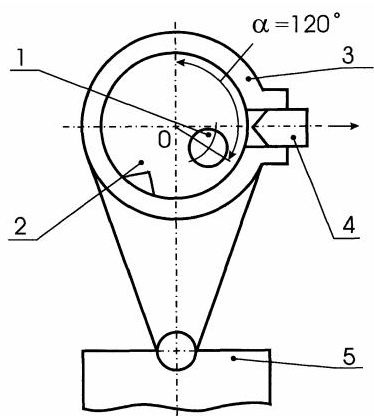


Fig. 2

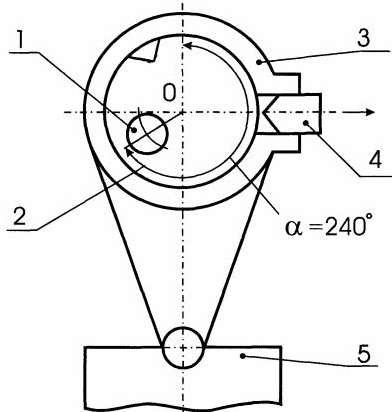


Fig. 3

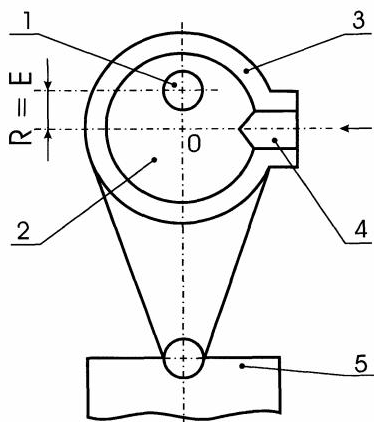


Fig. 4

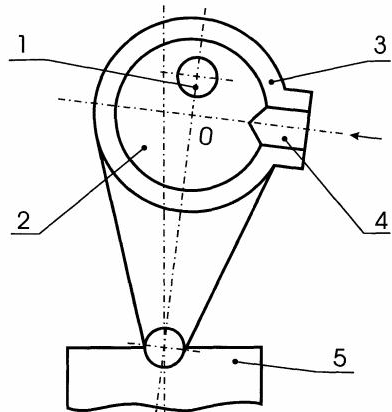


Fig. 5

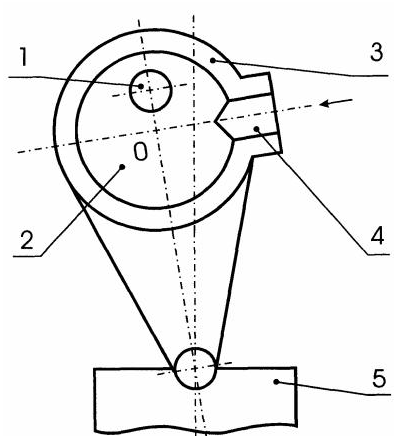


Fig. 6