



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154966** (13) **U**  
(51) МПК (2023.01)  
**B26F 1/40** (2006.01)  
**B21D 22/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

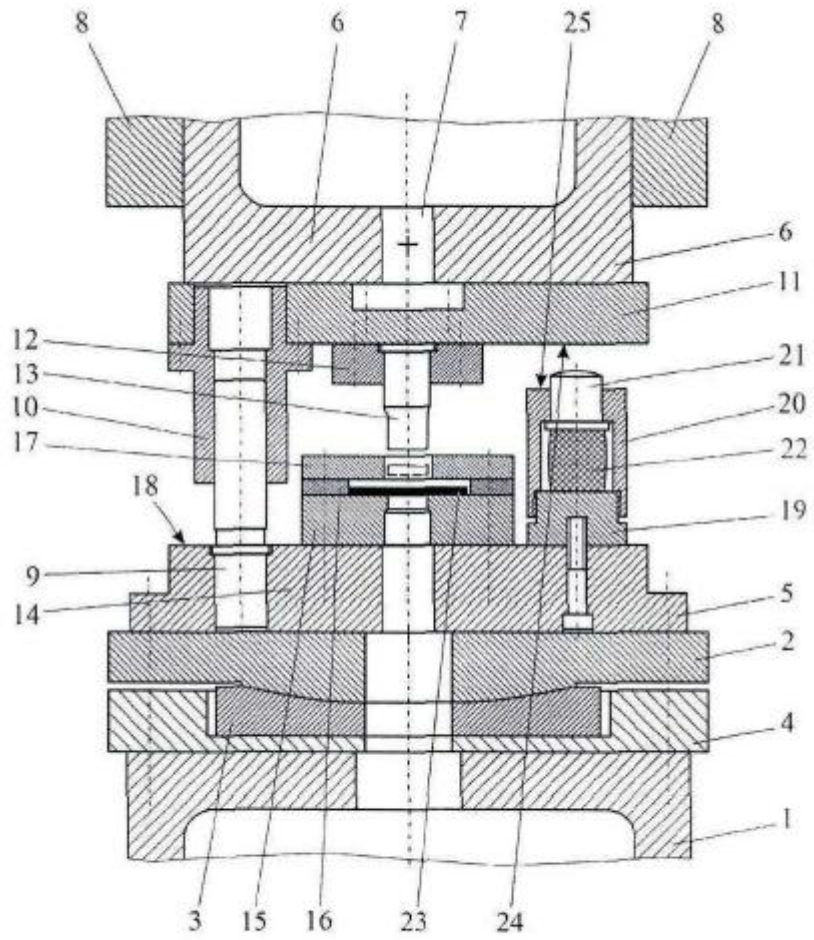
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2023 01425</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>03.04.2023</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>11.01.2024</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>10.01.2024, Бюл.№ 2</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Мірзак Володимир Якович (UA), Боков Віктор Михайлович (UA), Сіса Олег Федорович (UA), Свяцький Володимир Вячеславович (UA), Шмельов Віталій Миколайович (UA), Богатирьов Дмитро Володимирович (UA), Брагінець Тетяна Павлівна (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> пр. Університетський, 8, м. Кропивницький, 25006 (UA)</p>
--	--

**(54) МЕХАНІЧНИЙ КОМПЕНСАТОР ПОХИБОК СИСТЕМИ "ПРЕС-ШТАМП" ДЛЯ РОЗДІЛОВОГО ШТАМПУВАННЯ**

**(57) Реферат:**

Механічний компенсатор похибок системи "прес-штамп" для розділового штампування, виконаний з можливістю динамічного підстроювання в напрямку збігання осей прикладання технологічного зусилля від преса та центра тиску штампа, який складається з пристрою для створення протитиску переміщенню пуансона. Пристрій для створення протитиску переміщенню пуансона виконано у вигляді парної кількості жорстких обмежувачів, двох або чотирьох, з вбудованими в них рухомими в напрямку штампування навантажувачами, кожен із яких опирається на пружний елемент, а саме пружину, поліуретановий буфер тощо, причому пристрій встановлено між нижньою та верхньою плитами штампа.

**UA 154966 U**



Фиг.

Корисна модель належить області обробки металів тиском і може бути використана як механічний компенсатор похибок системи "прес-штамп" для розділового штампування.

Відомий механічний компенсатор похибок системи "прес-штамп" для розділового штампування з динамічним підстроюванням в напрямку збігання осей прикладання технологічного зусилля від пресу та центра тиску штампа [1]. Недоліком цього компенсатора є велике інерційне навантаження на напрямні елементи (колонки і втулки) та робочі деталі штампа (пуансони і матриці), яке виникає внаслідок підстроювання рухомих деталей компенсатора, разом із закріпленим на ньому штампом, під перекося повзуна преса. Підстроювання починається в момент контакту робочих деталей штампа із заготовкою (штаба, стрічка тощо) з наступним різким зростанням технологічного зусилля при розділенні матеріалу. Цей процес відбувається в дуже короткий проміжок часу від 0,01 до 0,1 секунд, за який потрібно привести в рух всю достатньо масивну систему взаємопов'язаних деталей із стану спокою. Крім того, після закінчення процесу розділення і різкого спаду технологічного зусилля виникають інтенсивні високочастотні пружні коливання всієї системи, як в горизонтальному так і вертикальному напрямках. Такі коливання негативно впливають на стійкість розділового штампу внаслідок інтенсивного тертя, а отже зносу, бічної поверхні пуансона по заготовці.

Як найближчий аналог вибрано механічний компенсатор похибок системи "прес-штамп" для розділового штампування з динамічним підстроюванням в напрямку збігання осей прикладання технологічного зусилля від преса та центра тиску штампа з пристроєм для створення протитиску переміщенню пуансона [2].

На відміну від аналога, завдяки наявності гідравлічного пристрою, що створює протитиск переміщенню пуансона, високочастотні коливання пуансона ефективно гасяться, внаслідок чого стійкість штампа підвищується. Проте пристрій для створення протитиску переміщенню пуансона має достатньо складний гідравлічний привод. Це, звичайно, станція гідроприводу, в яку входить бак, насосна установка, запобіжний клапан, дросель для регулювання швидкості потоку та інші деталі. Оскільки гідравлічні циліндри пристрою розташовані над напрямними вузлами штампа, суттєво збільшується товщина його верхньої плити, а отже зростають металоємність та закрита висота штампа. Крім того, під час роботи преса електродвигун насосної установки повинен завжди бути увімкнутим, що потребує додаткової витрати електроенергії. Також цей пристрій малоефективний при роботі на швидкохідних пресах-автоматах, оскільки гідравлічна система управління не встигає спрацювати. Більш того, даний компенсатор не запобігає входженню пуансона в матрицю, що особливо неприпустимо в твердосплавних штампах: при випадковому входженні спостерігається руйнування ріжучих кромок пуансона і матриці.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення механічного компенсатора системи "прес-штамп", у якому його нове конструктивне виконання забезпечує зниження металоємності системи, покращення експлуатаційних показників та розширення технологічних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що у механічному компенсаторі похибок системи "прес-штамп" для розділового штампування з динамічним підстроюванням в напрямку збігання осей прикладання технологічного зусилля від преса та центра тиску штампа з пристроєм для створення протитиску переміщенню пуансона, згідно з пропонованою корисною моделлю, пристрій для створення протитиску переміщенню пуансона виконано у вигляді парної кількості жорстких обмежувачів (звичайно, двох або чотирьох) з вбудованими в них рухомими в напрямку штампування навантажувачами, кожен із яких опирається на еластичне середовище (пружину, поліуретановий буфер тощо), причому пристрій для створення протитиску переміщенню пуансона встановлено між нижньою та верхньою плитами штампа.

Виконання пристрою у вигляді парної кількості жорстких обмежувачів з вбудованими в них рухомими в напрямку штампування навантажувачами дає змогу відмовитись від габаритної гідравлічної системи, а отже істотно зменшити металоємність компенсатора в цілому. При цьому навантажувачі починають контактувати з верхньою плитою штампа до контакту пуансона із заготовкою, забезпечуючи поступове попереднє підстроювання компенсатора під вісь повзуна преса. Це збільшує час на переміщення рухомих елементів системи, а отже і зменшення інерційних навантажень на напрямні колонки та робочі деталі штампа під час подальшого різкого зростання технологічного зусилля. Після закінчення процесу розділення матеріалу заготовки та різкого спаду технологічного зусилля навантажувачі починають виконувати функцію гасителів вертикальних пружних коливань системи, що зменшує знос робочих деталей штампа. Також навантажувачі, в силу своїх невеликих габаритів та простої

конструкції мають значно менший час на спрацьовування, що дає можливість використовувати такі компенсатори в швидкохідних автоматизованих системах.

5 Суть корисної моделі пояснюється кресленням. На кресленні зображено механічний компенсатор похибок системи "прес-штамп" для розділового штампування з пристроєм попереднього навантаження штампа.

Для реалізації процесу розділового штампування з використанням механічного компенсатора, що пропонується, з преса з С-подібною станиною 1 попередньо знімають підштампову плиту, а на її місце встановлюють компенсатор похибок системи "прес-штамп", який включає в себе вже нову підштампову плиту 2 зі сферичною опорою, підп'ятник 3 із сферичним заглибленням та установочну плиту 4. На підштампову плиту 2 встановлюють розділовий штамп 5. Верхню рухому частину штампа нерухомо закріплюють відносно повзуна 6 преса за допомогою хвостовика 7. Повзун 6 преса направляється відносно станини 1 напрямними планками 8. Штамп 5 компонується двома або чотирма напрямними вузлами, кожен із яких має напрямну колонку 9 та напрямну втулку 10. На верхній плиті 11 штампа 5 за допомогою пуансонотримача 12 точно встановлено пробивний пуансон 13, а на нижній плиті 14 - розділову матрицю 15, трафарет 16 та жорсткий знімач 17. На поверхню 18 встановлюють та жорстко закріплюють відносно нижньої плити 14 пристрій для створення попереднього навантаження штампа 5, який виконано у вигляді парної кількості жорстких обмежувачів (звичайно, двох або чотирьох). Кожен обмежувач складається із основи 19, втулки-упора 20, рухомого навантажувача 21 та поліуретанового буфера 22, що виконує функцію пружного елемента.

Перед початком роботи заготовку 23 встановлюють в штамп 5 за трафаретом 16. При ході повзуна 6 вниз пуансон 13 з верхньою плитою 11 переміщуються без навантаження до моменту торкання поверхнею 24 навантажувача 21. Цей етап найдовший, бо займає від 75 до 90 % ходу повзуна преса, та здійснюється при мінімальних енергетичних витратах. Далі, починаючи з моменту торкання поверхнею 24 навантажувача 21, пуансон 13 переміщують з протитиском, але без технологічного навантаження. У цей момент зусилля від стиснення поліуретанового буфера 22 передається через верхню плиту 11 штампа 5 на повзун 6. Повзун 6 під його дією повертається разом з рухомими деталями компенсатора похибок, вибираючи усі зазори в системі "прес-штамп", і таким чином підготовлюється для виконання наступного етапу. Цей етап здійснюється в сприятливих для напрямних колонок 9 умовах (при малому радіальному навантаженні), закінчується в момент торкання пуансоном 13 заготовки 23 та займає від 8 до 15 % відсотків ходу повзуна. А вже далі пуансон 13 переміщується з протитиском та технологічним навантаженням. При таких умовах високочастотні коливання пуансона 13 в напрямку штампування в момент різкого спаду технологічного зусилля в кінці розділової операції не спостерігаються. Вони ефективно гасяться протитиском, що штучно створюється пружним буфером 22, і сприяють підвищенню стійкості розділового штампа. Такий етап найкороткий і займає від 2 до 10 % ходу повзуна. Він закінчується в момент, коли поверхня 24 верхньої плити 11 торкнеться поверхні 25 втулок-упорів 20. При цьому між торцевою поверхнею пуансона 13 та верхньою поверхнею матриці 15 забезпечується гарантований зазор від 0,02 до 0,05 мм. Останнє запобігає руйнуванню ріжучих кромок пуансона і матриці.

Використання запропонованого механічного компенсатора для розділового штампування порівняно з відомим дозволяє зменшити: вартість його виготовлення від 40 до 50 %; металоємність конструкції від 25 до 30 %; закриту висоту штампа від 8 до 10 %; витрату електроенергії від 15 до 20 %; досягти ефективного запобігання руйнуванню ріжучих кромок пуансона і матриці, внаслідок чого стійкість штампа підвищується у півтора-два рази, а також розширити його технологічні можливості.

Джерела інформації:

1. Спосіб тонколистового розділового штампування в системі "прес-штамп" з беззазорним напрямком рухомої частини штампа відносно нерухомої: пат. 70346 Україна: МПК В26F 1/40; № u2011113040; заявл. 07.11.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. № 11. - 5 с.

2. Спосіб розділового штампування з динамічним підстроюванням системи "прес-штамп" в напрямку збігання осі прикладання технологічного зусилля від преса з віссю центра тиску штампа: пат. 136113 Україна: МПК В26F 1/40, В21D 22/00; № u201900146; заявл. 04.01.2019; опубл. 12.08.2019, Бюл. № 15. - 8 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Механічний компенсатор похибок системи "прес-штамп" для розділового штампування, виконаний з можливістю динамічного підстроювання в напрямку збігання осей прикладання

технологічного зусилля від преса та центра тиску штампа, який складається з пристрою для створення протитиску переміщенню пуансона, який **відрізняється** тим, що пристрій для створення протитиску переміщенню пуансона виконано у вигляді парної кількості жорстких обмежувачів, звичайно двох або чотирьох, з вбудованими в них рухомими в напрямку штампування навантажувачами, кожен із яких опирається на пружний елемент, а саме пружину, поліуретановий буфер тощо, причому пристрій встановлено між нижньою та верхньою плитами штампа.

