



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19872 (13) U
(51) МПК (2006)
B21J 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПАРОПОВІТРЯНИЙ КОВАЛЬСЬКИЙ МОЛОТ

1

2

(21) u200512183

(22) 19.12.2005

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Шинкаренко Олег Михайлович, Корчак Олена
Сергіївна(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА
АКАДЕМІЯ(57) Пароповітряний ковальський молот, що міс-
тить робочий циліндр з буфером, падаючі частини,
напрямний стояк, шабот, який має віброізоляцію

та встановлено на фундаменті, систему керуван-
ня, який **відрізняється** тим, що систему керуван-
ня виконано електрогідравлічною, до складу якої
входять електромеханічні перетворювачі, важелі
зворотного зв'язку з соплами, гідророзподільники,
маслостанція, пульт керування, на якому розташо-
вано рукоятку керування, задавач та кулачковий
розподільний вал, пристрої порівняння сигналу та
електричні підсилювачі, які мають електричні зво-
ротні зв'язки по регульованих параметрах.

Корисна модель відноситься до галузі маши-
нобудування, а саме до обробки матеріалів тиском
і може знайти застосування при створенні коваль-
сько-штампувального обладнання з виконавчим
механізмом ударної дії.

Відома конструкція дроселюючого гідророзпо-
дільника [Свешников В.К., Усов А. А. Станочные
гидроприводы: Справочник. - 2-е изд., пере раб. и
доп. - М: Машиностроение, 1988. - с.245-246], який
призначено для аналогового керування гідропри-
водами, що мають електричні зворотні зв'язки по
регульованим параметрам, та містить
електрогідравлічний перетворювач та
розподільник. Особливістю роботи дроселюючого
гідророзподільника є те, що кожне зміщення
засувки викликає чітко визначене зміщення
золотника, і, як наслідок, - відповідне пересування
робочого органу у напрямку, який визначається
полярністю керуючого сигналу, зі швидкістю, про-
порційною його величині. аналогом пристрою, що
заявляється, обраним як прототип, є пароповітря-
ний ковальський молот [Кузнечно-штамповочное
оборудование. Молоты. Винтовые прессы. Рота-
ционные и электрофизические машины/ Л.И. Жи-
вов, А.Г. Овчинников - 2-е изд., пере раб. и доп. -
К.: Вища школа. Головное издательство, 1985. -
с.39], що містить робочий циліндр з буфером, па-
даючі частини, направляючий стояк, шабот, який
має віброізоляцію та встановлено на фундаменті,
систему керування у вигляді рукоятки, тяг та ва-
желів, балансиру, шаблі, золотникового паророз-
подільника.

Загальними істотними ознаками відомого і
пристрою, що заявляється, є робочий циліндр з
буфером, падаючі частини, направляючий стояк,
шабот, який має віброізоляцію та встановлено на
фундаменті, система керування.

Недоліком відомої конструкції є низька точ-
ність регулювання енергії удару, яка повністю за-
лежить від кваліфікації коваля, шкідливі умови
його праці, низький к.к.д. молота, низька надійність
системи керування. Крім цього має місце низька
довговічність золотникового паророзподільника,
так як в процесі роботи між його втулкою та золот-
ником утворюється зазор за рахунок попадання
абразивних та інших часток на суміщені поверхні.
По причині швидкого зносу золотникової втулки
близько 20% пару уходить на вихлоп, тобто мають
місце значні втрати енергоносія.

В основу корисної моделі поставлена задача
вдосконалення пароповітряного ковальського мо-
лота, в якому шляхом заміни системи керування з
рукою, тягами та важелями, балансиrom, ша-
блею, золотниковим паророзподільником, елек-
трогідравлічною системою керування, до складу
якої входять електромеханічні перетворювачі, ва-
желі зворотного зв'язку з соплами, гідророзподіль-
ники, маслостанція, пульт керування, на якому
розташовано рукоятку керування, задатчик та ку-
лачковий розподільний вал, пристрої порівняння
сигналу та електричні посилювачі, які мають елек-
тричні зворотні зв'язки по регульованим парамет-
рам, при цьому забезпечується підвищення точно-
сті регулювання енергії удару, поліпшення умов

(13) U
(11) 19872
(19) UA

праці коваля, підвищення к.к.д. молота та надійності системи керування.

Поставлена задача вирішується тим, що систему керування виконано електрогідравлічною, до складу якої входять електромеханічні перетворювачі, важелі зворотного зв'язку з соплами, гідро розподільники, маслостанція, пульт керування, на якому розташовано рукоятку керування, задатчик та кулачковий розподільний вал, пристрої порівняння сигналу та електричні посилювачі, які мають електричні зворотні зв'язки по регульованим параметрам.

Запропонована конструкція забезпечує підвищення точності регулювання енергії удару, поліпшення умов праці коваля, підвищення к.к.д. молота та надійності системи керування.

Виконання системи керування електрогідравлічною підвищує довговічність клапанного розподільника у порівнянні з золотниковим, зниження витрат енергоносія, тому що при роботі клапанів різко знижуються витоки пара. До того ж керування за допомогою клапанів більш чітке, гнучке, надійне, забезпечує високу точність регулювання енергії удару. Крім цього таке виконання системи керування забезпечує значне підвищення надійності за рахунок того, що основну задаючу частину системи керування розташовано за межею дії високих ударних та вібраційних навантажень. Виконання системи керування електрогідравлічною забезпечує також підвищення економічної ефективності молота, зниження витрат при забезпеченні сприятливих умов праці, зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище, підвищення довговічності деталей та вузлів за рахунок чіткого дозування енергії удару, зниження експлуатаційних затрат, підвищення інтенсивності праці.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено схему пароповітряного ковальського молоту.

Пароповітряний ковальський молот 1 містить робочий циліндр 2 з буфером 3, падаючі частини 4, направляючий стояк 5, шабот 6, який має віброізоляцію 7 та встановлено на фундаменті 8.

Тиск в порожнинах робочого циліндра 2 залежить від роботи клапанного розподільника 9 з наступними клапанами: 9.1 - впускний робочий, 9.2 - зливний робочий, 9.3 - впускний зворотній, 9.4 - зливний зворотній. Кожен клапан постачено циліндром керування 10 і датчиком 11 висоти підйому штока.

Роботою клапанного розподільника керує електрогідравлічна система керування (ЕГСК). До складу ЕГСК входять електромеханічні перетворювачі 12 і 13, важелі зворотного зв'язку 14 і 15 з соплами 14а і 15а, гідро розподільники 16 і 17, які містять золотники 18 і 19, постійні дроселі 20 і 21, фільтри 22 і 23 відповідно.

Живлення ЕГСК здійснюється від масло станції, що містить насос 24, запобіжний клапан 25, акумулятор 26, фільтр тонкого очищення 27, запірний вентиль 28, зворотній клапан 29, бак 30.

Керування роботою молота 1 здійснюється з пульта керування 31, на якому розташовано рукоятку керування 32, задатчик 33 та кулачковий розподільний вал 34.

Електрична схема ЕГСК включає в себе при-

строї порівняння сигналу 35 та електричні посилювачі 36.

Пароповітряний ковальський молот працює таким чином.

У вихідному положенні падаючі частини 4 знаходяться у нижньому положенні, датчики 11 та задатчик 33 на пульті керування 31 суміщено, сигнал в ЕГСК дорівнює нулю. Важелі зворотного зв'язку 14 і 15 стоять вертикально, відстані від кожної важелі 14 і 15 до відповідних сопел 14а і 15а однакові. До ЕГСК підводиться рідина під низьким тиском від насоса 24, яка вільно циркулює через порожнини гідро розподільників 16 і 17, сопел 14а і 15а, вдаряє у важелі 14 і 15 та стікає у бак 30. Золотники 18 і 19 знаходяться у нейтральному положенні. Також рідина під тиском надходить до верхніх порожнин циліндрів керування 10, які упродовж всієї роботи системи будуть знаходитись під тиском. Всі клапана клапанного розподільника 9 закриті цим тиском. Пар під тиском з цехової магістралі заповнює порожнину над клапанами 9.1 і 9.3, а також надходить до порожнини буфера 3. Тиск у порожнинах гідро розподільників 16 і 17, в яких циркулює рідина, однаковий.

Для підйому падаючих частин 4 у верхнє положення рукоятку керування 32 переводять у відповідне положення. Разом з рукою керування 32 змінюється положення кулачкового розподільного валу 34 та задатчика 33. В ЕГСК з'являється сигнал розходження, який через пристрій порівняння сигналу 35 та електричний посилювач 36 надходить до електромеханічного перетворювача 13, який дією магнітного поля вигинає важіль 15. Остання зміщується вліво, тиск у порожнині розподільника 17 з боку лівого сопла 15а підвищується, а з боку протилежного - зменшується. Під дією цієї різниці тисків золотник 19 рухається вправо. Лінія живлення ЕГСК перемикається на роботу на великому тиску від акумулятора 26. По мірі руху золотника 19 напірна порожнина з'єднується з лінією подачі тиску до нижньої порожнини циліндра керування 10 клапана 9.3. За рахунок різниці площин верхньої і нижньої порожнин циліндра керування 10 клапан 9.3 відкривається. Одночасно з цим сигнал розходження через пристрій порівняння сигналу 35 та електричний посилювач 36 надходить також до електромеханічного перетворювача 12, який дією магнітного поля вигинає важіль 14. Остання зміщується вліво, тиск у порожнині розподільника 16 з боку лівого сопла 14а підвищується, а з боку протилежного - зменшується. Під дією цієї різниці тисків золотник 18 рухається вправо. По мірі руху золотника 18 напірна порожнина з'єднується з лінією подачі тиску до нижньої порожнини циліндра керування 10 клапана 9.2. За рахунок різниці площин верхньої і нижньої порожнин циліндра керування 10 клапан 9.2 відкривається, з'єднуючи поршневу порожнину робочого циліндра 2 з вихлопом. Пар під тиском надходить до підпоршневої порожнини робочого циліндра 2, підіймаючи падаючі частини 4 угору.

Для здійснення робочого ходу рукоятку керування 32 переводять у відповідне положення. Разом з рукою керування 32 змінюється положення кулачкового розподільного валу 34 та задатчика 33. В ЕГСК з'являється сигнал розходження, який

через пристрій порівняння сигналу 35 та електричний посилювач 36 надходить до електромеханічного перетворювача 13, який дією магнітного поля вигинає важіль 14. Остання зміщується вправо, тиск у порожнині розподільника 17 з боку правого сопла 15а підвищується, а з боку протилежного зменшується. Під дією цієї різниці тисків золотник 19 рухається вліво. По мірі руху золотника 19 напірна порожнина з'єднується з лінією подачі тиску до нижньої порожнини циліндра керування 10 клапана 9.4, а нижня порожнина циліндра керування 10 клапана 9.3 роз'єднується з тиском. За рахунок різниці площин верхньої і нижньої порожнин циліндра керування 10 клапан 9.3 закривається, а 9.4 відкривається. З під поршневої порожнини робочого циліндра 2 пар іде на вихлоп. Одночасно з цим сигнал розходження через пристрій порівняння

сигналу 35 та електричний посилювач 36 надходить також до електромеханічного перетворювача 12, який дією магнітного поля вигинає важіль 14. Остання зміщується вправо, тиск у порожнині розподільника 16 з боку правого сопла 14а підвищується, а з боку протилежного зменшується. Під дією цієї різниці тисків золотник 18 рухається вліво. По мірі руху золотника 18 напірна порожнина з'єднується з лінією подачі тиску до нижньої порожнини циліндра керування 10 клапана 9.1. За рахунок різниці площин верхньої і нижньої порожнин циліндра керування 10 клапан 9.2 закривається, а 9.1 відкривається. До поршневої порожнини робочого циліндра 2 надходить пар під тиском. Здійснюється процес деформування заготовки.

Цикл роботи пароповітряного ковальського молота повторюється.

