

Винахід стосується обробки металів тиском, а саме імпульсних машин, які використовують енергію стисненого до високого тиску газу для розгону робочого інструмента, і може бути використаний в різних галузях машинобудування для листового та об'ємного штампування.

Відома вертикальна імпульсна машина для обробки металів тиском, яка містить раму, установлену на пружинах з можливістю зворотно-поступального переміщення. У нижній поперечці рами розташований розширювальний циліндр, шток якого виконаний з порожниною і хвостовиком. Порожнина штока сполучена з джерелом подачі енергоносія через канали, виконані в днищі розширювального циліндра, а також через осьовий та радіальні канали, виконані в хвостовику [Авт. свід. СРСР №1008960, МПК В21J7/24].

Відома імпульсна машина не забезпечує надійності одержання якісних деталей, має низьку продуктивність, що є наслідком повторних ударів, які відбуваються після закінчення процесу пластичної деформації заготовки.

Найближчим аналогом є вертикальна імпульсна машина для обробки металів тиском, яка містить раму, розміщену на пружинах та установлену на станині з можливістю зворотно-поступального переміщення. Рама складається з верхньої і нижньої поперечок, з'єднаних колонами. На верхній поперечці закріплена частина інструмента. У нижній поперечці розташований циліндр із заглибиною в днищі у вигляді кришки. Шток розширювального циліндра виконаний з порожниною й хвостовиком з осьовим і радіальними каналами та розміщений в заглибленні днища розширювального циліндра. У днищі виконаний канал для підведення стисненого газу. Крім того, в заглибленні днища співвісно хвостовику установлений підпружинений золотник керування, у корпусі якого виконані канали, сполучаючі через золотник керування порожнину штока й порожнину розширювального циліндра з джерелом подачі стисненого газу та атмосферою. При цьому відповідна частина інструмента закріплена на верхній поверхні штока [Авт. свід. СРСР №1075519, МПК В21J7/24].

У відомій вертикальній імпульсній машині, завдяки наявності підпружиненого золотника керування, при малих енергіях і нежорстких ударах, що відбуваються під час технологічного процесу, виключені повторні удари після закінчення деформування. Однак зі збільшенням енергії та жорсткості удару зростає пружна післядія, спричинена збільшенням стиснення пружин, внаслідок чого рама, установленна на пружинах, різко підкидається уверх після удару, підкидаючи шток, який перебуває під тиском газу, що не встиг стравитися. Це свідчить про недостатню надійність роботи машини, а також невисоку продуктивність. Крім того, при необхідності забезпечення великих переміщень рами доводиться збільшувати висоту пружинного амортизатора, а результати чого металомісткість конструкції збільшується.

В основу винаходу поставлена задача створення вертикальної імпульсної машини для обробки металів тиском, в якій, завдяки введенню нового вузла (пневмоциліндра), а також виконанню і розміщенню по-новому відомих елементів конструкції машини (виконанню станини зі стаканами, заповненими рідиною; виконанню нижнього кінця кожної колони з порожниною, зворотним клапаном та перепускними каналами, і розміщенню її в стакані; виконанню в днищі розширювального циліндра розточки з дренажними каналами і розміщенню в ній підпружиненого золотника керування; виконанню у верхній частині розширювального циліндра вихлопних вікон), забезпечується підвищення продуктивності роботи при одночасному зниженні металомісткості.

Вирішення задачі. Вертикальна імпульсна машина для обробки металів тиском містить раму, установлену на станині з можливістю зворотнопоступального переміщення. Рама включає верхню поперечку, з'єднану колонами з нижньою поперечкою. У нижній поперечці розташовані розширювальний циліндр зі штоком і підпружинений золотник керування. Шток виконаний з порожниною й хвостовиком з осьовим і радіальними каналами. У днищі розширювального циліндра виконана заглибина, в якій розміщений хвостовик штока. У корпусі підпружиненого золотника керування, а також у днищі розширювального циліндра виконані канали, сполучаючі через золотник керування порожнину штока й порожнину розширювального циліндра з джерелом подачі стисненого газу та атмосферою.

Згідно з винаходом вертикальна імпульсна машина споряджена, принаймні, одним установленим на станині пневмоциліндром з кришкою, плунжер якого спряжений з днищем розширювального циліндра і виконаний з буртиком, обмеженим кришкою пневмоциліндра. При цьому в станині виконані стакани, заповнені рідиною, в яких установлені нижні кінці колон, виконані кожна з порожниною, зворотним клапаном і перепускними каналами. У днищі розширювального циліндра виконана розточка з дренажними каналами, в якій розміщений золотник керування. У верхній частині розширювального циліндра виконані вихлопні вікна.

Вертикальна імпульсна машина, що заявляється, для обробки металів тиском має вищу продуктивність, надійність роботи, а також меншу металомісткість у порівнянні з найближчим аналогом. Це обумовлено таким.

Завдяки введенню стаканів, заповнених рідиною, установленню їх на станині, а також розміщенню в стаканах нижніх кінців колон, виконаних кожна з порожниною, зворотним клапаном і перепускними каналами, рама після опускання не підкидається уверх, а плавно переміщується у вихідне положення під дією плунжера пневмоциліндра, чим запобігається можливість повторного удару після закінчення деформування. При цьому швидке скидання надлишкового тиску під штоком у момент удару забезпечується виконанням вихлопних вікон у верхній частині розширювального циліндра, а швидке опускання штока після удару забезпечується виконанням розточки з дренажними каналами у днищі розширювального циліндра і розміщенням у розточці підпружиненого золотника керування. Таким чином, продуктивність машини підвищується, а також підвищується якість виготовлюваних деталей завдяки запобіганню повторним ударам, тобто підвищується надійність її роботи. До того ж, установлення на станині, принаймні, одного пневмоциліндра замість амортизаційних пружин дає можливість значно зменшити масу цього вузла і, отже, масу всієї машини, особливо при великих переміщеннях її рами.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому представлений загальний вигляд вертикальної імпульсної машини для обробки металів тиском перед здійсненням робочого ходу.

Вертикальна імпульсна машина для обробки металів тиском містить раму, установлену на станині 1 з можливістю зворотно-поступального переміщення. Рама включає верхню поперечку 2, з'єднану колонами 3 з нижньою поперечкою 4. На верхній поперечці 2 закріплена частина інструмента (на кресленні не показана). У нижній поперечці 4 розташований розширювальний циліндр 5 зі штоком 6, який виконаний з порожниною 7 й хвостовиком 8 з осьовим каналом 9 і радіальними каналами 10. Канали 9 і 10 сполучені з порожниною 7 у штоці 6. У днищі розширювального циліндра 5 виконана заглибина 11, в якій установлений хвостовик 8, і виконані канал 12 для підведення газу в порожнину 7 та канал 13, сполучаючий порожнину заглибини 11 під хвостовиком 8 з порожниною розширювального циліндра 5 під штоком 6.

На днищі розширювального циліндра 5 закріплений корпус 14 золотника 15 керування, в якому розташована пружина 16 і виконані осьовий канал 17 та радіальні канали 18.

У днищі розширювального циліндра 5 виконана розточка 19 з дренажними каналами 20, в якій розміщений золотник 15 керування. Розточка 19 сполучена з атмосферою через дренажні канали 20.

В корпусі 14 виконаний канал 21, сполучений з каналом 12 у днищі розширювального циліндра 5, при цьому до корпусу 14 підведені трубопроводи 22 і 23, з'єднані з пневмосистемою. У верхній частині розширювального циліндра 5 виконані вихлопні вікна 24.

На верхній поверхні штока 6 установлена відповідна частина інструмента (на кресленні не показана).

У станині 1 виконані стакани 25, заповнені рідиною, в яких установлені нижні кінці колон 3. Нижній кінець кожної колони 3 виконаний з порожниною 26, зворотним клапаном 27 та перепускними каналами 28 і 29.

На станині 1 установлений, принаймні, один пневмоциліндр 30 з кришкою 31. Плунжер 32 пневмоциліндра 30 виконаний з буртиком 33, обмеженим кришкою 31, і спряжений з днищем розширювального циліндра 5. Пневмоциліндр 30 сполучений з джерелом подачі стисненого газу через трубопровід 34.

Вертикальна імпульсна машина працює таким чином.

У порожнину пневмоциліндра 30 через трубопровід 34 закачується стиснений газ, при цьому рама утримується у верхньому вихідному положенні.

Для здійснення робочого ходу в порожнину 7 штока 6 розширювального циліндра 5 через трубопровід 23 і канал 21 у корпусі 14 золотника 15 керування, а також канал 12 у днищі розширювального циліндра 5 подається стиснений газ. Як тільки тиск у порожнині 7 штока 6 досягне заданого значення, по трубопроводу 22 через радіальні канали 18 та осьовий канал 17 золотника 15 керування в порожнину розширювального циліндра 5 під штоком 6 подається стиснений газ, який через канал 13 попадає також у порожнину заглибини 11 у днищі розширювального циліндра 5 під хвостовиком 8. Під дією стисненого газу починається переміщення штока 6 уверх. Як тільки радіальні канали 10 у хвостовику 8 вийдуть з порожнини заглибини 11, газ, закачаний в порожнину 7 штока 6, розширюється в порожнині розширювального циліндра 5, розганяючи шток 6 і раму назустріч один одному. Здійснюється робочий хід. Одночасно з цим відбувається перетікання рідини із стаканів 25 станини 1 у порожнини 26 колон 3 через перепускні канали 29 зворотних клапанів 27. У верхньому положенні штока 6 порожнина розширювального циліндра 5 через вихлопні вікна 24 сполучається з атмосферою, при цьому стравлюється залишковий тиск газу. На цей момент під дією пружини 16 золотник 15 керування піднімається уверх, відсікаючи боковою поверхнею подачу в розширювальний циліндр 5 стисненого газу, який надходить по трубопроводах 22 і 23, та сполучає порожнину розширювального циліндра 5 через розточку 19 і дренажні канали 20 з атмосферою. Після завершення процесу деформації заготовки шток 6 швидко опускається униз. Одночасно закриваються зворотні клапани 27, рідина з порожнин 26 у нижніх кінцях колон 3 витісняється по перепускним каналам 28 малого прохідного перерізу, і під дією стисненого газу, який знаходиться в порожнині пневмоциліндра 30 і діє на плунжер 32, рама повільно без розгону переміщується уверх у вихідне положення, при цьому плунжер 32 піднімається до упору його буртика 33 в кришку 31 пневмоциліндра 30.

Після зняття готової деталі і установлення чергової заготовки машина готова до здійснення наступного робочого ходу.

