



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77855 (13) C2
(51) МПК (2006)
B30B 1/00
B30B 15/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ПРЕС

1

(21) а200502899

(22) 30.03.2005

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Левестам Олександр Юлійович

(73) Левестам Олександр Юлійович

(56) SU 360830, 10.08.1973

SU 1738684 A1, 07.06.1992

EP 1420169 A2, 19.05.2004

SU 857577, 23.08.1981

UA 53237 A, 15.01.2003

SU 1250475 A1, 15.08.1986

DE 4036564 A1, 21.05.1992

GB 882514, 15.11.1961

(57) 1. Гідравлічний прес, що містить станину, перший силовий гідроциліндр з першими поршнем і штоком, а також поршневою і штоковою порожнинами, які каналами відповідно з'єднані з гідравлічними лініями схеми керування, який відрізняється тим, що перший силовий гідроциліндр містить перший плунжер пресування з можливістю висування його через отвір в одному торці першого гідроциліндра, другий торець якого закріплений у станині і у цьому торці зафіксований перший шток першого поршня, при цьому перша плунжерна порожнина каналом відповідно з'єднана з гідравлічною лінією схеми керування, канал першої штокової порожнини виконаний усередині першого штока, а канал першої поршневої порожнини - усередині перших штока і поршня.

2. Прес згідно з п. 1, який відрізняється тим, що канал першої поршневої порожнини з'єднаний відповідно з гідравлічною лінією схеми керування через порожнину і канал першої плунжерної порожнини.

3. Прес згідно з п. 2, який відрізняється тим, що схема керування містить перший клапан наповнення, вихід якого з'єднаний з каналом першої плунжерної порожнини, а вхід керування з'єднаний чи через перший двопозиційний золотниковий розподільник з магістраллю зливу, чи через перший зворотний клапан - з магістраллю тиску керування, вхід зливу першого клапана наповнення з'єднаний з магістраллю зливу, при цьому канал першої штокової порожнини першого силового гідроциліндра з'єднаний чи через другий двопозиційний золотниковий розподільник з магістраллю

2

зливу, чи через другий і перший зворотні клапани з магістраллю тиску керування.

4. Прес згідно з п. 3, який відрізняється тим, що перший клапан наповнення виконаний з вбудованим розвантажувальним клапаном.

5. Прес за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що містить опозитно розташований до першого гідроциліндра, що містить перший плунжер, другий силовий гідроциліндр з другим поршнем і штоком, а також поршневою і штоковою порожнинами, які каналами відповідно з'єднані з гідравлічними лініями схеми керування, при цьому другий силовий гідроциліндр містить другий плунжер пресування з можливістю висування його через отвір в одному торці другого гідроциліндра, другий торець якого закріплений у станині і у цьому торці зафіксований другий шток другого поршня, друга плунжерна порожнина каналом відповідно з'єднана з гідравлічною лінією схеми керування, канал другої штокової порожнини виконаний усередині другого штока, а канал другої поршневої порожнини - усередині других штока і поршня.

6. Прес згідно з п. 5, який відрізняється тим, що канал другої поршневої порожнини з'єднаний відповідно з гідравлічною лінією схеми керування через порожнину і канал другої плунжерної порожнини.

7. Прес згідно з п. 5, який відрізняється тим, що схема керування додатково містить другий клапан наповнення, вихід якого з'єднаний з каналом другої плунжерної порожнини і через третій зворотний клапан - з каналом першої плунжерної порожнини, а вхід керування другого клапана наповнення з'єднаний чи через трипозиційний золотниковий розподільник з магістраллю зливу, чи через перший зворотний клапан - з магістраллю тиску керування, вхід зливу другого клапана наповнення з'єднаний з магістраллю зливу, вихід клапана гідрозамка і канал другої поршневої порожнини другого силового гідроциліндра з'єднані через четвертий зворотний клапан з магістраллю робочого тиску, а вхід керування клапана гідрозамка з'єднаний чи через третій двопозиційний золотниковий розподільник з магістраллю зливу, чи через перший зворотний клапан з магістраллю тиску керування, при цьому вхід зливу клапана гідрозамка з'єднаний з виходом другого клапана наповнення, канал другої штоко-

(13) C2

(11) 77855

(19) UA

вої порожнини другого силового гідроциліндра з'єднаний через перший зворотний клапан з магістраллю тиску керування.

8. Прес згідно з п. 7, який **відрізняється** тим, що клапан гідрозамка виконаний з вбудованим розвантажувальним клапаном.

9. Прес згідно з п. 7, який **відрізняється** тим, що вхід керування другого клапана наповнення з'єднаний через регулятор витрати з магістраллю зливу.

Винахід відноситься до галузі машинобудування, а саме - до гідравлічних пресів для пресування виробів, зокрема, з сипучих матеріалів.

Відомий гідравлічний прес по [авт. св. СРСР №1738684А1, публ. 07.06.92, МПК⁵ В30В15/18], що містить станину, силовий гідроциліндр з поршнем і штоком, а також з поршневою і штоковою порожнинами, які каналами відповідно з'єднані з гідравлічними лініями схеми керування. Цей гідравлічний прес виконаний з вертикальним розташуванням силового гідроциліндра зверху понад матрицею пресування сипучого матеріалу. Схема керування пресом містить три двопозиційних золотникових розподільника, клапан наповнювання, підпірний клапан, клапан зливу, які відповідними гідравлічними лініями з'єднані між собою в схему керування, яка, в свою чергу, приєднана через відповідні зворотні клапани до магістралі тиску керування, магістралі робочого тиску і магістралі зливу. Основним недоліком цього гідравлічного преса є недостатнє зусилля притиску, що обумовлено використанням одного гідроциліндра.

Другим недоліком є його низький ККД за рахунок значного, порядку в десять разів, підвищення в потребі робочої рідини у вигляді масла, що обумовлено підвищеною довжиною робочого ходу його рухомих частин у вигляді штока з поршнем.

Найбільш близьким до заявляемого рішення по технічній суті та досягаємому технічному результату є гідравлічний прес по [європейській патентній заявці № EP1420169A2, публ. 19.05.2004, МПК F15В9/09, В30В15/16], який можна використовувати як гідравлічний прес однобічної дії, так і двобічної дії. В однобічному виконанні цього преса він містить перший силовий гідроциліндр з першими поршнем і штоком, а також поршневою і штоковою порожнинами, які каналами відповідно з'єднані з гідравлічними лініями схеми керування. Шток першого силового гідроциліндра з'єднаний з рухомою траверсою, в нижній частині якої в центрі розташований другий силовий гідроциліндр з штоковою і поршневою порожнинами і шток з поршнем якого виконаний у вигляді першого плунжера. А навколо цього гідроциліндра додаткові зовнішні гідроциліндри. Всі штокові і поршневі порожнини з'єднані каналами відповідно з гідравлічними лініями схеми керування. В двобічному виконанні цей гідравлічний прес містить під траверсою станину, в верхній частині якої в центрі розташований третій силовий гідроциліндр зі штоковою і поршневою порожнинами і шток з поршнем, який виконаний у вигляді другого плунжера. Навколо цього третього силового гідроциліндра розташовані додаткові зовнішні гідроциліндри підйому. Схема керування в обох варіантах містить з'єднані

відповідно гідравлічними лініями датчики тиску, сервоклапани керування гідроциліндрами, порційні датчики керування, серворегулятори, магістраль робочого тиску, магістраль тиску керування, магістраль зливу, а також блок керування з центральним процесором.

Перевагою цього гідравлічного преса над попереднім є використання декількох силових гідроциліндрів, що взаємодіють між собою, як в однобічному, так і двобічному варіантах його використання.

Разом з тим у цьому пресу притаманний такий основний недолік як його низький ККД із-за збільшення потреби в робочій рідині у вигляді масла, що, в свою чергу, обумовлено збільшеною довжиною робочих ходів його рухомих частин у вигляді штоків з поршнями декількох окремо розташованих силових гідроциліндрів разом з додатковими зовнішніми гідроциліндрами. Це також обумовлює його другий основний недолік, яким є низькі його масогабаритні показники при однакової потужності пресів.

В основу винаходу покладене завдання створення ефективно діючого гідравлічного преса шляхом забезпечення зменшення кількості окремо розташований силових гідроциліндрів і відповідного зменшення довжини робочих ходів їх рухомих частин. А це дозволяє підвищити ККД гідравлічного преса за рахунок значного, приблизно в десять разів, зменшення потреби в об'ємній кількості робочої рідини у вигляді масла, а також покращення внаслідок цього масогабаритних показників пресу.

Поставлене завдання вирішується тим, що в гідравлічному пресі, що містить станину, перший силовий гідроциліндр з першими поршнем і штоком, а також поршневою і штоковою порожнинами, які каналами відповідно з'єднані з гідравлічними лініями схеми керування. При цьому перший силовий гідроциліндр виконаний у вигляді першого плунжера пресування з забезпеченням висунання його через один торець першої плунжерної порожнини, другий торець якої закріплений у станині і у цьому торці зафіксований перший шток першого поршня, при цьому перша плунжерна порожнина каналом відповідно з'єднана з гідравлічною лінією схеми керування, канал першої штокової порожнини виконаний усередині першого штока, а канал першої поршневої порожнини - усередині перших штока і поршня. Канал першої поршневої порожнини може бути з'єднаний відповідно з гідравлічною лінією схеми керування через порожнину і канал першої плунжерної порожнини. Схема керування містить перший клапан наповнення, вихід якого з'єднаний з каналом першої плунжер-

ної порожнини, а вхід керування з'єднаний через перший двопозиційний золотниковий розподільник чи з магістраллю зливу, чи через перший зворотний клапан - з магістраллю тиску керування, вхід зливу першого клапана наповнення з'єднаний з магістраллю зливу, при цьому канал першої штокової порожнини першого силового гідроциліндра з'єднаний через другий двопозиційний золотниковий розподільник чи з магістраллю зливу, чи через другий і перший зворотні клапани – з магістраллю тиску керування. Перший клапан наповнення може бути виконаний з вбудованим розвантажувальним клапаном. Також гідравлічний прес містить опозитно розташований до першого гідроциліндра, у вигляді першого плунжера, другий силовий гідроциліндр з другим поршнем і штоком, а також поршневою і штоковою порожнинами, які каналами відповідно з'єднані з гідравлічними лініями схеми керування, при цьому другий силовий гідроциліндр виконаний у вигляді другого плунжера пресування з забезпеченням висування його через один торець другої плунжерної порожнини, другий торець якої закріплений у станині і у цьому торці зафіксований другий шток другого поршня, друга плунжерна порожнина каналом відповідно з'єднана з гідравлічною лінією схеми керування, канал другої штокової порожнини виконаний у середині другого штока, а канал другої поршневої порожнини - у середині других штока і поршня. Канал другої поршневої порожнини може бути з'єднаний відповідно з гідравлічною лінією схеми керування через порожнину і канал другої плунжерної порожнини. Схема керування додатково містить другий клапан наповнення, вихід якого з'єднаний з каналом другої плунжерної порожнини і через третій зворотний клапан - з каналом першої плунжерної порожнини, а вхід керування другого клапана наповнення з'єднаний через трипозиційний золотниковий розподільник чи з магістраллю зливу, чи через перший зворотний клапан - з магістраллю тиску керування, вхід зливу другого клапана наповнення з'єднаний з магістраллю зливу, вихід клапана гідрозамка і канал другої поршневої порожнини другого силового гідроциліндра з'єднані через четвертий зворотний клапан з магістраллю робочого тиску, а вхід керування клапана гідрозамка з'єднаний через третій двопозиційний золотниковий розподільник чи з магістраллю зливу, чи через перший зворотний клапан з магістраллю тиску керування, при цьому вхід зливу клапана гідрозамка з'єднаний з виходом другого клапана наповнення, канал другої штокової порожнини другого силового гідроциліндра з'єднаний через перший зворотний клапан з магістраллю тиску керування. Клапан гідрозамка виконаний з вбудованим розвантажувальним клапаном. Вхід керування другого клапана наповнення з'єднаний через регулятор витрати з магістраллю зливу.

Виконання першого силового гідроциліндра у вигляді першого плунжера пресування з забезпеченням його висування через один торець першої плунжерної порожнини, другий торець якої закріплений у станині і в цьому торці зафіксований перший шток першого поршня, а також виконання каналів у середині першого штока і поршня дозво-

ляє зменшити довжину робочих ходів рухомих частин гідравлічного преса за рахунок відсутності окремо розташованих силових гідроциліндрів, тобто виконання силових гідроциліндрів один в одному. А це різко зменшує потребу в об'ємній кількості робочої рідини у вигляді масла і тим самим дозволяє підвищити ККД гідравлічного преса. Це також дозволяє значно покращити масогабаритні показники пресу, зробити його компактним при одnobічному пресуванні. А також підвищити швидкість виконання режимів роботи пресу.

Виконання з'єднання каналом першої поршневої порожнини з гідравлічною лінією схеми керування через порожнину і канал першої плунжерної порожнини дозволяє скоротити кількість гідравлічних ліній і елементів схеми керування при забезпеченні потрібного зусилля при пресуванні, а це також спрямоване на покращення масогабаритних показників преса.

Виконання схеми керування з першим клапаном наповнення, першим та другим двопозиційними золотниковими розподільниками, першим і другим зворотними каналами, які відповідно з'єднані між собою і магістраллю зливу і магістраллю тиску керування гідравлічними лініями дозволяє забезпечити зменшення кількості елементів схеми керування при забезпеченні усіх необхідних режимів роботи пресу, що тим самим зменшує потребу в робочій рідині у вигляді масла і сприяє покращенню масогабаритних показників преса, а також підвищенню надійності його роботи.

Виконання першого клапана наповнення з вбудованим розвантажувальним клапаном дозволяє забезпечити скидання надлишкового тиску в гідравлічних лініях схеми керування, що підвищує надійність роботи цієї схеми.

Виконання пресу з опозитно розташованим до першого гідроциліндра, у вигляді першого плунжера, другого гідроциліндра у вигляді другого плунжера пресування з забезпеченням його висування через один торець другої плунжерної порожнини, другий торець якої закріплений у станині з фіксацією в цьому торці другого штока другого поршня і виконання каналів у середині другого штока і поршня дозволяє також зменшити довжину робочих ходів рухомих частин гідравлічного пресу за рахунок відсутності окремо розташованих силових гідроциліндрів, тобто виконання силових гідроциліндрів один в одному. А це також різко зменшує потребу в кількості (об'ємі) робочої рідини у вигляді масла і тим самим також дозволяє підвищити ККД гідравлічного преса. Це також дозволяє значно покращити масогабаритні показники пресу двобічної дії. Також підвищується швидкість виконання режимів роботи преса при зустрічному пресуванні, що значно знижує час робочого циклу і значно знижує витратні потужні характеристики.

Виконання з'єднання каналом другої поршневої порожнини з гідравлічною лінією схеми керування через порожнину і канал другої плунжерної порожнини дозволяє забезпечити один з варіантів виконання гідравлічного пресу двобічної дії зі скороченням кількості гідравлічних ліній і елементів схеми керування при забезпеченні потрібного зусилля при пресуванні.

Виконання додатково схеми керування з другим клапаном наповнення, клапаном гідрозамка, третім двопозиційним золотниковим розподільником, трипозиційним золотниковим розподільником, третім і четвертим зворотними клапанами, які відповідно з'єднані між собою і з магістралями зливу, тиску керування, а також робочого тиску гідравлічними лініями дозволяє забезпечити зменшення кількості елементів схеми керування при забезпеченні усіх необхідних режимів роботи преса, що тим самим зменшує потребу в робочій рідині у вигляді масла і сприяє покращенню масогабаритних показників преса, а також підвищення надійності його роботи. Крім того, таке виконання схеми керування дозволяє також підвищити швидкість виконання режимів роботи преса при зустрічному пресування, що значно знижує як час робочого циклу, так і витратні потужні характеристики.

Виконання клапана гідрозамка з вбудованим розвантажувальним клапаном дозволяє забезпечити скидання надлишкового тиску в гідравлічних лініях схеми керування, що підвищує надійність роботи цієї схеми.

З'єднання входу керування другого клапана наповнення через регулятор витрати з магістраллю зливу дозволяє забезпечити зниження швидкості (пригальмовування) другого плунжера при його підході до його нижньої точці.

Викладене вище підтверджує наявність причинно-наслідкових зв'язків між сукупністю суттєвих ознак винаходу, що заявляється, та досягаємим технічним результатом.

Дана сукупність суттєвих ознак дозволяє в порівнянні з прототипом забезпечити зменшення кількості окремо розташованих силових гідроциліндрів і відповідного зменшення довжини робочих ходів їх рухомих частин. Тим самим, це дозволяє підвищити ККД гідравлічного преса за рахунок значного, приблизно в десять разів, зменшення потреби в об'ємній кількості робочої рідини у вигляді масла. Це також призводить до покращення, внаслідок цього, масогабаритних показників преса. Крім того, забезпечується підвищення швидкості виконання режимів роботи преса, що тим самим знижує як час робочого циклу, так і витратні потужні характеристики.

На думку автора, технічне рішення, що заявляється, відповідає критеріям винаходу "новизна" і "винахідницький рівень", тому що сукупність суттєвих ознак, які характеризують заявляемый гідравлічний прес є новою і не впливає явно з відомого рівня техніки.

Винахід, що заявляється, пояснюється кресленням, де представлена принципова схема гідравлічного преса.

Найкращий варіант гідравлічного преса, відповідно з кресленням, виконаний вертикальним пресом двобічної дії з використанням масла в якості робочої рідини. Цей прес містить станину (не показано), перший (верхній) силовий гідроциліндр з першим поршнем 1 і штоком 2, а також відповідно з першими поршневою 3 і штоковою 4 порожнинами, при цьому перший силовий гідроциліндр виконаний у вигляді першого плунжера 5, який виконаний з забезпеченням можли-

вості його висування через один торець 6 (нижній) першої плунжерної порожнини 7 (плунжерної камери), другий торець 8 (верхній) якої закріплений в верхній частині станини, в якій також зафіксований верхній кінець першого штока 2 першого поршня 1. Прес також містить другий (нижній) силовий гідроциліндр з другим поршнем 9 і штоком 10, а також відповідно з першими поршневою 11 і штоковою 12 порожнинами, при цьому другий силовий гідроциліндр виконаний у вигляді другого плунжера, який виконаний з забезпеченням можливості його висування через один торець 14 (верхній) другої плунжерної порожнини 15 (плунжерної камери), другий торець 16 (нижній) якої закріплений в нижній частині станини, в якій також зафіксований нижній кінець другого штока 10 другого поршня 9. В першому і другому штоках 2, 10 відповідних поршнів 1, 9, а також в плунжерних порожнинах 7, 15, виконані канали для з'єднання відповідних порожнин гідравлічними лініями з елементами схеми керування. Так у першому штоку 2 виконаний канал 18 з верхнім отвором в його торці і нижнім отвором в штокову порожнину 4, поблизу поршня 1. Також у першому штоку 2 виконаний канал 17 з верхнім отвором в плунжерну порожнину 7 і нижнім отвором через поршень 1 в поршневу порожнину 3. В верхній частині плунжерної порожнини 7 виконаний канал 19. В другому штоку 10 виконаний канал 20 з верхнім отвором через поршень 9 в поршневу порожнину 11 і нижнім отвором в торці штока 10. Також в другому штоку 10 виконаний канал 21 з верхнім отвором в штокову порожнину 12, поблизу поршня 9, і нижнім отвором в торці штока 10. В нижній частині плунжерної порожнини 15 виконаний канал 22. Схема керування містить наступні елементи: перший клапан 23 наповнення, вихід якого з'єднаний з каналом 19 першої плунжерної порожнини 7, а вхід керування з'єднаний через перший двопозиційний золотниковий розподільник 24 з магістраллю 25 зливу, чи через перший зворотний клапан 26 - з магістраллю 27 тиску керування, вхід зливу першого клапана 23 наповнення з'єднаний з магістраллю 25 зливу, при цьому канал 18 першої штокової порожнини 4 першого силового гідроциліндра з'єднаний через другий двопозиційний золотниковий розподільник 28 з магістраллю 25 зливу, чи через другий 29 і перший 26 зворотні клапани - з магістраллю 27 тиску керування. Також додатково схема керування містить другий клапан 30 наповнення, вихід якого з'єднаний з каналом 22 другої плунжерної порожнини 15 і через третій зворотний клапан 31 - з каналом 19 першої плунжерної порожнини 7. А вхід керування другого клапана 30 наповнення з'єднаний через трипозиційний золотниковий розподільник 32 з магістраллю 25 зливу, чи через перший зворотний клапан 26 - з магістраллю 27 тиску керування, вхід зливу другого клапана 30 наповнення з'єднаний з магістраллю 25 зливу, вихід клапана 33 гідрозамка і канал 20 другої поршневої порожнини 11 другого силового гідроциліндра з'єднані через четвертий зворотний клапан 34 з магістраллю 35 робочого тиску, а вхід керування клапана 33 гідрозамка з'єднаний через третій двопозиційний золотниковий розподільник

36 чи з магістраллю 25 зливу, чи через перший зворотний клапан 26 з магістраллю 27 тиску керування, при цьому вхід зливу клапана 33 гідрозамка з'єднаний з виходом другого клапана 30 наповнення, канал 21 другої штокової порожнини 12 другого силового гідроциліндра з'єднаний через перший зворотний клапан 26 з магістраллю 27 тиску керування. Крім того, вхід керування другого клапана 30 наповнення з'єднаний через регулятор 37 витрати з магістраллю 25 зливу. А вихід клапана 33 гідрозамка з'єднаний з перетворювачем 38 тиску.

Перший клапан 23 наповнення і клапан 33 гідрозамка можуть бути виконані з відповідними вбудованими розвантажувальними клапанами.

Схема керування також містить центральний процесор (не показаний), за допомогою якого забезпечується необхідний режим роботи гідралічного преса з контролюванням його роботи і, в разі необхідності, виконання технологічних змін по операціям.

В інших варіантах схема керування може бути виконана з використанням пропорційних клапанів керування тиску в порожнинах, сервоклапанів керування, серворегуляторів тиску в порожнинах.

Також в іншому варіанті гідралічний прес виконаний вертикальним пресом однобічної дії який містить тільки верхній силовий гідроциліндр з першими поршнем 1 і штоком 2, першими поршневою 3 і штоковою 4 порожнинами, з виконанням силового гідроциліндра у вигляді плунжера 5, з забезпеченням можливості його висунування через нижній торець 6 плунжерної порожнини 7, верхній торець 8 якої закріплений в верхній частині станини, в якій також зафіксований верхній кінець штока 2 поршня 1. При цьому в штоку 2 виконані канал 18, з верхнім отвором в його верхній торці і нижнім отвором в штокову порожнину 4, поблизу поршня 1, і канал 17, з верхнім отвором в плунжерну порожнину 7 і нижнім отвором через поршень 1 в поршневу порожнину 3. Схема керування містить клапан 23 наповнення, перший та другий двопозиційні золотникові розподільники 24, 28, перший зворотний клапан 29, які гідралічними лініями відповідно з'єднані між собою і відповідними порожнинами, а також з магістралями зливу 25, керування 27 та робочого тиску 35.

Також в одному з варіантів виконання гідралічного преса він може бути виконаний горизонтальним пресом двобічної дії.

Гідралічний прес двобічної дії вертикальний працює наступним чином.

В вихідному положенні перший плунжер 5 піднятий вгору, а другий плунжер 13 опущений вниз відносно матриці (не показано) з сипучим матеріалом, яка розташована між ними. Робота верхньої частини гідралічного преса полягає в наступному. З магістралі 25 зливу через перший клапан 23 наповнення масло подається через клапан 19 в першу плунжерну порожнину 7 і далі з неї в першу поршневу порожнину 3. При цьому перший плунжер 5 в режимі холостого ходу прискорено рухається вниз для закривання матриці (прес-форми) з сипучим матеріалом. Керування першим клапаном 23 наповнення здійснюється включенням електромагніта диспозиційного золотникового

розподільника 24 для подачі з магістралі 27 тиску керування для відкриття першого клапана 23 наповнення. При цьому вмикається другий двопозиційний золотниковий розподільник 28, при холостому ході першого плунжера 5 униз, і перша штокова порожнина 4 з'єднується через нього з магістраллю 25 зливу. Для відкриття першого клапана 23 наповнення на його вхід керування подається з магістралі 27 тиск керування через перший двопозиційний золотниковий розподільник 24, для чого вмикається його електромагніт. При цьому, коли тиск знизиться до величини відкриття першого клапана 23 наповнення, від відкриється і з'єднає першу плунжерну порожнину 7 і відповідно першу поршневу порожнину 3 з магістраллю 25 зливу. При ході вгору першого плунжера 5 в першу штокову порожнину 4 подається з магістралі 27 тиск керування через перший 26, другий 29 зворотні клапани і другий двопозиційний золотниковий розподільник 28. При цьому одночасно через перший клапан 23 наповнення забезпечується з'єднання з магістраллю 25 зливу першої плунжерної порожнини 7 і відповідно першої поршневої порожнини 3, що забезпечує розвантаження високого тиску після закінчення режиму пресування.

Робота нижньої частини гідралічного преса полягає в забезпеченні режиму підйому другого плунжера 13, при його холостому ході вгору з наступним здійсненням режиму підпресування сипучого матеріалу в матриці. Для цього другий клапан 30 наповнення служить для заповнювання маслом другої плунжерної порожнини 15 при холостому ході підйому другого плунжера 13 вгору. При цьому друга штокова порожнина 12 знаходиться під тиском керування магістралі 27. В другу поршневу порожнину 11 подається робочий тиск магістралі 35, при цьому при закритті клапана 33 гідрозамка, який закривається через третій двопозиційний золотниковий розподільник 36, що здійснюється включенням його електромагніта. Другий клапан 30 наповнення керується трипозиційним золотниковим розподільником 32, в нейтральному положенні якого він тримає другий клапан 30 наповнення в відкритому стані, тому що його вхід керування знаходиться під тиском керування магістралі 27. Для рухання униз другого плунжера 13 електромагніт третього двопозиційного золотникового розподільника 36 вмикається, при цьому друга поршнева порожнина 11 через відкритий клапан 33 гідрозамка з'єднується з другою плунжерною порожниною 15, які через відкритий другий клапан 30 наповнювання з'єднуються з магістраллю 25 зливу. При цьому тиск керування з магістралі 27, який надходить в другу штокову порожнину 12, примушує другий плунжер 13 опускати.

Після виконання холостих ходів і підпресування першим і другим плунжерами 5, 13 починається набір робочого тиску в першу 7 і другу 15 плунжерні порожнини. При цьому закриваються перший 23 і другий 30 клапани наповнення. В першому клапані 23 наповнення вхід керування з'єднується з магістраллю 25 зливу через перший двопозиційний золотниковий розподільник 24. В другому клапані 30 наповнення вхід керування з'єднується з магістраллю 25 зливу через трипо-

зиційний золотниковий розподільник 32, який знаходиться в цьому випадку в позиції "б". Клапан 33 гідрозамка відкритий по входу керування через третій двопозиційний золотниковий розподільник 36 від магістралі 27 тиску керування. Основний робочий тиск від магістралі 35 надходить в другу поршневу порожнину 11 і через відкритий клапан 33 гідрозамка надходить в другу плунжерну порожнину 15. А через третій зворотний клапан 31 надходить в першу плунжерну порожнину 7 і відповідно в першу поршневу порожнину 3. При цьому має місце набір тиску до потрібного. Таким чином здійснюється пресування сипучого матеріалу в матриці.

Після пресування має місце розвантаження. По команді від перетворювача 38 тиску починається зброс тиску спочатку з першої плунжерної порожнини 7 і відповідно за цим з першої поршневої порожнини 3, потім з другої плунжерної порожнини 15 і другої поршневої порожнини 11. Причому швидше розвантажування йде в верхній частині гідравлічного преса за рахунок дії третього зворотного клапана 31. Клапан 33 гідрозамка також забезпечує режим виштовхування готового виробу з матриці вгору. Для цього третій двопозиційний золотниковий розподільник 36 переходить в інверсну позицію і закриває клапан 33 гідрозамка, вхід керування якого з'єднується з магістраллю 25 зливу. При цьому основний робочий тиск з магістралі 35 надходить в другу поршневу порож-

нину 11, що призводить до виштовхування виробу. Далі, для швидкого з подальшим гальмуванням відходу вниз другого плунжера 13, трипозиційний золотниковий розподільник 32 перемикається з позицію "а" і увесь потік масла з магістралі 27 керування йде в другу штокову порожнину 12, що вимушує другий плунжер 13 швидко опускатись униз і по досягненні їм обумовленого положення датчик (не показаний) положення дає команду на перемикаання трипозиційного золотникового розподільника 32 в нейтральне положення. При цьому частина масла від магістралі 27 тиску керування, після першого зворотного клапана 26, надходить через регулятор 37 витрати до магістралі 25 зливу для зниження швидкості (пригальмовування) другого плунжера 13 при його підході до його нижній точці.

Хоча тут показані й описані варіанти гідравлічного преса, що визнані кращими для здійснення теперішнього винаходу, фахівцям в даній галузі техніки буде зрозуміло, що можна здійснювати різноманітні зміни і модифікації, і елементи можна замінити на еквівалентні, не виходячи при цьому за межі обсягу домагань теперішнього винаходу.

Відповідність технічного рішення, що заявляється, критерію винаходу "промислова здатність" підтверджується зазначеним прикладом гідравлічного преса.

