



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71580 (13) C2

(51) 7 B28B3/10, B30B1/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРЕС НАПІВСУХОГО ПРЕСУВАННЯ

1

2

(21) 2001042773

(22) 24.04.2001

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. №12, 2004р.

(72) Федоров Георгій Дмитрович, Савченко Олександр Григорович, Болотських Микола Степанович, Крот Олександр Юлійович, Липовой Вадим Іванович

(73) Федоров Георгій Дмитрович

(56) Строительные машины: Справочник: В 2-х т. Т.2: Оборудование для производства строительных материалов и изделий / В.Н. Лямин и др. Под общ. ред. М.Н. Горбовца - 3-е издание, перераб. - М.: Машиностроение, 1991. - 496 с. С. 317 - 320, рис. 6.4.

Г.Д. Федоров, А.Н. Иванов, А.Г. Савченко. Механическое оборудование предприятий вяжущих материалов и изделий из них. Курсовое проектирование. - Харьков: Вища школа. Издательство при Харьковском университете, 1986.-240с. С135-137.

RU 2127661, кл. B28B3/00, B30B15/18, 1999.

UA 6990, кл. B30B11/14, 1995.

(57) 1. Прес напівсухого пресування, що містить змонтований на станині колінвал, шатун та пресовий важіль, шарнірно зв'язаний з шатуном за допомогою пальця, який **відрізняється** тим, що палець встановлено з можливістю обертання відносно шатуна та пресового важеля, і його поверхня, що сполучається з шатуном, виконана ексцентричною відносно поверхонь, що сполучаються з пресовим важелем, причому палець оснащено додатковим важелем, а до станини за допомогою пневмоциліндра прикріплено рухомий упор таким чином, що він взаємодіє з додатковим важелем.2. Прес напівсухого пресування по п.1, який **відрізняється** тим, що додатковий важіль виконано двоплечим, а на пресовому важелі розміщені з можливістю регулювання обмежувачі повороту пальця.

Винахід відноситься до обладнання виробництва цегли з порошкоподібних матеріалів, наприклад, силікатної цегли.

Відомі преси для напівсухого пресування, механізм пресування яких має гідравлічний привід [1], що забезпечує сталу величину пресового зусилля (і, відповідно, тиску) незалежно від властивостей сировини та маси засипки в прес-форми. Але такі преси складні за конструкцією і в експлуатації, мають високі металоємність і ціну.

Значно кращі питомі показники мають преси з механічним приводом, наприклад, кривошипно-шатунним. Основним їх недоліком є нестабільність пресового зусилля, яке залежить від властивостей порошку та точності його дозування. Варіація пресового зусилля приводить до зміни густини цегли і, відповідно, до нестабільності основних показників якості цегли - міцності та морозостійкості. Існують

так звані стабілізатори пресового зусилля пресів з механічним приводом, принцип дії яких заснований на тому, що одна з ланок механізму пресування має змогу змінювати свою довжину в залежності від рівня пресового зусилля. Висота цегли змінюється в допустимих стандартом межах ± 2 мм при стабільному пресовому зусиллі.

Відомий, вибраний як прототип, прес напівсухого пресування, що містить змонтований на станині колінвал, шатун і пресовий важіль, шарнірно зв'язаний з шатуном за допомогою пальця [2]. Стабілізатор у прототипі виконано у вигляді розрізного шатуна, дві шарнірно зв'язані половини якого стягнуті гідроциліндром, причому гідравлічна система дозволяє керувати рівнем тиску і, відповідно, пресового зусилля.

Специфіка процесу пресування порошків на пресах з механічним приводом полягає в тому, що

(13) C2

(11) 71580

(19) UA

тривалість завершального етапу пресування, на якому потрібна стабілізація, становить всього $0,1 \div 0,4$ с. Гідравлічна система стабілізації у прототипі, як свідчить виробничий досвід, такої швидкої дії забезпечувати не може, тому стабілізувати пресове зусилля на потрібному рівні не здатна.

Використання прототипу при несталому складі сировинного порошку (наприклад, коливанні вологості в межах, більших $\pm 0,5\%$) приводить як до перепресовування (перевершення потрібного рівня пресового зусилля) з перевантаженням елементів механізму пресування, так і до так званого "недопресовування" з втратою якості цегли.

Загальновизнано, що гідравлічні системи за швидкістю дії істотно поступаються пневматичним. Замінити гідравлічну систему швидкодіючою пневматичною у прототипі, неможливо через неможливість створення необхідного рівня зусиль в пневмоциліндрах.

Даним винаходом розв'язується задача забезпечення високого рівня стабілізації пресового зусилля і, відповідно, якості цегли при напівсухому пресуванні на пресі з механічним приводом шляхом заміни гідравлічної системи стабілізації на пневматичну. Поставлена задача розв'язується тим, що у пресі напівсухому пресування, що містить змонтований на станині колінвал 2, шатун 3 та пресовий важіль, шарнірно зв'язаний з шатуном за допомогою пальця, згідно винаходу, палець встановлено з можливістю обертання відносно шатуна та пресового важеля, і його поверхня, що сполучається з шатуном, виконана ексцентричною відносно поверхні, що сполучається з пресовим важелем, причому палець оснащено додатковим важелем, а до станини за допомогою пневмоциліндра прикріплено рухомий упор таким чином, що він взаємодіє з додатковим важелем.

Використання в шарнірі "шатун-пресовий важіль" поворотного ексцентрикового пальця дозволяє змінювати фактичну довжину шатуна від мінімальної до максимальної при обертанні пальця відносно пресового важеля.

Введення в конструкцію жорстко зв'язаного з пальцем додаткового важеля і прикріпленого зазначеним чином до станини рухомого упора забезпечує управління довжиною шатуна. Зв'язок рухомого упора з станиною за допомогою пневмоциліндра дає можливість дуже швидко змінювати довжину шатуна в залежності від зміни пресового зусилля (забезпечує швидкодію стабілізації), тобто дає можливість подовжувати цю довжину при збільшенні пресового зусилля.

Таким чином, всі чотири ознаки (наявність поворотного ексцентрикового пальця з додатковим важелем, а також рухомого упора, прикріпленого до станини за допомогою пневмоциліндра і взаємодіючого з додатковим важелем) дають змогу за рахунок використання швидкодіючої пневматичної системи забезпечити ефективну стабілізацію пресового зусилля, а з нею - і показників якості цегли (перш за все - міцності).

Доцільним варіантом є виконання додаткового важеля двохплечовим і розміщення на пресовому важелі з можливістю регулювання обмежувачів кута повороту пальця. Використання обмежувачів дозволяє задавати хід стабілізації, що є

необхідним у випадках, коли точність дозування сировинного порошку надто низька, або вологість чи інші показники сировинного порошку змінюються у широких межах.

Нижче наведено приклад конкретного виконання преса напівсухому пресування з посиланням на креслення, де на Фіг.1 наведено функціональну схему преса з запропонованим механізмом пресування; на Фіг.2 - конструктивну схему механізму пресування; на Фіг.3 - переріз А-А на Фіг.1 (по шарніру зв'язку пресового важеля і шатуна); на Фіг.4 і 5 - та ж сама функціональна схема преса, що і на Фіг.1, але в двох інших положеннях стадії пресування.

Прес напівсухому пресування містить змонтований на станині 1 (Фіг.1) колінвал 2, шатун 3 і пресовий важіль 4, один кінець якого прикріплений до станини 1 шарніром 5. Другий кінець пресового важеля 4 (Фіг.2) шарнірно зв'язаний з шатуном 3 за допомогою пальця 6, який встановлений з можливістю обертання відносно шатуна 3 і пресового важеля 4 (Фіг.3) завдяки наявності підшипників 7 та 8. Сполучена з шатуном 3 за допомогою підшипника 8 циліндрична поверхня "Б" пальця 6 виконана ексцентричною з ексцентриситетом "Е" відносно циліндричних поверхонь "В", сполучених з пресовим важелем 4 за допомогою підшипників 7. Палець 6 оснащено прикріпленням до нього додатковим важелем 9, а до станини 1 (Фіг.1) прикріплено рухомий упор 10 за допомогою пневмоциліндра 11 з поршнем 12 і штоком 13. Додатковий важіль 9 може бути виконаний двохплечовим, тобто з другим плечем 14 (Фіг.2). На пресовому важелі 4 можуть бути розміщені в зоні руху плеча 14 два обмежувача 15 і 16 кута повороту пальця 6, причому положення обмежувача 16 може регулюватися прокладками 17. Пневмосистему живлення пневмоциліндра 11 (Фіг.1) від джерела стисненого повітря оснащено ресивером 18 і регулятором тиску 19. Ресивер оснащено манометром 20, а між ресивером 18 і регулятором тиску 19 може бути встановлений зворотний клапан 21. Пресовий важіль 4 за допомогою шарнірної серги 22 зв'язаний з поршнем 23. В рухомому (наприклад, поворотному) столі 24 виконані отвори (пресформи) 25, в яких з можливістю пересування розміщені штампи 26. На позиції "І" пресування над столом-24 змонтовано контрштамп 27, на позиції "ІІ" засипки над столом 24 розміщено живильник 28 сировинного порошку, а штамп на цій позиції спирається на пристрій 29 регулювання маси порції сировинного порошку, який засипається в пресформу 25.

Прес напівсухому пресування працює таким чином.

Рухомий стіл 24 (Фіг.1) переміщується так, що пресформа 25 займає позицію "П" під живильником 28 і заповнюється сировинним порошком. Маса порції цього порошку може корегуватися пристроєм 29. Після засипки пресформи 25 сировинним порошком рухомий стіл 24 пересувається так, що пресформа опиняється на позиції "І" пресування під контрштампом 27. Колінвал 2 обертается від умовно не показаного на кресленнях привода синхронно з пересуванням стола 24. Колінвал 2 через шатун 3 (Фіг.1), підшипник 8 (Фіг.3), палець 6, підшипники 7 діє на пресовий важіль 4

(Фіг.1, Фіг.3), який піднімає за допомогою серги 22 поршень 23, наближуючи його до штампа 26. На цій стадії додатковий важіль 9, прикріплений до пальця 6, не рухається відносно пресового важеля 4, а його плече 14 спирається на обмежувач 15. Прикріплений до станини 1 за допомогою пневмоциліндра 11 упор 10 на цій стадії ще не зв'язаний з додатковим важелем 9 і не діє на нього.

Під час подальшого обертання колінвалу 2 поршень 23 зустрічається з штампом 26 і піднімає його, ущільнюючи сировинний порошок у пресформі 25. Тиск у пресформі підвищується, збільшуючи пресове зусилля "Р" (Фіг.4). Під час руху пресового важеля 4 вгору додатковий важіль 9 наштовхується на упор 10, який утримується штоком 13 і поршнем 12 за рахунок тиску в пневмоциліндрі 11. Рівень тиску в пневмоциліндрі 11 і в ресивері 18 встановлюється регулятором тиску 19. Після зустрічі упора 10 з додатковим важелем 9 останній починає обертатися відносно пресового важеля 4 і обертає палець 6 (Фіг.3). За рахунок ексцентричності поверхні "В" відносно поверхонь "В" пальця 6 довжина "L1" (Фіг.1) шатуна 3 зменшується до "L2" (Фіг.4), призводячи до додаткового ущільнення сировинного порошку в пресформі 25 завдяки нарощуванню ходу поршня 23 і штампа 26 на величину "Δ" (від висоти цегли "H1", що відповідає довжині шатуна "L1" до висоти цегли "H2=H1-Δ", що відповідає довжині шатуна "L2"). Ця величина "Δ" не перевершує допустимого стандартом на цеглу коливання висоти, що дорівнює $\pm 2\text{мм}$. Максимальну величину "Δ" можна коригувати зміною положення обмежувача 16 на пресовому важелі 4 за рахунок прокладок 17 (Фіг.2).

Якщо тиск, встановлений регулятором 19 (Фіг.4) в ресивері 18 і пневмоциліндрі 11, буде достатнім для утримання додаткового важеля 9 упором 10, то цикл пресування завершиться при найменшій довжині шатуна 3 (довжині "L2"). У цьому випадку, що є характерним для найменшої з можливих порцій сировинного порошку, засипаного у пресформу, висота цегли буде мінімальною, як і рівень пресового зусилля "Р". Останній контролюється манометром 20 і при необхідності коригується пристроєм 29 за рахунок збільшення маси порції.

У разі випадкового або закономірного (наприклад, з причини зменшення вологості) збільшення маси порції сировинного порошку, засипаного живильником 28 у пресформу 25, пресове зусилля "Р" підвищиться. Якщо рівень пресового зусилля "Р" перевершить граничний, то тиск у пневмоциліндрі стане вже недостатнім для утримання упору 10. У цьому випадку упор 10 (Фіг. 5) разом зі штоком 13 і поршнем 12 почнуть рухатися вздовж осі пневмоциліндра 11 (вгору). Додатковий важіль 9, що не утримується упором 10, обернеться відносно пресового важеля 4 разом з пальцем 6. За рахунок ексцентричності поверхні "В" відносно

поверхонь "В" пальця 6 (Фіг.3) довжина шатуна 3 збільшиться до якоїсь проміжної величини "Lі" або до максимальної "L3" (Фіг.5). Висота цегли після пресування стане більшою на стільки, щоб компенсувати збільшення маси порції сировинного порошку. В максимумі висота цегли становитиме $H3=H1+\Delta$.

Після проходження колінвалом 2 крайнього верхнього положення ("КВП" на Фіг.5) на якийсь час штамп 26 разом з поршнем 23 і пресовим важелем 4 стають нерухомими, а пресове зусилля "Р" - сталим. У цей час упор 10 разом зі штоком 13 і поршнем 12 пневмоциліндра 11 рухається до свого початкового положення, обертуючи додатковий важіль 9 разом з пальцем 6 відносно пресового важеля 4 аж до упирання плеча 14 в обмежувач 15. Довжина шатуна 3 в цей час збільшується до початкової "L1" після чого пресовий важіль 4, поршень 23 і штамп 26 опускаються разом. Далі поршень 23 відходить від штампа 26, звільняючи його для пересування разом зі столом 24 і спресованою в пресформі цеглиною на непоказану на кресленнях позицію виштовхування та знімання, де цеглина перевантажується на вагонетку.

У разі необхідності максимальну допустиму розбіжність у висоті цеглин можна регулювати за рахунок товщини прокладок 17 (Фіг.2).

Рівень тиску і пресового зусилля "Р" (Фіг.4) встановлюється регулятором 19 тиску стисненого повітря в ресивері 18.

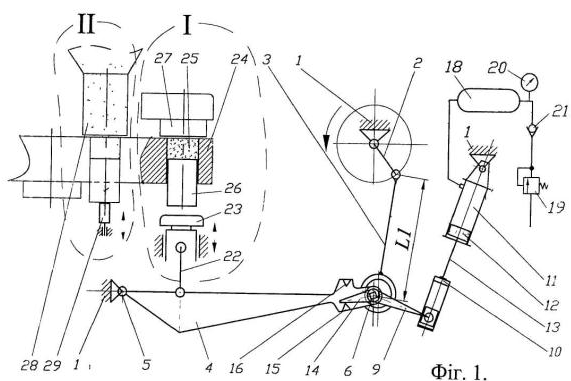
Таким чином механічний прес наділяється цінною властивістю гідравлічного - забезпеченням сталого пресового зусилля за рахунок зміни висоти цеглини навіть при значних змінах маси порції сировинного порошку.

Описаний прес напівсухого пресування зі стабілізатором пневматичної дії, як свідчать попередні експериментальні вимірювання і розрахунки, здатний підтримувати максимальне пресове зусилля на сталому рівні з коливаннями, не більшими $\pm 15\%$, що дає підвищення середньої міцності цегли на $5\div 10\%$ і збільшує довговічність елементів механізму пресування на $15\div 20\%$ за рахунок виключення перевантажень.

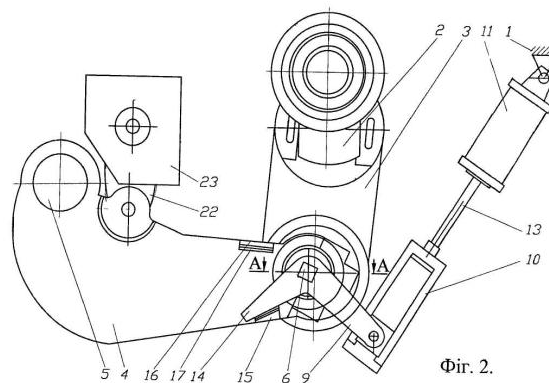
Джерела інформації

1. Строительные машины: Справочник: В 2т. Т.2: Оборудование для производства строительных материалов и изделий / В.Н. Лямин и др.; Под общ.ред. М.Н. Горбовца - 3-е издание., перераб. - М.: Машиностроение, 1991. - 496с. (с.317-320, рис.6.4).

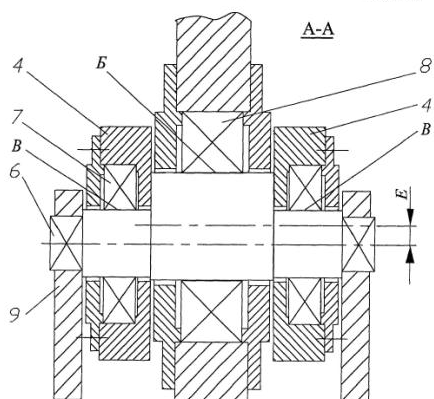
2. Г.Д. Федоров, А.Н. Иванов, А.Г. Савченко. Механическое оборудование предприятий вяжущих материалов и изделий из них. Курсовое проектирование. - Харьков: Вища школа. Издательство при Харьковском университете, 1986. - 240с. (с.135-137).



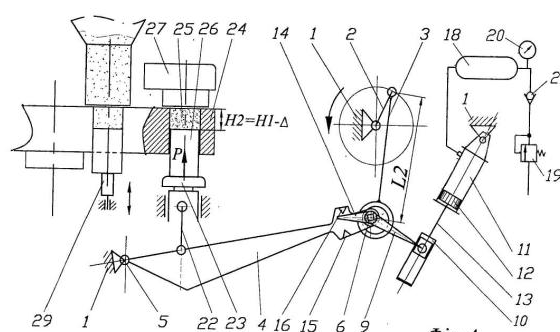
Фиг. 1.



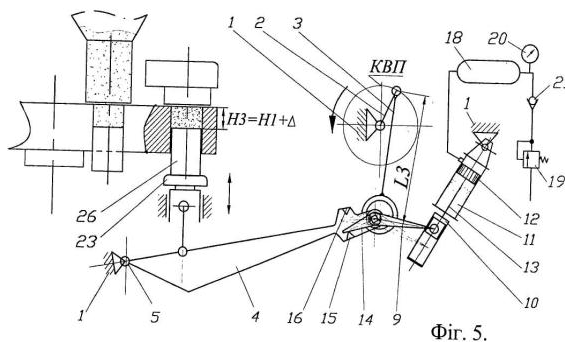
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.