



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69050** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
F16K 17/00

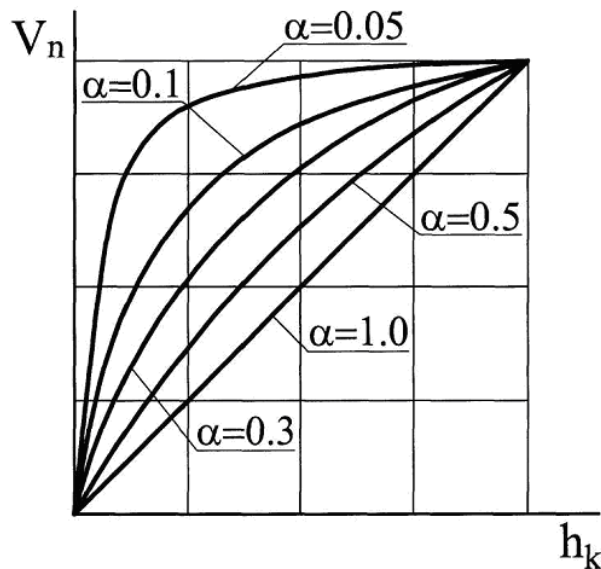
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 09273	(72) Винахідник(и): Шинкаренко Олег Михайлович (UA), Корчак Олена Сергіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.07.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2012	(73) Власник(и): ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ, вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2012, Бюл.№ 8	

(54) СПОСІБ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИМИ ПРЕСАМИ З НЕОБХІДНИМИ ШВИДКІСНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

(57) Реферат:

Спосіб створення систем керування гідравлічними пресами з необхідними швидкісними параметрами належить до галузі машинобудування, а саме до гідроапаратури, і може знайти застосування при створенні систем керування машинами і механізмами з гідроприводом, у тому числі ковальсько-штампувальним обладнанням з гідравлічним приводом.



UA 69050 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до гідроапаратури, і може знайти застосування при створенні систем керування машинами і механізмами з гідроприводом, у тому числі ковальсько-штампувальним обладнанням з гідравлічним приводом.

Відомий спосіб отримання необхідної витратної характеристики дросельно-регулюючого клапана гідравлічного преса, згідно з яким для досягнення необхідної лінійної витратної характеристики регулюючого клапана при низькому значенні коефіцієнта якості гідросистеми ($\alpha < 0,4$) здійснюють перепрофілювання лінійного конуса дроселюючого елемента клапана в нелінійний графічним методом. При цьому отримана нелінійність профілю дроселюючого елемента протилежна по знаку нелінійності витратної характеристики [1].

Відомий також, вибраний як прототип, спосіб визначення швидкісних параметрів гідравлічного преса, згідно з яким теоретично за наближеними формулами визначають відповідні параметри гідравлічної системи при умові, що тиск в акумуляторі та величина відкриття дросельно-регулювальних клапанів постійні. На базі визначених параметрів проектують систему керування гідравлічним пресом, виготовляють її в металі, здійснюють монтаж та випробування. Після цього експериментально досліджують побудовану систему та на базі отриманих експериментальних даних перебудовують систему керування для отримання необхідних швидкісних параметрів та випробують знову [2].

Загальними суттєвими ознаками відомого і способу, що заявляється, є: теоретичне визначення відповідних параметрів гідравлічної системи, на базі яких проектують систему керування гідравлічним пресом, виготовлення її в металі, здійснення монтажу та випробування.

Для цього процесу характерним є низька ефективність, а іноді і неможливість, реалізації способу внаслідок необхідності проведення експериментальних досліджень. При цьому при досить низькому значенні коефіцієнта якості гідросистеми ($\alpha < 0,4$) швидкісна характеристика дросельно-регулюючого клапана значно скривлюється від потрібної лінійної, наближаючись до релейної, та не може бути скомпенсована системою керування. До того ж згідно з цим способом неможливо на етапі проектування гідравлічного приводу закласти в нього необхідні параметри регулюючих клапанів, що призводить до необхідності перебудування вже виготовленої в металі системи керування для досягнення її необхідних параметрів.

В основу корисної моделі поставлена задача: підвищення якості керування приводом гідравлічного преса за рахунок технічного результату, що полягає у підвищенні значення коефіцієнта якості гідросистеми шляхом точного перерозподілі гідравлічного опору між дросельно-регулюючим клапаном та магістраллю "акумулятор - прес" на етапі проектування гідравлічного приводу та визначення відповідних його параметрів теоретичним шляхом.

Поставлена задача вирішується тим, що на етапі проектування системи керування гідробалони акумулятора максимально наближають до преса, магістраль "акумулятор - прес" розвантажують від зайвих гідравлічних опорів, основну частку загального опору магістралі "акумулятор - прес" зосереджують на дросельно-регулюючому клапані, досягаючи значення коефіцієнта якості гідросистеми α не нижче 0,6, відповідно до величини якого проектують магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідравлічного опору клапана, при цьому швидкісна характеристика дросельно-регулюючого клапана визначається відповідно до залежності

$$V_n = \frac{V_{\max}}{\sqrt{1 + \alpha \left(\frac{h_{\text{кл}}^2}{h_{\text{пот}}^2} - 1 \right)}},$$

де V_n - поточне значення швидкості переміщення рухомої поперечини, м/с;

V_{\max} - найбільша швидкість опускання рухомої поперечини преса без поковки, м/с;

$h_{\text{кл}}$ - найбільша висота підйому клапана, м;

$h_{\text{пот}}$ - поточне значення висоти підйому клапана, м;

α - коефіцієнт якості гідросистеми.

За рахунок зосередження основної частки загального опору магістралі "акумулятор-прес" на дросельно-регулюючому клапані, досягаючи значення коефіцієнта якості гідросистеми α не нижче 0,6, досягається точний перерозподіл гідравлічного опору між дросельно-регулюючим клапаном та магістраллю "акумулятор - прес" на етапі проектування гідравлічного приводу. Як результат цього - ще до втілення системи керування в металі можна точно визначити необхідні параметри дросельно-регулюючого клапана та гідравлічної системи керування, а також досягти її необхідних швидкісних параметрів.

Запропонований спосіб здійснюється таким чином.

Теоретично визначають відповідні параметри гідравлічної системи, на базі яких проектують систему керування гідравлічним пресом, виготовляють її в металі, здійснюють монтаж та

випробування. На етапі проектування системи керування гідробалони акумулятора максимально наближають до преса, магістраль "акумулятор - прес" розвантажують від зайвих гідравлічних опорів, основну частку загального опору магістралі "акумулятор - прес" зосереджують на дросельно-регулюючому клапані, досягаючи значення коефіцієнта якості гідросистеми α не нижче 0,6, відповідно до величини якого проектують магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідравлічного опору клапана, при цьому швидкісна характеристика дросельно-регулюючого клапана визначається відповідно до залежності

$$V_n = \frac{V_{\max}}{\sqrt{1 + \alpha \left(\frac{h_{\text{кл}}^2}{h_{\text{пот}}^2} - 1 \right)}}.$$

Приклад здійснення способу.

- 10 Приклад здійснення способу створення системи керування гідравлічним пресом з необхідними швидкісними параметрами пояснюється кресленням, на якому зображено: Швидкісні характеристики дросельно-регулюючого клапана, отримані при різних величинах коефіцієнта α .

- 15 Створити систему керування гідравлічним пресом з необхідними швидкісними параметрами можна наступним чином.

1. Теоретично визначають відповідні параметри гідравлічної системи, на базі яких проектують систему керування гідравлічним пресом. При цьому гідробалони акумулятора максимально наближають до преса. Магістраль "акумулятор - прес" розвантажують від зайвих гідравлічних опорів. Основну частку загального опору магістралі "акумулятор - прес" зосереджують на дросельно-регулюючому клапані, досягаючи значення коефіцієнта якості гідросистеми α не нижче 0,6. Відповідно до цієї величини α проектують магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідравлічного опору клапана

$$\xi_{\text{кл}} = \alpha \cdot \xi_{\text{м}},$$

де $\xi_{\text{кл}}$ - наведений коефіцієнт опору регульовального клапана;

- 25 $\xi_{\text{м}}$ - загальний коефіцієнт опору магістралі, де встановлено клапан.

При цьому значення $\xi_{\text{м}}$ складає

$$\xi_{\text{м}} = \frac{\Delta p}{0,5 \cdot \rho \cdot V_{\max}^2},$$

де Δp - гранично припустимий перепад тисків між акумулятором p_a та робочим циліндром p_c при опусканні поперечини преса з найбільшою швидкістю без поковки ($\Delta p = p_a - p_c$);

- 30 V_{\max} - найбільша швидкість опускання рухомої поперечини преса без поковки;

ρ - щільність робочої рідини.

Проектування магістралі "акумулятор - прес" здійснюють за значенням наведеного коефіцієнта $\xi_{\text{арм}}$ опору труб та арматури магістралі «акумулятор - прес»

$$\xi_{\text{арм}} = \xi_{\text{м}} - \xi_{\text{кл}}.$$

- 35 Швидкісна характеристика дросельно-регулюючого клапана визначається відповідно до залежності

$$V_n = \frac{V_{\max}}{\sqrt{1 + \alpha \left(\frac{h_{\text{кл}}^2}{h_{\text{пот}}^2} - 1 \right)}}.$$

На кресл. показано сукупність швидкісних характеристик дросельно-регулюючого клапана, отриманих при різних значеннях коефіцієнта α . Вихідна конструктивна характеристика клапана лінійна. При $\alpha=1$ швидкісна та конструктивна характеристики співпадають - це ідеальний варіант для системи керування пресом. У міру зменшення коефіцієнта α швидкісна характеристика все більше відхиляється від лінійної конструктивної, перетворюючись при $\alpha=0,05$ в релейну. Тому при великій довжині магістралі "акумулятор - прес" та великій кількості місцевих опорів значення коефіцієнта α суттєво знижується, що призводить до погіршення регулюючих властивостей дросельних клапанів з виникненням гідроударних явищ різної інтенсивності внаслідок значного скривлення їх швидкісних характеристик. Реально досяжними величинами коефіцієнта α в гідросистемах керування пресами є 0,6...0,8.

2. Виготовляють систему керування гідравлічним пресом в металі.

3. Здійснюють монтаж системи керування гідравлічним пресом.

- 50 4. Проводять випробування системи керування та здають її в експлуатацію.

Наведений приклад підтверджує досягнення технічного результату - а саме: до втілення системи керування в металі можна точно визначити необхідні параметри дросельно-регулюючого клапана та гідравлічної системи керування, а також досягти її необхідних швидкісних параметрів.

5 Джерела інформації:

1. Шинкаренко О.М., Корнеева Т.С., Корчак Е.С. Построение профиля образующей конического отверстия седла клапана // Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні: Тем. зб. наук. пр. - ДДМА: Краматорськ. - 2002. - С. 552-555.

10 2. Белов А.Ф., Розанов Б.В., Линц В.П. Объемная штамповка на гидравлических прессах. - М.: Машиностроение, 1986. - 256 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Спосіб створення систем керування гідравлічними пресами з необхідними швидкісними параметрами, згідно з яким теоретично визначають відповідні параметри гідравлічної системи, на їх базі проектують систему керування гідравлічним пресом, виготовляють її в металі, здійснюють монтаж та випробування, який **відрізняється** тим, що на етапі проектування системи керування гідробалони акумулятора максимально наближають до преса, магістраль "акумулятор - прес" розвантажують від зайвих гідравлічних опорів, основну частку загального

20 опору магістралі "акумулятор - прес" зосереджують на дросельно-регулюючому клапані, досягаючи значення коефіцієнта якості гідросистеми α не нижче 0,6, відповідно до величини якого проектують магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідравлічного опору клапана, при цьому швидкісна характеристика дросельно-регулюючого клапана визначається відповідно до залежності

25
$$V_n = \frac{V_{\max}}{\sqrt{1 + \alpha \left(\frac{h_{\text{кл}}^2}{h_{\text{ном}}^2} - 1 \right)}}$$

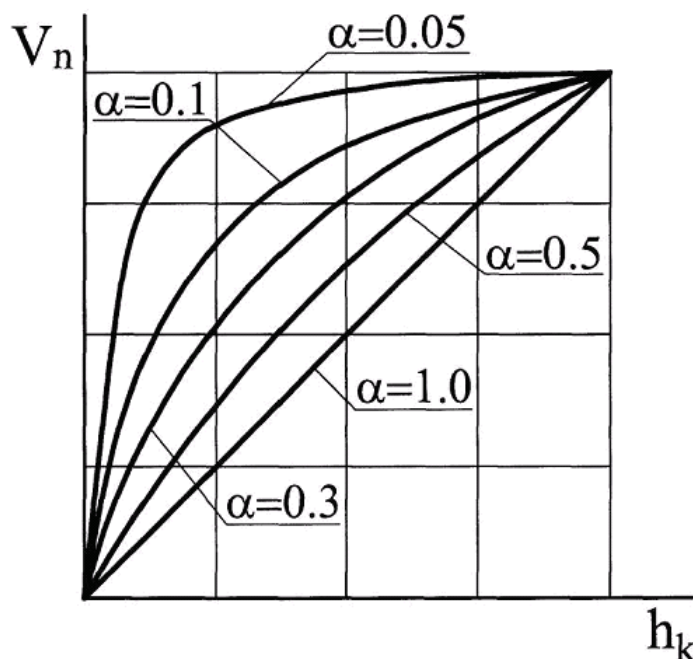
де V_n - поточне значення швидкості переміщення рухомої поперечини, м/с;

V_{\max} - найбільша швидкість опускання рухомої поперечини преса без поковки, м/с;

$h_{\text{кл}}$ - найбільша висота підйому клапана, м;

$h_{\text{ном}}$ - поточне значення висоти підйому клапана, м;

30 α - коефіцієнт якості гідросистеми.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601