



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65642 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F16K 17/00
F16K 47/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ КРИТИЧНОГО ПЕРЕРІЗУ ДРОСЕЛЬНО-РЕГУЛЮВАЛЬНОГО КЛАПАНА ГІДРАВЛІЧНОГО ПРЕСА

1

(21) u201106425
(22) 23.05.2011
(24) 12.12.2011
(46) 12.12.2011, Бюл.№ 23, 2011 р.
(72) ШИНКАРЕНКО ОЛЕГ МИХАЙЛОВИЧ, КОРЧАК
ОЛЕНА СЕРГІЇВНА
(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА
АКАДЕМІЯ
(57) Спосіб визначення величини критичного перерізу дросельно-регулювального клапана гідралічного преса, що полягає у використанні залежності сталої швидкості руху поперечини з урахуванням опору клапана і магістралі, який **відрізняється** тим, що задається гранично припустимий перепад тисків для магістралі, де встановлено

2

клапан, та визначають за формулою Вейсбаха загальний коефіцієнт опору цієї магістралі, встановлюють бажане значення коефіцієнта якості гідросистеми та за його допомогою визначають приведений до плунжера робочого циліндра преса коефіцієнт опору клапана, у відповідності до величини якого проектують магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідралічного опору клапана, а величина критичного перерізу клапана визначається за залежністю, що встановлює зв'язок між коефіцієнтом його гідралічного опору та прохідним перерізом трубопроводу, що підводить, при раптовому розширенні струменя робочої рідини.

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 гідралічним приводом.

Відомий спосіб вибору необхідного клапана для гідралічної системи, який здійснюється шляхом експериментальних досліджень відповідної гідралічної системи та підбору на базі результатів цих досліджень і отриманих даних клапанів з необхідними параметрами [1].

Відомий також, вибраний як прототип, спосіб визначення величини критичного перерізу клапана керування гідропресом, який здійснюється теоретико-експериментальним шляхом з використанням залежності сталої швидкості руху поперечини з урахуванням опору клапана і магістралі при різних висотах підйому плунжера клапана [2].

Загальними суттєвими ознаками відомого і способу, що заявляється, є: використання залежності сталої швидкості руху поперечини з урахуванням опору клапана і магістралі.

Для цього процесу характерним є низька ефективність, а іноді і неможливість, реалізації способу внаслідок необхідності проведення експериментальних досліджень. До того ж згідно з цим

способом неможливо на етапі проектування гідралічного приводу закласти в нього необхідні параметри регулюючих клапанів.

В основу корисної моделі поставлена задача: підвищення якості керування приводом гідралічного преса за рахунок технічного результату, що полягає у точному визначенні величини критичного перерізу дросельно-регулювального клапана на етапі проектування гідралічного приводу теоретичним шляхом.

Поставлена задача вирішується тим, що задається гранично припустимий перепад тисків для магістралі, де встановлено клапан, та визначають за формулою Вейсбаха загальний коефіцієнт опору цієї магістралі, встановлюють бажане значення коефіцієнта якості гідросистеми та за його допомогою визначають приведений до плунжера робочого циліндра преса коефіцієнт опору клапана, у відповідності до величини якого проектують магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідралічного опору клапана, а величина критичного перерізу клапана визначається за залежністю, що встановлює зв'язок між коефіцієнтом його гідралічного опору та прохідним перерізом трубопроводу, що підводить, при раптовому розширенні струменя робочої рідини.

(19) UA (11) 65642 (13) U

За рахунок задання гранично припустимого перепаду тисків для магістралі, де встановлено клапан, та визначення за формулою Вейсбаха загального коефіцієнта опору цієї магістралі, встановлення бажаного значення коефіцієнта якості гідросистеми та за його допомогою визначення приведення до плунжера робочого циліндра преса коефіцієнта опору клапана, у відповідності до величини якого проектується магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідралічного опору клапана, а величина критичного перерізу клапана визначається за залежністю, що встановлює зв'язок між коефіцієнтом його гідралічного опору та прохідним перерізом трубопроводу, що підводить, при раптовому розширенні струменя робочої рідини, визначення величини критичного перерізу дросельно-регулювального клапана здійснюється теоретично без необхідності виконання експериментальних досліджень. Як результат цього - на етапі проектування гідралічного приводу можна точно визначити необхідні параметри гідралічної системи та дросельно-регулювального клапана.

Запропонований спосіб здійснюється таким чином.

Спосіб визначення величини критичного перерізу дросельно-регулювального клапана гідралічного преса здійснюється шляхом використання залежності сталої швидкості руху поперечини з урахуванням опору клапана і магістралі. При цьому задається гранично припустимий перепад тисків для магістралі, де встановлено клапан, та визначають за формулою Вейсбаха загальний коефіцієнт опору цієї магістралі, встановлюють бажане значення коефіцієнта якості гідросистеми та за його допомогою визначають приведений до плунжера робочого циліндра преса коефіцієнт опору клапана, у відповідності до величини якого проектується магістраль "акумулятор - прес" та визначають коефіцієнт гідралічного опору клапана, а величина критичного перерізу клапана визначається за залежністю, що встановлює зв'язок між коефіцієнтом його гідралічного опору та прохідним перерізом трубопроводу, що підводить, при раптовому розширенні струменя робочої рідини.

Приклад здійснення способу.

Визначити величину критичного перерізу дросельно-регулювального клапана для гідралічного преса з насосно-акумуляторним приводом можна наступним способом.

1. За формулою Вейсбаха визначають загальний коефіцієнт опору магістралі, де встановлено клапан, задавши гранично припустимий перепад тисків для цієї магістралі

$$\xi_m = \frac{\Delta p}{0.5 \cdot \rho \cdot V_{\max}^2} = \xi_{\text{кл}} + \xi_{\text{арм}},$$

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

$\xi_{\text{кл}}$ - приведений коефіцієнт опору регулювального клапана;

$\xi_{\text{арм}}$ - приведений коефіцієнт опору труб та

арматури магістралі "акумулятор-прес";

ρ - щільність робочої рідини.

Перепад тисків Δp не повинен перевищувати 30 МПа при тиску в насосно-акумуляторній станції 32 МПа. Найбільша швидкість опускання поперечини V_{\max} задається в межах 400...500 мм/с.

2. Задаються бажаним значенням коефіцієнта якості гідросистеми α (0.5...0.6) та визначають величину коефіцієнта $\xi_{\text{кл}}$.

3. Визначають величину коефіцієнта $\xi_{\text{арм}}$ та проектується магістраль у відповідності до його величини

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

4. Приводять коефіцієнт $\xi_{\text{кл}}$ до прохідного перерізу трубопроводу, що підводить

$$\xi_{\text{кл}} = \xi_{\text{кл}} \frac{f_{\text{пр}}^2}{F_p^2}.$$

5. Величина критичного прохідного перерізу клапана визначається за формулою, що встановлює зв'язок між коефіцієнтом його гідралічного опору $\xi_{\text{кл}}$, приведення до площі плунжера робочого циліндра F_p , та прохідним перерізом трубопроводу $f_{\text{пр}}$, що підводить, при раптовому розширенні струменя робочої рідини

$$f_{\text{кр}} = \frac{f_{\text{пр}}}{\sqrt{\xi_{\text{кл}} + 1}}.$$

За наведеними формулами для ковальських гідралічних пресів з насосно-акумуляторним приводом зусиллям 30 МН, 63 МН та 100 МН, що працюють на II ступені зусиль, визначають відповідні параметри та величину критичного перерізу дросельно-регулювального клапана. Результати розрахунків наведено в Таблиці.

Таблиця

Параметр	Ковальські гідралічні преси з насосно-акумуляторним приводом (II ступінь зусиль)		
	30 МН	63 МН	100 МН
V_{\max} , мм/с	500	450	400
ξ_m	240000	296300	375000
$\xi_{\text{кл}}$	144000	177780	225000
$\xi_{\text{арм}}$	96000	118520	150000
α	0.6		
$\xi_{\text{кл}}$	252	265	237
F_p , м ²	0.75	1.27	2.19
$f_{\text{пр}}$, м ²	0.0314	0.049	0.071
$f_{\text{кр}}$, м ²	0.0018	0.0028	0.0043

Наведений приклад підтверджує досягнення технічного результату - а саме: високі ефективність та точність визначення величини критичного перерізу дросельно-регулювального клапана на етапі проектування гідравлічного приводу.

Джерела інформації:

1. Бурлаченко Т. И., Кожевников В. И., Герман Н. Н. Исследование переходных процессов гидро-

управляемых встраиваемых клапанов// Кузнечно-штамповочное производство.-1988. - № 6. - С. 27-31.

2. Бочаров Ю. А., Слюсаренко А. Ф. Определение скорости срабатывания клапанов управления гидропрессов с насосно-аккумуляторным приводом// Кузнечно-штамповочное производство.- 1989. - № 1. - С. 18-20.