



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **53198** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
B66C 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) САМОРЕГУЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВАНТАЖО-ПІДЙОМНОГО МЕХАНІЗМУ**

1

2

(21) u201004107

(22) 08.04.2010

(24) 27.09.2010

(46) 27.09.2010, Бюл.№ 18, 2010 р.

(72) ПОДОЛЯК ОЛЕГ СТЕПАНОВИЧ, ІСЬЄМІНІ  
ІЛЛЯ ІГОРОВИЧ, ЧЕРНИШЕНКО ОЛЕКСАНДР  
В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ(73) УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА  
АКАДЕМІЯ

(57) Гідравлічний демпфер, який містить корпус, поршень, пружину, який **відрізняється** тим, що в корпусі на довжину ходу поршня виконані криволінійна та прямолінійна напрямні, до верхньої його кришки одним своїм кінцем жорстко закріплена пружина, а іншим кінцем вона закріплена до поршня, що складається з двох елементів, які мають чотири співвісні отвори, а в нижній його кришці закріплений гак.

Корисна модель відноситься до машинобудування, а саме, до вантажопідйомних машин і може бути використана на вантажопідйомних кранах.

Відомий пристрій для гасіння коливань вантажної підвіски крана [1], що містить гак, з'єднаний з траверсою, до якої з обох боків симетрично повздовжньої осі гака закріплені сталеві дротові канати і прогумовані стрічки. Стрічки обгортають у верхній частині блоки та барабан, а з боків - напрямні, які виконані у вигляді сегментів. Між напрямними встановлено демпфер.

Недоліки цього пристрою - великі габарити та неможливість зміни коефіцієнту демпфування в залежності від маси вантажу.

Також відома кранова демпфувальна підвіска [2], що містить корпус, заповнений робочою рідиною, та кришки з блоками. В середині корпуса розташована похила перегородка з осевим отвором, у якому розташований поршень, що опирається на гвинтову пружину і з'єднаний зі штоком. Поршень має похилий дросельний проріз, а шток обладнаний вантажозахватним органом і приводом.

Недоліки цього пристрою - складність конструкції і виготовлення та неможливість саморегулювання в залежності від ваги вантажу.

Найбільш близьким за фізичною суттю до описаного пристрою для зменшення динамічних навантажень вантажопідйомного механізму є гідравлічний демпфер [3]. Відомий пристрій являє собою гідравлічний демпфер. Пристрій має робочий циліндр, поршень, поділений на дві порожнини. Поршень закріплений на кінці штоку та складається з двох елементів, які мають можливість роздільного

повороту навколо повздовжньої осі демпфера. В одному з елементів зроблені отвори, що виконують функції клапанів стиснення та розтягання. В обох елементах поршня виконані співвісні отвори, що утворюють постійний дросель, який зв'язує камери стиснення та розтягання. На ділянці, що співпадає з ходом поршня, зроблені дві повздовжні напрямні, одна з яких виконана прямолінійною та через боковий виступ одного з елементів поршня взаємодіє з цим елементом. В кожній точці ходу поршня центральний кут між напрямними задає кут повороту елементів поршня відносно один одного. В положенні статичної рівноваги величина центрального кута між напрямними дорівнює 180°. При цьому положення співвісних отворів в елементах поршня співпадають і величина прохідного перерізу постійного дроселя максимальна. При поступальному переміщенні штоку центральний кут між напрямними змінюється, і величина прохідного перерізу постійного дроселя зменшується, тим самим збільшуючи силу опору.

Задача корисної моделі - зменшення динамічних навантажень на елементи вантажопідйомного крана.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомому гідравлічному демпфері, що містить корпус, поршень, пружину, корпус має криволінійну та прямолінійну напрямні, виконані на довжину ходу поршня, до верхньої його кришки одним своїм кінцем жорстко закріплена пружина, а іншим кінцем вона закріплена до поршня, що складається з двох елементів, які мають чотири співвісні отвори, а в нижній його кришці закріплений гак.

(19) **UA** (11) **53198** (13) **U**

На Фіг.1 показаний загальний вид установки пристрою для здійснення способу, що пропонується - загальний вид.

На Фіг.2 - загальний вид пристрою у збільшеному вигляді - вид А.

На Фіг.3 - те ж саме - розріз Б-Б.

Саморегулювальний пристрій 1 для зменшення динамічних навантажень вантажопідйомного механізму розташований на гаку гакової підвіски 2 вантажопідйомного крана та складається з корпусу 3, що закритий з боків кришками 4 і 5 та поділений на дві частини поршнем, який складається з двох елементів 6 і 7, та підпружинений пружиною 8. Поршень закріплений на штоку 9. Елементи поршня 6 і 7 мають дросельні отвори постійного перетину та однакового розміру, що є співвісними, для перетікання робочої рідини з однієї частини корпусу до іншої. На внутрішній поверхні корпусу 3 на ділянці, яка співпадає з ходом поршня виконані дві повздовжні напрямні 10 і 11. Напрямна 10 виконана прямолінійною і через боковий виступ елемента 6 взаємодіє з ним. Напрямна 11 виконана криволінійною за заданим законом і через боковий виступ елемента 7 взаємодіє з ним. У кожній точці ходу поршня центральний кут між напрямними 10 і 11 задає кут повороту елемента 6 відносно елемента 7. У положенні статичної рівноваги величина центрального кута між напрямними 10 і 11 дорівнює  $180^\circ$ . При цьому положення отворів елементів 6 і 7 співпадають, і величина прохідного перетину постійного дроселя є максимальною. У кришці 5 закріплений гак 12, на який підвішується вантаж.

Працює даний пристрій таким чином. В початковий період підймання вантажні канати ослаблені і під дією зведеної до них сили приводу натягуються до зусилля, відповідному вазі вантажу, при цьому шток 9 з поршнем рухається вгору, стискаючи пружину 8 і забезпечуючи попереднє натягування канатів. Під час руху штоку 9, елемент 7, який взаємодіє з напрямною 11, повертається навколо повздовжньої вісі штоку 9 та відносно елемента 6. Кут цього повороту в кожній точці ділянки ходу поршня визначається величиною центрального кута між напрямними 10 і 11. При цьому дросельні отвори в елементі 7 зміщуються відносно дросельних отворів елемента 6 на такий же кут, і відбувається зміна прохідного перетину постійного дроселя і, відповідно, сили опору всього пристрою 1.

Коли сила натягування вантажних канатів і сила опору пристрою 1 стають рівними вазі вантажу, починається його відрив від основи. В цей період рушійний момент приводу механізму підйому починає значно перевищувати статичне навантаження на гаку 12 від дії вантажу, внаслідок цього

сила натягування канатів стає більшою за силу опору пристрою 1, і шток 9 з поршнем, стискаючи пружину 8 і продавлиючи робочу рідину з порожнини стискання в порожнину віддачі корпусу 3, переміститься на деяку відстань вгору. За рахунок продавливання робочої рідини через дросельні отвори елементів 6 і 7 поршня відбувається поглинання енергії динамічних коливань. Переміщення штоку 9 буде відбуватися до тих пір, поки сила натягування канатів не стане рівною силі опору пристрою 1, яка відповідає навантаженню на гаку 12 від дії вантажу при сталому русі механізму підйому. За рахунок цього збільшиться період перехідного процесу до такого часу, при якому динамічні навантаження матимуть рівень навантажень відповідних сталому руху. Надмірна потенціальна енергія пружини 8, що виникла в результаті дії динамічної складової при відриві вантажу з основи передається робочій рідині за рахунок її перетікання з порожнини віддачі в порожнину стискання через дросельні отвори. При цьому стиснення пружини 8 зменшується, а шток 9 рухається в зворотному напрямку.

При збільшенні ваги вантажу шток 9 з поршнем переміститься в гору на більшу відстань, стискаючи пружину 8, прохідний перетин постійного дроселя зменшиться, за рахунок чого підвищиться сила опору гасителя до встановленого силовою характеристикою значення. Повернення штоку 9 в початкове положення відбувається за рахунок розтиснення пружини 8.

Саморегулювання пристрою для зменшення динамічних навантажень вантажопідйомного механізму здійснюється за рахунок збільшення періоду розгону приводу механізму підйому крана до такого часу, при якому динамічні навантаження мають мінімальні значення. Це досягається зміною сили опору, яка створюється пристроєм при висуванні його штоку, за регресивним законом:

$$P_a = \psi \int_{p-}^{\bar{n}<1} \operatorname{sgn} v_p,$$

де  $P_a$  - сила опору;

$\psi$  - коефіцієнт демпфірування;

$v_p$  - швидкість поршня пристрою;

$n$  - показник ступеню.

Реалізація даного пристрою дозволить зменшити динамічні навантаження в елементах вантажопідйомного крана, що утворюються при підйманні вантажу.

Джерела інформації:

1. Патент України на винахід №28879 А, кл. В66С1/34, 2000.

2. Патент України на корисну модель №10337, кл. В66С1/34, 2005.

3. Патент Российской Федерации №2127675, кл. В60G17/06, 17/08, F16F9/48, 9/50, 1999.

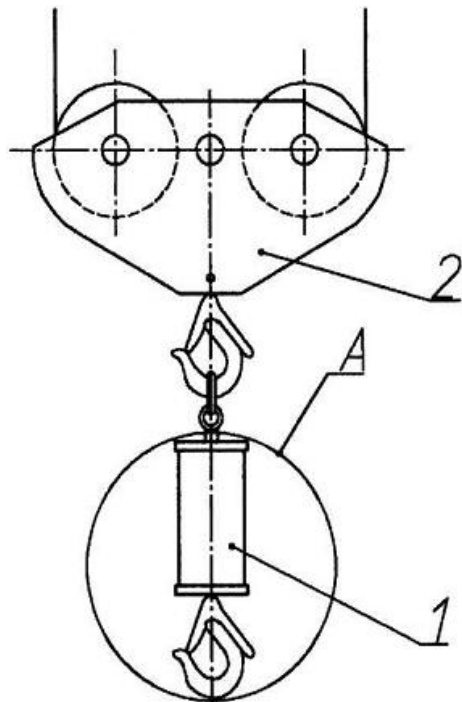


Fig. 1

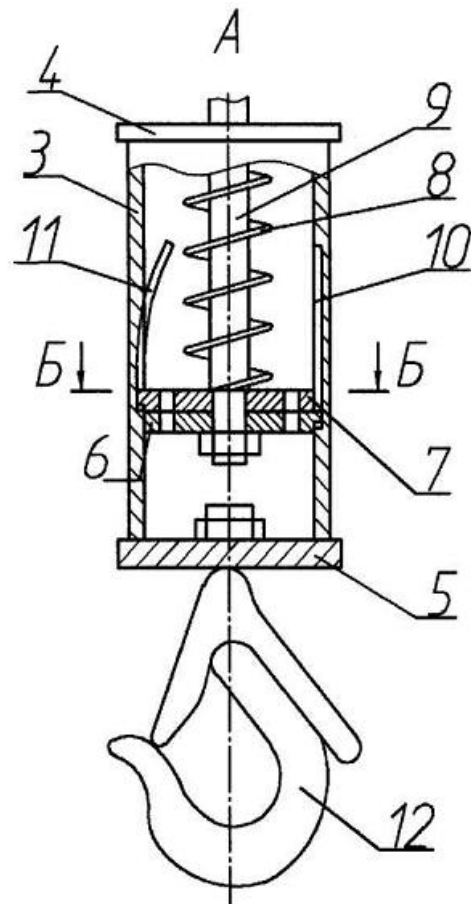


Fig. 2

Б-Б

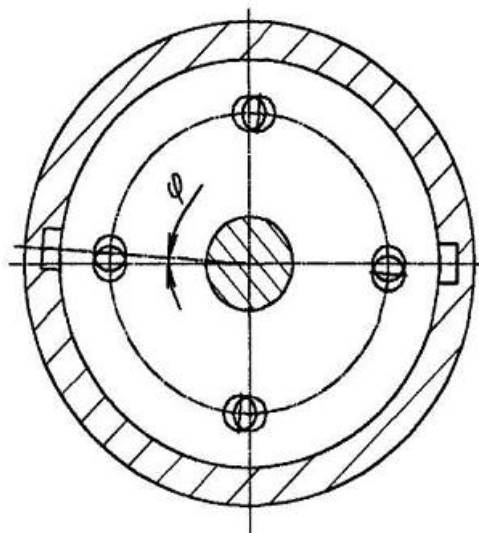


Fig. 3