

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

Відомий пристрій для зменшення динамічних навантажень вантажопідйомного механізму [1] складається з корпусу, штоку, поршня, пружини та робочої рідини. Дроселювання робочої рідини здійснюється через клапани, які змінюють отвір дроселювання в залежності від навантаження.

Недоліками цього пристрою є складність конструкції та вузький робочий діапазон демпфера, що пов'язано з лінійною характеристикою гідравлічного опору. Також низька надійність роботи клапанів та вразливість їх під впливом гідравлічного удару, що може виникнути при роботі демпфера.

Найбільш близьким аналогом за фізичним принципом описаного пристрою для зменшення динамічних навантажень вантажопідйомного механізму є гідравлічний демпфер [2]. Пристрій має робочий циліндр, поршень, шток, пружину. Поршень закріплений на кінці штоку та складається з двох елементів, які мають можливість роздільного повороту навколо осі циліндру. В обох елементах поршня виконані співвісні отвори, що утворюють постійний дросель, який зв'язує камери з підвищеним та пониженим тиском. На дільниці, що співпадає з ходом поршня, зроблено дві поздовжні напрямні, одна з них виконана прямолінійно ходу поршня, та через боковий виступ одного з елементів взаємодіє з цим елементом.

Загальним недоліком цього пристрою є складність конструкції, що полягає у поворотній конструкції поршня та механізмі взаємодії. Поворотна конструкція з можливістю зміни площини отворів дроселювання може відмовити у зв'язку зі зношуванням деталей, що може призвести до відмови роботи гідравлічної частини пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищити надійність роботи гідравлічного пристрою за рахунок спрощення його конструкції, при забезпеченні ефективного гасіння динамічних навантажень на елементи конструкції вантажопідйомних машин у широкому діапазоні ваг.

Поставлена задача вирішується тим, що гідравлічний пристрій для зменшення динамічних навантажень у вантажопідйомному механізмі, що містить заповнений робочою рідиною корпус, поршень зі штоком, який поділяє корпус на дві камери, та встановлену в одній з камер пружину, на внутрішній поверхні корпусу, паралельно осі руху поршня, виконані поздовжні дросельні канавки для перетікання робочої рідини між камерами, причому площа поперечного перерізу зазначених канавок є змінною по їх довжині.

Це дозволяє створити змінну, нелінійну силу опору при переміщенні поршня, яка змінюється за законом:

$$P_a = \psi [v_p]^{n-1} \operatorname{sgn} v_p,$$

де P_a - сила опору;

Ψ - коефіцієнт демпфування;

v_p - швидкість поршня пристрою;

n - показник ступеня, який служить для повернення поршня в початкове положення.

За рахунок форми та кількості поздовжніх канавок сила опору руху поршня змінюється залежно від його положення в циліндрі. Це означає, що при різній вазі вантажу (що відповідає різному початковому положенню поршня під дією пружини) пристрій матиме різну жорсткість демпфування, що розширює можливості його використання та ефективність гасіння коливань.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На Фіг. 1, пристрій розташовується на гаковій підвісці 1 вантажопідйомного крана та складається з корпусу 2, який закритий з обох сторін кришками 3 та 4. В корпусі розташовано поршень 5 який з'єднано зі штоком 6. Шток 6 безпосередньо з'єднується з гаковою підвіскою 1. Пружина 7 встановлюється між верхньою кришкою 3 та поршнем 5, за рахунок якого поршень утримується в положенні відповідно навантаженню. Поршень поділяє корпус на дві камери, заповнені рідиною. Гасіння коливань здійснюється за рахунок перетікання рідини через дросельні отвори, виконані у вигляді канавок 9 у внутрішній частині корпусу 2. Також в нижній частині розташовано ще один поршень 8, який поділяє корпус на камеру з рідиною та камеру зі стиснутим повітрям. Ця камера необхідна для компенсування зміни внутрішнього об'єму в гідравлічному пристрої.

На Фіг. 2 зображено фрагмент корпусу 2 у поздовжньому перерізі. Гасіння коливань здійснюється за рахунок перетікання рідини через поздовжні дросельні канавки 9, виконані у внутрішній частині корпусу 2.

Запропонована конструкція дозволяє відмовитися від використання вбудованих у поршень клапанів, пружин або поворотних механізмів регулювання. Поршень виконано у вигляді цілісної (монолітної) деталі, а функцію зміни гідравлічного опору виконують нерухомі конструктивні елементи - профільовані канавки на внутрішній поверхні корпусу. Відсутність дрібних рухомих частин у вузлі дроселювання значно підвищує стійкість пристрою до гідравлічних ударів та спрощує його технічне обслуговування.

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме стосується вантажопідйомних машин. Пристрій безпосередньо використано у конструкціях вантажопідйомних кранів, зокрема у

складі гакових підвісок, для гасіння коливань та зменшення пікових динамічних навантажень на металоконструкції механізму.

Конструкція пристрою, що детально описана вище та показана на кресленнях, складається з відомих конструктивних елементів (корпус, поршень, шток, пружина). Виготовлення поздовжніх канавок змінного перерізу на внутрішній поверхні корпусу може бути здійснене за допомогою стандартних, загальновідомих у машинобудуванні технологій та обладнання (наприклад, фрезерування або протягування).

Це підтверджує можливість серійного виготовлення пристрою в промислових умовах та його практичного застосування.

Запропонована корисна модель має просту та ефективну конструкцію, яка може бути впроваджена як у нові, так і в існуючі вантажопідйомні системи без внесення значних змін у їх компонування.

Джерела інформації:

1. Патент України на корисну модель № 111040, МПК В 66 С 1/00 2016.
2. Патент України на корисну модель № 53198, МПК В 66 С 1/00 2009.

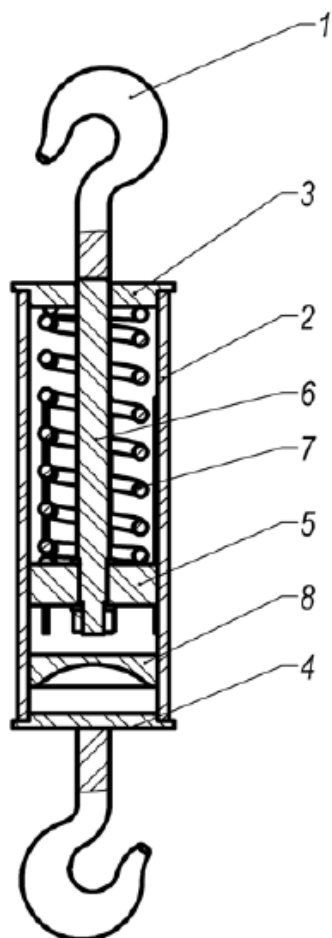


Fig. 1

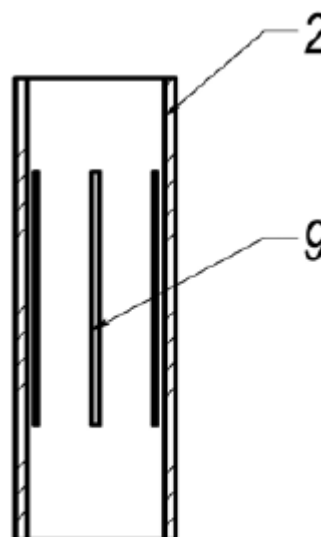


Fig. 2