



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 38111

(13) A

(51) 7 B21J13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПІДШАБОТНА ВІБРОІЗОЛЯЦІЯ МОЛОТІВ

(21) 2000053073

(22) 30.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Ткачук Ольга Анатолійовна, Рей Роман Іванович, Гутько Юрій Іванович

(73) Східноукраїнський національний університет

(57) Підшаботна віброізоляція молотів, яка містить в собі шабот, встановлений в приямці фундаменту на попередньо стиснуті пружини, що виконують функції віброізоляторів, і віброгасники у вигляді демпферів тертя, закріплені на фундаменті, яка відрізняється тим, що віброгасниками є демпфер односторонньої дії у вигляді гідроциліндра з робочою порожниною поршня, площа якого визначається із співвідношення:

$$Fn = 0.95 \dots 1.1 \frac{m_2 \sqrt{2L_{эф} m_1 (1+E)}}{m_w \left( \frac{t_{де.х}}{\Pi} + \sqrt{\frac{0.355 \sqrt{2L_{эф} m_1 (1+E)}}{[V] K_с}} \right) P_ж},$$

де  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_w$  - маса падаючих частин молота, маса молота і маса шабota, відповідно; $L_{эф}$  - ефективна енергія удару, що регламентується за ДСТ 9252-75; $E$  - коефіцієнт відскоку;  $E = 0,5$  для штампувальних молотів,  $E = 0,3$  для кувальних молотів; $t_{де.х}$  - час подвійної ходи молота; $[V]$  - припустиме середньоквадратичне значення віброшвидкості за Держстандарт 12.1.012-90 «Вібраційна безпека. Загальні вимоги»; $K_с$  - жорсткість ґрунту; $P_ж$  - тиск рідини в гідроциліндрі,  $P_ж = 10 \cdot 10^5 \dots 20 \cdot 10^5$  Па.

Винахід належить до галузі машинобудування, а саме, - до конструкції ковальсько-штампувального устаткування і призначений для зниження пружних коливань фундаменту, що викликають пружні хвилі в ґрунті і мають шкідливий вплив на спорудження, устаткування і навколишнє середовище.

Відома пружинно-ресорна система підшаботної віброізоляції для пароповітряних штампувальних молотів, у якій шабот монтується в зварній рамі на дубову подушку і розклинається в ній. Рама спирається на шість ресорних віброгасників і чотири пружинних віброізолятори [1].

Проте наявність сил тертя в пружинно-ресорній підшаботній віброізоляції викликає динамічні навантаження на фундамент.

Найбільш близьким технічним рішенням і прийнятним за прототип, є пристрій для амортизації кувального молота [2]. Дане технічне рішення являє собою шабот, встановлений у приямці фундаменту на попередньо стиснуті пружини, що виконують функції віброізоляторів, і віброгасників у вигляді демпферів тертя, закріплених на фундаменті.

Проте застосування демпферів тертя спричиняє собою появу «мертвої зони», наявність якої призводить до того, що зростає амплітуда післяу-

дарних коливань молота. Наслідком цього є збільшення навантаження на фундамент.

Задачею, на рішення якої спрямований винахід, є підвищення ефективності підшаботної віброізоляції для ковальсько-штампувальних молотів шляхом установки демпфера односторонньої дії у вигляді гідроциліндра, що дозволить забезпечити захист фундаментів молотів від шкідливого впливу післяударних вібрацій.

Поставлена задача досягається тим, що в підшаботній віброізоляції молотів, що має шабот, встановлений у приямці фундаменту на попередньо стиснуті пружини, які виконують функції віброізоляторів, і віброгасники у вигляді демпферів тертя, закріплені на фундаменті, що віброгасниками є демпфер односторонньої дії у вигляді гідроциліндра. Використання сил опору рідини для гасіння коливань замість сил Кулонова тертя дозволяє запобігти припинення руху шабota в межах так званої «мертвої зони». Наслідком цього є зниження амплітуди коливань шабota.

Установка демпфера односторонньої дії у вигляді гідроциліндра дозволяє усунути сили тертя в конструкції віброізоляції і, знизивши післяударні навантаження на фундамент, забезпечити повернення системи у вихідне положення.

На кресленні надана схема підшаботної віброізоляції з однобічним демпфіруванням.

На фундамент 1 встановлюється плита 2, яка є підставою віброізоляційного блока, де встановлюються два пружинні віброізолятори 3. Між ними встановлюється гідроциліндр 4, шарнірно з'єднаний з плитою 2 і верхньою кришкою 5, на яку спирається шабот 6. Гідроциліндр 4 оснащений перепускним клапаном 7, сполученим із наповнювальним баком 8 і зворотнім клапаном 9. Поршень 10, сполучений із штоком 11, розташований у порожнині гідроциліндра 4.

Запропонована конструкція підшаботної віброізоляції працює таким чином.

Шабот 6 внаслідок удару молота зміщується униз і динамічні зусилля, що виникають при цьому, через верхню кришку 5 передаються на пружинні віброізолятори 3, що, пружно деформуючись, через плиту 2 впливають на фундамент 1 молоту. Шток 11 гідроциліндра 4 при цьому переміщується униз, і рідина, що знаходиться в нижній порожнині гідроциліндра 4, вільно перетікає у верхню порожнину і частково іде в наповнювальний бак 8, не створюючи при цьому опір прямованню штока 11.

Шарнірне кріплення дозволяє забезпечити надійну роботу гідроциліндра 4 у випадку позациентрового удару.

При зворотному ході зворотний клапан 9 закритий. Рідина, через перепускний клапан 7, нагнітається на тиск  $P_{ж}$ , витискується в наповнювальний бак 8, створюючи опір прямованню поршня із силою, яка дорівнює  $P_{\partial}$ .

Площа поршня 10 гідроциліндра 4  $F_n$ , дорівнює кільцевий площі порожнини, визначається з співвідношення:

$$F_n = 0.95 \dots 1.1 \frac{P}{P_{ж}}; \quad (1)$$

де:  $P$  - зусилля гальмування, утворюване демпфером:

$$P = \frac{K_n A_1}{2n}; \quad (2)$$

$P_{ж}$  - тиск рідини в гідроциліндрі,  $P_{ж} = 10 \cdot 10^5 \dots 20 \cdot 10^5$  Па;

$K_n$  - жорсткість віброізоляції:

$$K_n = \frac{[V] K_r m_2}{0.355 P_0}; \quad (3)$$

$[V]$  - припустиме середньоквадратичне значення віброшвидкості за Держстандарт 12.1.012-90 «Вібраційна безпека. Загальні вимоги»;

$K_r$  - жорсткість ґрунту;

$m_2$  - маса молота;

$P_0$  - ударний імпульс;

$$P_0 = m_1 V_1 (1+E); \quad (4)$$

$m_1, V_1$  - маса і швидкість падаючих частин молота;

$$V_1 = \sqrt{\frac{2L_{\text{еф}}}{m_1}}; \quad (5)$$

$L_{\text{еф}}$  - ефективна енергія удару, що регламентується за Держстандарт 9252-75;

$E$  - коефіцієнт відскоку;  $E = 0,5$  для штампувальних молотів,  $E = 0,3$  для кувальних молотів;

$A_1$  - амплітуда першого коливання шабота після удару

$$A_1 = \frac{V_0}{\omega}; \quad (6)$$

$V_0$  - швидкість шабота після удару;

$\omega$  - частота коливань шабота

$$V_0 = \frac{P_0}{m_w}; \quad (7)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{K_n}{m_2}}; \quad (8)$$

де:  $m_w, m_2$  - маса шабота і молота;

$n$  - кількість коливань за час подвійної ходи молота  $t_{\text{дв.х}}$ ;

$$n = \frac{t_{\text{дв.х}} - \frac{T}{2}}{T} + 1; \quad (9)$$

$T$  - період коливань шабота

$$T = \frac{2\pi}{\omega}. \quad (10)$$

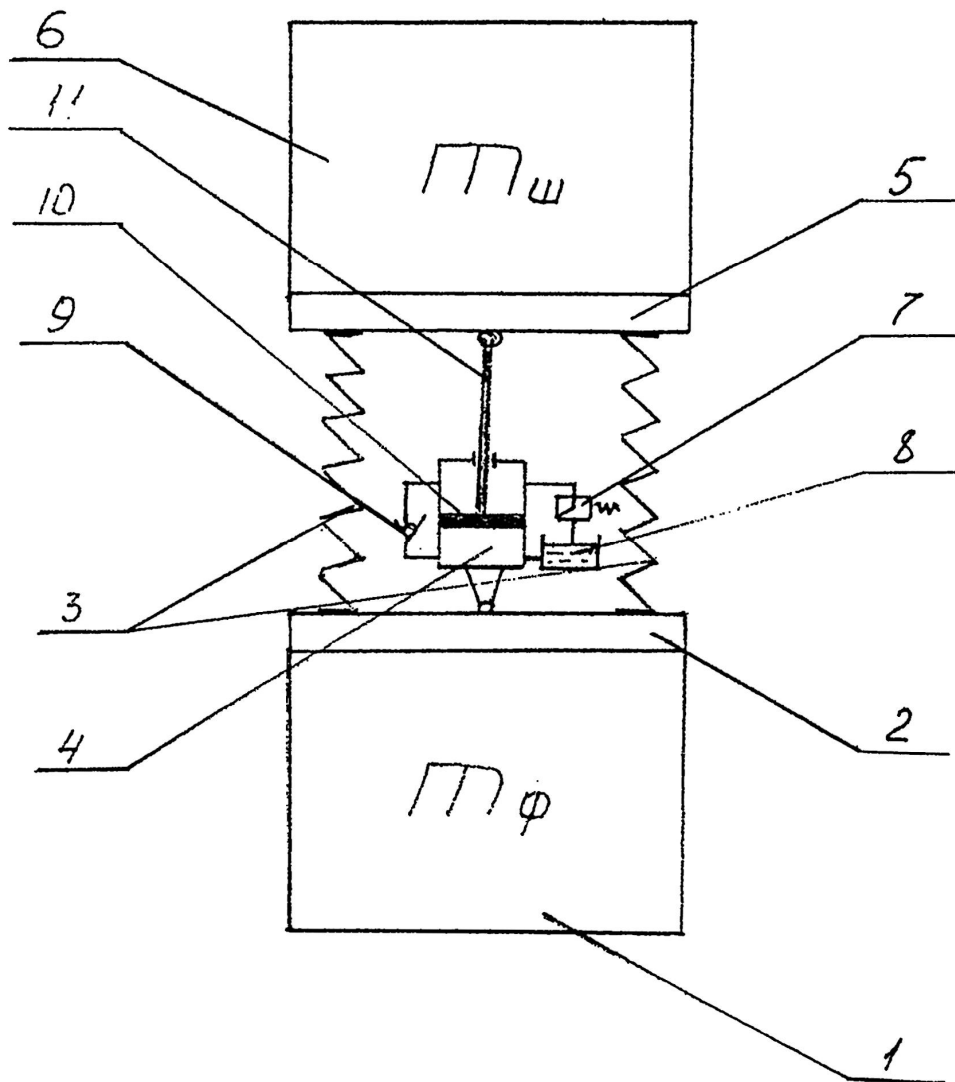
З урахуванням співвідношень (2)-(10) формула (1) набуде вигляд:

$$F_n = 0.95 \dots 1.1 \frac{m_2 \sqrt{2L_{\text{еф}} m_1 (1+E)}}{m_w \left( \frac{t_{\text{дв.х}}}{\pi} + \sqrt{\frac{0.355 \sqrt{2L_{\text{еф}} m_1 (1+E)}}{[V] K_r}} \right) P_{\text{ж}}}. \quad (11)$$

Таким чином, демпфер односторонньої дії у вигляді гідроциліндра забезпечує демпфірування енергії при зворотному ході молота, тобто в період переміщення шабота нагору.

Джерела інформації:

1. Клімов І.В., Кошелев В.П., Носов В.С. Віброізоляція штампувальних молотів. - М.: Машинобудування, 1979. - 133 с., С. 74.
2. Патент ФРН № 2632321, МІЖ В21 J13/00, 1985.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22