

ГАСИТЕЛЬ КОЛИВАНЬ ПІДЙОМНИКІВ

1. Постановка задачі

При проектуванні та виробництві підйомно-транспортного обладнання для шахтного підйому слід забезпечити можливість поглинання повздовжніх коливань канатів, що впливають на підйомний посуд шахтної підйомної установки, та є важливою експлуатаційною характеристикою підвісного пристрою шахтного підйомного посуду.

2. Огляд літературних джерел

Конструкції підвісних пристроїв підйомної установки [1, 2] містять підвіску, обладнану гасителем коливань, один кінець якої з'єднаний з канатом, а другий з підйомним посудом. В якості гасителя коливань в описаних пристроях використовується комплект пружних гумометалевих елементів, який забезпечує постійну жорсткість підвіски, незалежно від вагового навантаження на підйомний посуд, тобто має лінійну робочу характеристику і не є оптимальною внаслідок змінного характеру вагових навантажень, що мають місце в процесі експлуатації підйомного посуду. Комплект пружних гумометалевих елементів працює як пружина стиснення-розтягування.

Зчипний пристрій канату з вантажем [3] містить підвіску, обладнану гасителем коливань з сипким матеріалом, один кінець якої шарнірно з'єднаний з канатним коушем, а другий з підйомним посудом. Недоліком цього пристрою є складність конструкції, висока вартість та не можливість забезпечити регулювання жорсткості підвіски в процесі експлуатації.

Підвісний пристрій шахтної підйомної установки [4] містить гаситель коливань з використанням гідродомкратів, який складний за конструкцією, має високу вартість і не забезпечує регулювання жорсткості підвіски в процесі експлуатації в залежності від динамічного навантаження на підйомний канат з вантажем.

3. Зміст дослідження

У даній роботі розглядається підвісний пристрій підйомника, що містить підвіску 1 (рис. 1), обладнану гасителем коливань 2 (рис. 2), виконаним у вигляді пружного клина 8, підпружиненого за допомогою комплекту з щонайменше двох пружних гумометалевих елементів 10, які працюють як пружини стиснення. Один кінець підвіски 1 з'єднаний з корпусом 3 канатного коуша 4, а другий – з шахтним підйомним посудом 5 за допомогою клина 8 болтовим з'єднанням 9. До корпусу 3 канатного коуша 4 корпус 6 підвіски 1 кріпиться за допомогою скоби 11, підвішеної на штифті 7.

Кількість пружних гумометалевих елементів 10 в комплекті може бути два або більше. Пружні гумометалеві елементи 10 симетрично розташовані по обидві сторони пружного клина 8, розміщені в корпусі 6, та закріплені однією стороною до поверхні корпусу

6, а другою – до поверхні пружного клина 8.

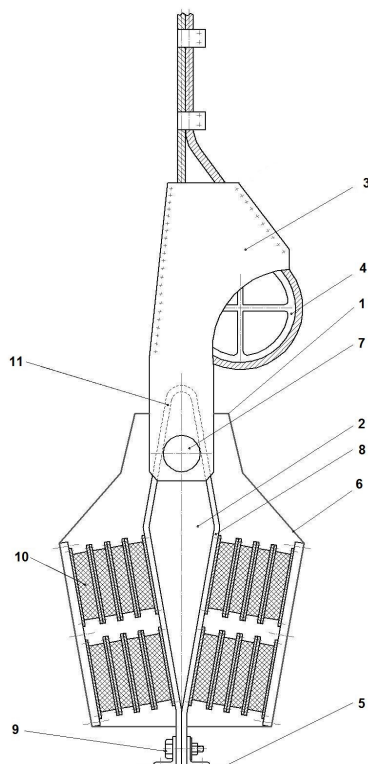


Рис. 1 – Підвісний пристрій шахтної піднімальної установки

Кожний з пружних гумометалевих елементів 10 виконано циліндричної або шайбоподібної форми, та містить наскрізний осьовий отвір для охолодження.

Форма, тип пружних елементів 10, матеріал із якого вони виконані, можуть бути змінені на інші за умови збереження необхідних пружних властивостей.

Значення кута α нахилу пружного клина 8 обирається в діапазоні $15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$, що забезпечує оптимальне зусилля стиснення пружних гумометалевих елементів 10 гасителя коливань 2.

Зменшення кута α нахилу пружного клина менше ніж на 15° зменшує ефективність роботи гасителя коливань. Збільшення кута α нахилу пружного клина понад 30° значно збільшує габарити підвісного пристрою підйомника.

Підвісний пристрій шахтної підйомної установки працює наступним чином.

В процесі руху шахтного підйомного сосуду 5 виникають повздовжні коливання канатів з підйомними сосудами, які повинні поглинатись гасителем коливань 2.

При роботі підвісного пристрою шахтної підйомної установки під дією навантаження відбувається вертикальне переміщення штифта 7 на скобі 11, при якому пружний клин 8 деформується, стискаючи комплект пружних гумометалевих елементів 10.

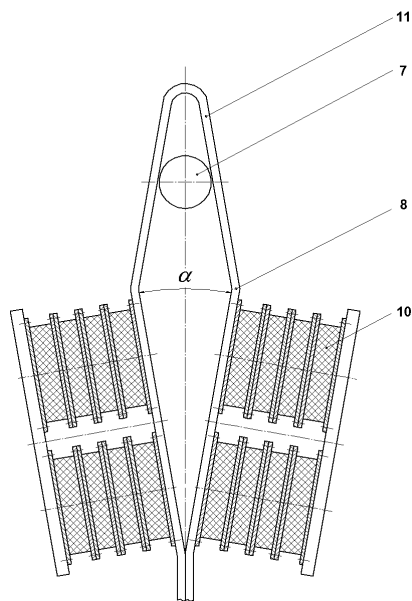


Рис. 2 – Гаситель коливань

Пружний клин 8 та підпружинений комплект пружних гумометалевих елементів 10 сприймає поздовжні коливання канатів з підйомними судами, що виникають. При цьому пружний клин 8 розжимається, викликаючи стискання гумометалевих елементів 10, а коливання канатів, що виникли, поглинаються.

Оскільки жорсткість пружно-в'язкої підвіски знаходиться в залежності як від сумарної жорсткості пружного клина та комплекту пружних гумометалевих елементів, так і від кінцевої маси, зміна навантаження викликає зміну жорсткості гасителя коливань. На початковій стадії деформації пружного клина жорсткість гасителя коливань мінімальна, при зростанні навантаження вона зростає також.

Описана конструкція гасителя коливань має нелінійну характеристику, більш оптимальну з точки зору поглинання повздовжніх коливань канатів з піднімальними судами, врахування динамічних навантажень, що виникають при роботі підйомника.

Висновки

Таким чином, описана конструкція підвісного пристрою шахтної підйомної установки забезпечує ефективне поглинання гасителем коливань повздовжніх коливань канатів з піднімальними судами, що виникають в процесі експлуатації шахтної підйомної установки, та забезпечує покращені експлуатаційні характеристики шахтної підйомної установки в цілому. Конструкція гасителя коливань є простою і має невисоку вартість при її виготовленні, яке можливе з використанням відомих засобів виробництва та розповсюджених матеріалів.

Список використаних джерел:

1. Пат. 1264009 Германия, МПК В 66 В 7/10. – опубл. 21.03.1968.
2. Пат. 58063674 Япония, МПК В 66 В 7/08. – опубл. 15.04.1983.
3. А. с. 1331787 СССР, МПК⁴ В 66 В 7/08. Сцепное устройство для каната с концевым грузом / В. К. Кюльм. – № 4050094/22-11 ; заявл. 07.04.86; опубл. 23.08.87, Бюл. № 31. – 2 с.

4. А. с. 772966 СССР, МПК⁵ В 66 В 7/10. Подвесное устройство шахтного подъемного сосуда / Л. Т. Максимов, Л. Г. Левитин. – № 2697836-11 ; заявл. 19.12.78 ; опубл. 23.10.1980, Бюл. № 39. – 2 с.

Нестеров А.П., Осипова Т.М., Триц Г.М., Фесенко Г.И. «Гаситель колебаний подъемников».

У статті розглядається конструкція та принцип дії підвісного пристрою підйомника, обладнаного гасителем повздовжніх коливань канатів, підпружиненого за допомогою комплекту пружних гумометалевих елементів, які працюють як пружини стиснення.

Ключові слова: підйомник, повздовжні коливання, гаситель коливань, пружний клин, пружні гумометалеві елементи.

Нестеров А.П., Осипова Т.Н., Триц Г.М., Фесенко Г.И. «Гаситель колебаний подъемников».

В статье рассматривается конструкция и принцип действия подвесного устройства подъемника, оборудованного гасителем продольных колебаний канатов, подпружиненного с помощью комплекта упругих резинометаллических элементов, которые работают как пружины сжатия.

Ключевые слова: подъемник, продольные колебания, гаситель колебаний, упругий клин, упругие резинометаллические элементы.

Nesterov A.P., Osypova T.N., Trisch G.M., Fesenko. G.I. «Extinguisher of vibrations of lift».

In the article considers a construction and principle of action of the suspended device of lift, equipped the extinguisher of longitudinal vibrations of ropes, subpringy by the complete set of resilient rubber-metallic elements which work as springs of compression is examined.

Key words: lift, longitudinal vibrations, extinguisher of vibrations, resilient wedge, rubber-metallic elements.

Стаття надійшла до редакції 8 лютого 2013 р.