



3. Сілін Р.І., Гордєєв А.І., Сілін Р.С., Ланець О.С. Дослідження природи кавітаційно-магнітного впливу на воду та вібраційне обладнання для зміни її властивостей/ Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні. Вип. 47. 2013 С. 133-144.

4. 9-я Ризька зустріч з магнітної гідродинаміки, Саласпілс (1989)/В. І. Лук'янов, В. Е. Мансуров, В. В. Соколов, в: с. 92-93.

5. Акустические свойства магнитных жидкостей и их применение в прикладной акустике, 13-й Конгресс ІСА по акустике / П.П. Прохоренко, А.Р. Баєв, Г.Е. Коновалов, Beograd, Vol. 4 (1989), с. 385–388.

УДК 622.232:519.87

ДЕМФЕРИ ГІСТЕРЕЗИСНОГО ТИПУ ДЛЯ ГАСІННЯ УДАРНИХ ІМПУЛЬСІВ

Сліденко Віктор Михайлович

д.т.н., доцент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Боряк Тарас Юрійович

студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Левчук Іван Мирославович

студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Анотація. *Запропоновано, в якості основних, силову та енергетичну характеристики демпферів. Наведено порівняльні характеристики традиційних демпферів та демпферів на основі гетерогенних ліофобних систем. Визначені основні переваги демпферів на основі гетерогенних ліофобних систем, які розроблені в Київському політехнічному інституті ім. Ігоря Сікорського.*

Ключові слова: *гетерогенні ліофобні системи, гістерезис, демпфер, гасіння енергії.*

Abstract. *The main, power and energy characteristics of the dampers are proposed. The comparative characteristics of traditional dampers and dampers based on heterogeneous lyophobic systems are presented. The main advantages of the dampers on the basis of heterogeneous lyophobic systems, developed at the Kiev Polytechnic Institute. Igor Sikorsky.*

Keywords: *heterogeneous lyophobic systems, hysteresis, damper, energy damping.*

Вступ. В імпульсних виконавчих органів та пристроях їх подачі, характеристики демпферів частіше нелінійні. Зазначимо, що демпфер - пристрій для зменшення (демпфірування) або запобігання шкідливих механічних коливань ланок машин і механізмів, який поглинає енергію механічних коливань; а амортизатор - пристрій для зм'якшення ударів у конструкціях машин і споруджень із метою їхнього захисту від струсів і більших навантажень [1]. Властивості демпфірування пристроїв захисту від коливань часто пов'язують із гістерезисними процесами.

Мета роботи. Метою роботи є визначення основних характеристик демпферів гістерезисного типу.

Матеріали і методи. В даній роботі відображені результати дослідження на основі системного аналізу інформації в області застосування демпферів гістерезисного типу для гасіння ударних імпульсів.

Гістерезис — неоднозначна залежність зміни фізичної величини, яка характеризує стан або властивість тіла, від зміни фізичної величини, що характеризує зовнішні умови. Гістерезис зумовлений необоротними змінами в тілі, які виникають від дії зовнішніх факторів, внаслідок

чого тіло після припинення діяння на нього характеризується так званими залишковими властивостями. Гістерезис зустрічається у багатьох природних явищах та широко використовується у техніці, це одне з ключових понять теорії автоматичного керування та кібернетики .

У математиці гістерезисом визначають зворотну біфуркацію у нелінійних функціях в теорії динамічних систем. Пружний гістерезис — відставання деформації пружного тіла від напруження за фазою, у зв'язку з чим у кожен момент часу величина деформації тіла є результатом його попередньої історії.

Результати. В якості основних характеристик демпферів гістерезисного типу розглядалися силова та енергетична характеристики.

Силові характеристики відповідає залежність між силою стиснення $R(x)$ демпфера та його ходом x [1]. Силова характеристика визначається двома залежностями (рис. 1) – етап навантаження визначається залежністю $R_H(x)$, а етап розвантаження залежністю $R_P(x)$.

Площа, обмежена кривою $R_H(x)$, визначає енергію удару A_y , сприйняту демпфером

$$A_y = \int_0^{x_{\max}} R_H(x) \cdot dx, \quad (1)$$

а площа, обмежена кривою $R_P(x)$ відповідає енергії A_p , що повертається демпфером зовнішній системі:

$$A_p = \int_0^{x_{\max}} R_P(x) \cdot dx. \quad (2)$$

Різниця величин $A_{ам} = A_y - A_p$ і визначає не зворотно поглинену демпфером енергію.

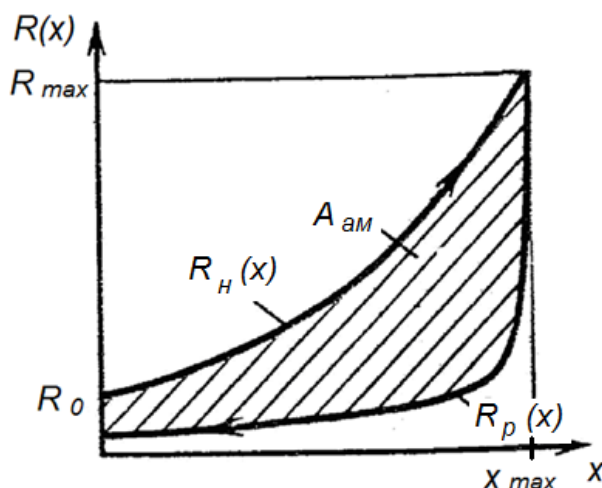


Рисунок 1 – Характеристики демпфера

Особливістю поглинання енергії традиційним демпфером є перетворення енергії $A_{ам}$ в тепло. При цьому існують значні обмеження на величину енергії пов'язані з конструктивними рішеннями по відведенню тепла з системи.



На сьогодні відомо, що ефективність застосування демпферів та гасників коливань на основі традиційних термодинамічних тіл обмежена термодинамічною компактністю не вищою, ніж $600 \text{ Дж/м}^3\text{К}$, декремент затухання коливань в гідромеханічних системах в середньому не перевищує 1,4.

В Київському політехнічному інституті ім. Ігоря Сікорського розроблена конструкція демпфера, в якому в якості потужного дисипатора енергії використано гетерогенну ліофобну систему (ГЛС), як нове робоче тіло [2]. ГЛС має низку переваг порівняно з використанням класичних робочих тіл з властивостями дисипації: більш ніж на порядок вища питома енергоємність, квазіконденсований стан системи, можливість функціонування без перегріву при високочастотних механічних навантаженнях. Конструкція демпфера пройшла стендові випробування і рекомендована до впровадження у виробництво.

Висновки. В роботі наведені силова та енергетична характеристики традиційних демпферів гістерезисного типів. Ефективність застосування таких демпферів на основі традиційних термодинамічних тіл обмежена термодинамічною компактністю не вищою, ніж $600 \text{ Дж/м}^3\text{К}$ та декрементом затухання коливань, який в гідромеханічних системах в середньому не перевищує 1,4.

Запропонована конструкція демпфера, в якому в якості потужного дисипатора енергії використано гетерогенну ліофобну систему, яка створює можливість функціонування демпферу без перегріву при високочастотних механічних навантаженнях. Конструкція рекомендується до впровадження у виробництво.

Список літератури.

1. Єрошенко В.А., Сліденко В.М., Шевчук С.П., Студенець В.П. Потужна дисипація енергії коливань гірничих машин гетерогенними ліофобними системами: монографія. Київ: НТУУ "КПІ", 2016. 180 с.
1. Сліденко В.М., Сліденко О.М. Математичне моделювання ударно-хвильових процесів гідроімпульсних систем гірничих машин: монографія. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во "Політехніка", 2018. 220 с.
3. Scientific development and achievements/[Slidenko V.M., Slidenko O.M., Chimshir V.I. et al.]. – London: Sciemsee Publishing. 2018. 404 p.

УДК 62-242.2

ПРОБЛЕМАТИКА АСФАЛЬТНО-СМОЛО-ПАРАФІНОВИХ ВІДКЛАДЕНЬ

Новиков Антон Олександрович

студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Сліденко Віктор Михайлович

д.т.н., доцент

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Анотація. В даній статті розглянуто природа та причини появи асфальтено-смоло-парафінових відкладень, проаналізовано перспективні методи боротьби з даною проблематикою, які можуть бути рекомендовані для застосування на виробництві. Наведено порівняння двох методів підходу до видалення та профілактики відкладень.

Ключові слова. Парафін, смоли, асфальтени, відкладення, кавітація, міцелізація.

Annotation. In this article are disclosed the nature and reasons of asphalt-resin-paraffin deposits forming, and are analysed promising methods of dealing with these problems that can be