

О. Л. Полущенко, Н. А. Нижельский
(МГТУ им. Н.Э. Баумана),
Ю. А. Башкиров, Л. С. Флейшман
(ЭНИН им. Г.М. Кржижановского),
В. А. Мальгинов, И. Х. Невмянов
(ФИАН им. П.Н. Лебедева)

МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕМПФЕРА НА ОСНОВЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЕРХПРОВОДНИКОВ

Приведены результаты экспериментальных исследований динамики вибросистемы, содержащей демпфирующее устройство на основе высокотемпературного сверхпроводника. Продемонстрирована эффективность такого демпфера для демпфирования вибраций магнитных подвесов систем скоростного транспорта. Разработана методика автоматизированных измерений временных разверток колебаний. Представлена совокупность данных об амплитудных и частотных зависимостях темпа диссипации энергии. Выявлены физические механизмы электромагнитных потерь энергии в сверхпроводящем элементе демпфера.

Mechanical and electromagnetic characteristics of the damper based on high-temperature superconductors / O.I. Poluschenko, N.A. Nizhelsky (Bauman MSTU), Yu.A. Bashkirov, L.S. Fleishman (Energy Institute n.a. Krzhizhanovsky), V.A. Malginov, I.Kh. Nevmiyanov (Physical Institute of the Russian Academy of Sciences n.a. Lebedev // Vestnik MGTU. Machinostroenie. 1999. No. 2. P. 36–48.

The results of the experimental investigation for dynamics of a vibration system containing a damping device on the basis of a high-temperature superconductor, are considered. The efficiency of such a damper designed for attenuation of vibration in the magnetic levitation for the systems of the high-speed transport, is demonstrated. The method is developed for automatic measurement of the time-base of vibration. The data set including the amplitude and frequency relations for energy dissipation, is given. The physical mechanisms of the electromagnetic losses of energy in a superconducting element of a damper, are revealed. Figs.6. Refs.11.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бертинов А. И. Алиевский Б. Л., Илюшин К. В., Ковалев Л. К., Семенихин В. С. Сверхпроводниковые электрические машины и магнитные системы / Под ред. Б.А. Алиевского. – М.: Изд-во МАИ, 1993. – 341 с.

2. S u r u k i E. Heating phenomena in the superconducting magnet of a maglev vehicle caused by electromagnetic vibration // *Cryogenic*, 1997, v. 37, no. 7, p. 363–370.
3. J i z o Y., A k a g i H., Y a m a g u c i T., T e r a i M., S h i n o b u M. Heat load characteristics and new design using one coil model superconducting magnets // *Cryogenics*, 1997, v. 37, no. 7, p. 371–379.
4. H u l l J. R., M u l c a h y T. M., U h e r k a K. L., A b b o u d R. G. Low Rotational Drag in High-Temperature Superconducting Bearings // *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, 1995, v. 5, no. 2, p. 626–629.
5. Б у т Д. А., А л и е в с к и й Б. Л., М и з ю р и н С. Р., В а с ю к е в и ч П. В. Накопители энергии / Под ред. Д.А. Бута. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 399 с.
6. T e s h i m a H. Combination of Additional Noncontact Dampers and Superconducting Levitation Using Melt-processed YBaCuO Superconductors // *Jpn. J. Appl. Phys.*, 1997, v. 36, part 1, no. 1A, p. 68–75.
7. К о м о р и М., М а т с у о к а S., F u k a t a S. Evaluations of a Hybrid-Type Superconducting Magnetic Bearing System // *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, 1996, v. 6, no. 4, p. 178–182.
8. Г у р е в и ч А. В., М и н ц Р. Г., Р а х м а н о в А. Л. Физика композитных сверхпроводников. – М.: Наука, 1987. – 240 с.
9. П о л у щ е н к о О. Л., Н и ж е л ь с к и й Н. А., Б а ш к и р о в Ю. А., Ф л е й ш м а н Л. С. Электродинамическое демпфирование вибраций с использованием высокотемпературных сверхпроводников // *Вестник МГТУ. Сер. Приборостроение*. – 1994. – № 4. – С. 76–80.
10. Л а н д а у Л. Д., Л и ф ш и ц Е. М. Теория упругости. – М.: Наука, 1987. – 346 с.
11. Н и к и т и н Н. Н. Курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 1990. – 607 с.

Статья поступила в редакцию 23.06.1998

Ольга Леонидовна Полущенко окончила в 1965 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Канд. техн. наук, начальник сектора НИИ Радиоэлектроники и лазерной техники МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор 60 научных публикаций в области технологии материалов электронной техники.

O.L. Polushchenko graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1965. Ph. D. (Eng.), section head of the Research Institute “Electronics and Laser Technology” of the Bauman Moscow State Technical University. Author of 40 publications in the field of material technology for electronic engineering.

Юрий Александрович Башкиров родился в 1938 г., окончил МЭИ в 1965 г. Д-р техн. наук, зав. лабораторией “Использование сверхпроводимости в энергетике.” МЭИ им. Г.М. Кржижановского. Член Научного совета “Научные проблемы применения сверхпроводимости в энергетике” РАН. Работает в области технологии и материаловедения сверхпроводников и их применения в электроэнергетических устройствах.

Yu.A. Bashkirov (b. 1938) graduated from Moscow Power Engineering Institute in 1965. Head of laboratory “Application of superconductivity in power engineering” of the Moscow Power Engineering Institute n.a. Krzhizhanovsky. Member of the Scientific Council “Scientific problems of superconductivity application in power engineering” of the Russian Academy of Sciences. Works in the field of manufacturing and research of superconductors, and their application in electric power engineering.

Леонид Самуилович Флейшман родился в 1959 г., окончил МГУ им. М.В. Ломоносова в 1985 г. Старший научный сотрудник МЭИ им. Г.М. Кржижановского. Специализируется в области применения высокотемпературных сверхпроводников в электротехнике.

L.S. Fleischman (b. 1959) graduated from Lomonosov Moscow State University in 1985. Senior researcher of the Moscow Power Engineering Institute n.a. Krzhizhanovsky. Specializes in the field of utilisation of the high-temperature superconductors in electric engineering.