

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

Е.Г. ГУРОВА

ВИБРОИЗОЛИРУЮЩИЕ ПОДВЕСКИ  
ТРАНСПОРТНЫХ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК  
С НЕЛИНЕЙНЫМИ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ  
КОМПЕНСАТОРАМИ ЖЕСТКОСТИ:  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ

Монография

НОВОСИБИРСК  
2012

УДК 621.431.74-752.8:656.6.001.2  
Г 955

Рецензенты:

канд. техн. наук, профессор ФБОУ ВПО «НГАВТ» *В.Ю. Гросс*  
д-р техн. наук, профессор ФБОУ ВПО «НГАВТ» *Ю.В. Дёмин*  
канд. техн. наук, доцент НГТУ *В.В. Бирюков*

**Гурова Е.Г.**

Г 955 Виброизолирующие подвески транспортных энергетических установок с нелинейными электромагнитными компенсаторами жёсткости : проектирование и расчет : монография / Е.Г. Гурова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. – 156 с.

ISBN 978-5-7782-2041-6

Рассмотрены расчет и проектирование виброизолирующих подвесок энергетических установок с нелинейными электромагнитными компенсаторами жесткости. Предложена методика проектирования виброизолирующих подвесок.

Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и эксплуатацией виброизолирующих устройств энергетических установок, а также преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

УДК 621.431.74-752.8:656.6.001.2

ISBN 978-5-7782-2041-6

© Гурова Е.Г., 2012  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. ВИБРОИЗОЛЯЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК – ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ .....	7
1.1. Влияние вибрации на транспортные средства и основные источ- ники вибрации .....	7
1.2. Нормативные документы, регламентирующие уровни вибрации, и влияние вибрации на организм человека .....	10
1.3. Способы снижения уровней вибраций, передаваемых от транс- портных энергетических установок.....	13
1.4. Типы компенсаторов жесткости виброизолирующих подвесок .....	21
Выводы.....	33
2. ПАРАМЕТРЫ И СВОЙСТВА НЕЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОМАГ- НИТНОГО КОМПЕНСАТОРА ЖЕСТКОСТИ.....	34
2.1. Выбор типа электромагнитов для компенсатора жесткости .....	34
2.2. Описание силовой характеристики нелинейного электромагнит- ного компенсатора жесткости .....	42
2.3. Закон регулирования напряжения линейной и нелинейной систе- мы перестройки компенсатора жесткости.....	47
Выводы.....	52
3. ОПИСАНИЕ ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕЙ ПОДВЕСКИ С НЕЛИНЕЙ- НЫМ КОМПЕНСАТОРОМ ЖЕСТКОСТИ И ЕЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА .....	53
3.1. Суммарный закон изменения напряжения на электромагнитах при использовании нелинейной системы перестройки.....	53
3.2. Математическая модель виброизолирующей подвески с автома- тической системой перестройки .....	58
3.3. Проверка на наличие автоколебаний в виброизолирующей сис- теме с нелинейным электромагнитным компенсатором жесткости .....	65
3.4. Моделирование виброизолирующей подвески с компенсатором жесткости и линейной системой перестройки.....	74
3.5. Моделирование виброизолирующей подвески с компенсатором жесткости и нелинейной системой перестройки .....	84
Выводы.....	92

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВА-	
НИЯ ВИБРОИЗОЛЯТОРА С НЕЛИНЕЙНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТ-	
НЫМ КОМПЕНСАТОРОМ ЖЕСТКОСТИ.....	93
4.1. Основные параметры виброизолирующей подвески .....	93
4.2. Конструкция виброизолирующей подвески с электромагнитным	
компенсатором жесткости .....	106
4.3. Используемая аппаратура.....	110
4.4. Испытания виброизолирующей подвески с электромагнитным	
компенсатором жесткости и системой перестройки .....	113
Выводы.....	121
Заключение .....	122
Библиографический список.....	124
Приложение .....	132