

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ

А.Н. Дроздов, В.В. Степанов

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УДАРНЫЕ ГАЙКОВЕРТЫ. ДИНАМИКА

Москва 2013

УДК 621.88:69.002.5

ББК 38.112

Рецензенты:

лауреат Государственной премии СССР, заслуженный изобретатель РФ,  
кандидат технических наук, *Б.Г. Гольдштейн*,  
президент РАТПЭ;  
доктор технических наук, *Г.А. Тимофеев*, профессор МГТУ им. Баумана

*Монография рекомендована к публикации  
научно-техническим советом МГСУ*

**Д 75 Дроздов, А. Н.**

Электрические ударные гайковерты. Динамика : монография /  
А. Н. Дроздов, В. В. Степанов ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Моск.  
гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2013. 118 с.

**ISBN 978-5-7264-0781-4**

Систематизированы и рассмотрены основные сведения, касающиеся электрических ударных гайковертов на современном этапе развития науки и техники. Представлены результаты экспериментальных исследований, проведенных на кафедре строительных и подъемно-транспортных машин Московского государственного строительного университета, в научно-исследовательских институтах ВНИИСМИ, Институте машиноведения РАН и научно-техническом центре ЗАО «Интерком». Решение задач в области исследования динамики электрических ударных гайковертов приведено в виде программ системы Mathcad, также численными методами в ходе моделирования в САЕ-системе Universal Mechanism.

Для научно-технических работников, аспирантов и магистрантов, изучающих дисциплины «Основы создания ручного механизированного инструмента» и «Строительно-отделочные машины и механизированный инструмент» по специальности 050504 Строительно-дорожные машины

**УДК 621.88:69.002.5**

**ББК 38.112**

ISBN 978-5-7264-0781-4

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2013

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	5
Введение . . . . .	6
<b>Глава 1. Ручные резьбозавертывающие машины</b>	
<b>ударного действия.</b> . . . .	7
1.1. Общие положения . . . . .	7
1.2. Ручные электрические ударные гайковерты . . . . .	7
1.3. Основы расчета ударных гайковертов . . . . .	13
1.4. Вопросы исследований ударных гайковертов . . . . .	14
1.5. Классификация УВМ гайковертов . . . . .	15
1.6. Особенности математических моделей ударно-вращательных механизмов гайковертов . . . . .	18
<b>Глава 2. Динамика процесса затяжки резьбовых соединений</b>	
<b>периодическими ударами</b> . . . . .	29
2.1. Краткие сведения о динамике механизмов с самотормозящимися элементами . . . . .	29
2.2. Динамическая модель резьбового соединения . . . . .	31
2.3. Решение уравнений движения системы «резьбовое соединение–шпиндель гайковерта» в среде Mathcad . . . . .	35
2.4. Определение динамических параметров процесса завинчивания резьбового соединения периодическими ударами. . . . .	46
2.5. Создание имитационной модели системы «резьбовое соединение– шпиндель гайковерта» в системе Universal Mechanism . . . . .	55
2.6. Моделирование импульсной затяжки резьбового соединения в системе Universal Mechanism (динамика модели резьбового соединения при воздействии импульсов крутящего момента) . . . . .	55
2.7. Моделирование затяжки резьбового соединения периодическими ударами в системе Universal Mechanism . . . . .	57
<b>Глава 3. Средства обеспечения заданного момента затяжки</b>	
<b>резьбового соединения</b> . . . . .	59
3.1. Ограничение максимального момента затяжки с помощью торсиона. . . . .	60
3.2. Механизм автоматического отключения пневматического гайковерта . . . . .	62
3.3. Электронные средства обеспечения тарированной затяжки . . . . .	64

3.4. Решение уравнений движения системы «резьбовое соединение-шпиндель гайковерта» с учетом влияния торсиона . . . . .	66
3.5. Основы проектировочного расчета торсионов . . . . .	70
<b>Глава 4. Исследования динамики УВМ гайковерта . . . . .</b>	<b>74</b>
4.1. Задачи исследований динамики УВМ гайковерта . . . . .	74
4.2. Исследование кинематики ударника . . . . .	74
4.3. Динамическая модель УВМ. . . . .	76
4.4. Допущения и предположения, принятые при исследовании динамической модели . . . . .	77
4.5. Удар в системе «приводной вал–ударник–наковальня». . . . .	77
4.6. Упрощенная динамическая модель УВМ . . . . .	81
4.7. Приведенная масса ударника . . . . .	83
4.8. Отыскание периодических режимов движения модели. . . . .	83
4.9. Определение крутящего момента на приводном валу. . . . .	85
4.10. Подбор рабочей пружины . . . . .	88
4.11. Ударная мощность гайковерта . . . . .	91
4.12. Динамическая устойчивость УВМ гайковерта . . . . .	92
Приложения. . . . .	93
Заключение . . . . .	117
Библиографический список . . . . .	118