

Министерство образования и науки Украины

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

На правах рукописи

АББАСИАН МОХСЕН

Аббасян

УДК 621.313.84: 69.0025-192-868

КОАКСИАЛЬНО-ЛИНЕЙНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ
В ВИБРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПОГРУЖАТЕЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ

Специальность 05.09.01 – Электрические машины и аппараты

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:

Голенков Геннадий Михайлович

к.т.н., доцент

*Ідентичність за змістом
з першим примірником
дисертації засвід.*

*Учений секретар
спеціалізованої
вченої ради № 64.050.08*



22.02.16

Киев – 2016

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Перечень условных сокращений..... | 5 |
| Введение | 6 |
| 1 Состояние проблемы и задачи исследования коаксиально-линейного двигателя с постоянными магнитами для привода вибропогружателя строительных элементов..... | 11 |
| 1.1 Анализ конструктивных особенностей приводов гидравлических и электромеханических вибропогружателей, используемых в строительстве, и их технические характеристики | 11 |
| 1.2 Линейные двигатели с постоянными магнитами и их применение в электромеханических системах вибрационного оборудования..... | 16 |
| 1.3 Анализ существующих КЛД-ПМ и постановка задачи исследования их электромагнитных, электромеханических и частотных характеристик.... | 30 |
| 2 Расчёт электромагнитных, электромеханических и частотных характеристик КЛД с аксиальным и радиальным векторами намагничивания постоянных магнитов..... | 33 |
| 2.1 Обоснование и выбор направления исследования характеристик КЛД с аксиальным и радиальным вектором намагничивания постоянных магнитов..... | 33 |
| 2.2 Компьютерное моделирование распределения магнитного поля в зазоре коаксиально-линейного двигателя с аксиальным и радиальным векторами намагничивания постоянных магнитов | 38 |
| 2.2.1 Компьютерное моделирование распределения магнитной индукции на поверхности бегунов КЛД-ПМ | 38 |
| 2.2.2 Компьютерное моделирование распределения магнитной индукции в немагнитном зазоре (без катушек) КЛД-ПМ | 43 |
| 2.2.3 Компьютерное моделирование распределения магнитной индукции в воздушном зазоре коаксиально-линейного двигателя с постоянными магнитами без тока в обмотках статора..... | 46 |

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.4 | Компьютерное моделирование распределения магнитной индукции в воздушном зазоре КЛД-ПМ с током в обмотках статора..... | 49 |
| 2.3 | Компьютерное моделирование тяговых характеристик коаксиально-линейных двигателей с постоянными магнитами | 53 |
| 2.4 | Компьютерное моделирование ходамперных характеристик коаксиально-линейного двигателя с постоянными магнитами | 57 |
| 2.5 | Математическое моделирование частотных характеристик вибрационной системы погрузателя на основе КЛД с постоянными магнитами при динамическом режиме | 58 |
| 2.6 | Схема замещения коаксиально-линейных двигателей с постоянными магнитами..... | 67 |
| 2.7 | Выводы к разделу 2..... | 74 |
| 3 | Экспериментальные исследования характеристик распределения магнитной индукции в зазоре двигателей КЛД-ПМ..... | 76 |
| 3.1 | Описание физической модели коаксиально-линейного двигателя с постоянными магнитами..... | 76 |
| 3.2 | Экспериментальные исследования характера распределения магнитной индукции на поверхности бегунов КЛД-ПМ..... | 77 |
| 3.3 | Экспериментальные исследования характеристик распределения магнитной индукции в немагнитном зазоре (без катушек) коаксиально-линейных двигателей с постоянными магнитами..... | 80 |
| 3.4 | Экспериментальные исследования распределения магнитной индукции в воздушном зазоре коаксиально-линейного двигателя с постоянными магнитами без тока в обмотках статора..... | 84 |
| 3.5 | Экспериментальные исследования распределения магнитной индукции в воздушном зазоре КЛД-ПМ с током в обмотках статора..... | 87 |
| 3.6 | Выводы к разделу 3..... | 92 |
| 4 | Экспериментальные исследования электромеханических и частотных характеристик КЛД с аксиальным и радиальным векторами намагничивания постоянных магнитов..... | 93 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1 Экспериментальные исследования тяговых и ходамперных характеристик коаксиально-линейных двигателей с постоянными магнитами..... | 93 |
| 4.1.1 Экспериментальные исследования тяговых характеристик коаксиально-линейных двигателей с постоянными магнитами..... | 93 |
| 4.1.2 Экспериментальные исследования ходамперных характеристик КЛД с постоянными магнитами..... | 99 |
| 4.2 Экспериментальные исследования частотных характеристик вибрационных систем на основе КЛД-ПМ при динамическом режиме..... | 104 |
| 4.3 Выводы к разделу 4..... | 114 |
| Общие выводы..... | 115 |
| Список использованных источников..... | 118 |
| Приложение.1..... | 131 |
| Приложение.2..... | 138 |