

УДК 621.313.333.1.076.5(075.8)

К 65

Коллектив авторов:

*З. С. Темлякова, О. И. Новокрещенцов, В. В. Гречкин,
В. П. Куликов, Д. Ю. Бабицкий, А. С. Лобачева*

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *В. Ю. Нейман*,
канд. техн. наук *Е. О. Лавренов*

Работа выполнена на кафедре электрических машин для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.02 и 13.04.02 «Электротехника и электроэнергетика» при выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ

К 65 Конструкции электрических машин. Валы электрических машин : учебное пособие / З. С. Темлякова, О. И. Новокрещенцов, В. В. Гречкин и др. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. – 76 с.

ISBN 978-5-7782-4927-1

Предлагаемое учебное пособие содержит методологическую основу конструирования электромеханических преобразователей энергии. Особое внимание уделяется наиболее нагруженному в механическом отношении элементу – валу электрической машины. В пособии описан ряд современных подходов к расчету жесткости, прочности и критической частоты вращения валов, позволяющих студенту обосновать принимаемые конструктивно-технические решения, кроме того, содержатся примеры расчета валов электрических машин различных конструктивных схем.

УДК 621.313.333.1.076.5(075.8)

ISBN 978-5-7782-4927-1

© Коллектив авторов, 2023
© Новосибирский государственный
технический университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ	4
1.1. Механические свойства материалов	4
1.2. Растяжение и сжатие	6
1.2.1. Внутренние усилия при растяжении и сжатии	6
1.2.2. Напряжения при растяжении и сжатии	7
1.2.3. Деформации при растяжении и сжатии	8
1.2.4. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	12
1.3. Изгиб	13
1.3.1. Нормальные напряжения при изгибе	14
1.3.2. Касательные напряжения при прямом изгибе	14
1.3.3. Расчеты на прочность при изгибе	14
1.3.4. Перемещения при изгибе	15
1.4. Кручение	16
1.4.1. Расчеты на прочность и жесткость при кручении	18
1.5. Критическая скорость вращения роторов	19
1.5.1. Расчет критической скорости вращения вертикального вала с диском	19
1.5.2. Устойчивость быстро вращающихся гладких валов	31
1.5.3. Критические скорости вращения реальных роторов	35
2. РАСЧЕТ ВАЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН	40
3. КОНСТРУКЦИЯ ВАЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН	47
3.1. Форма вала	47
3.2. Виды посадок на вал	49

4. МЕХАНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	54
4.1. Схема нагрузки вала и реакции опор.....	54
4.2. Пример механического расчета вала асинхронного двигателя.....	59
4.3. Расчет на жесткость	60
4.4. Расчет на прочность	64
4.5. Расчет критической скорости вала	67
Библиографический список	68
Приложение	69