

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.А. ТЮКОВ
Т.В. ЧЕСТЮНИНА
Ю.Г. БУХГОЛЬЦ

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА, ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ И ТЕПЛОВЫЕ РАСЧЕТЫ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИКЕ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2013

УДК 621.313-71.001.2(075.8)

Т 981

Рецензенты

В.Н. Аносов, д-р техн. наук;

З.С. Темлякова, д-р техн. наук

Работа подготовлена на кафедре электромеханики Новосибирского государственного технического университета для студентов по направлению «Электроэнергетика и электротехника»

Тюков В.А.

Т 981 Теплопередача, вентиляционные и тепловые расчеты в электромеханике: учеб. пособие / А.В. Тюков, Т.В. Честюнина, Ю.Г. Бухгольц. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. – 248 с.

ISBN 978-5-7782-2333-2

Приведены основные положения теории теплопередачи, методы решения уравнений теплопроводности, условия распространения теплоты в устройствах электромеханики, принципы составления эквивалентных схем вентиляционной цепи и процессов теплопередачи, соотношения для расчетов коэффициентов аэродинамических сопротивлений, теплопроводности и теплоотдачи и многие справочные сведения, необходимые в расчетах систем охлаждения.

Предназначено для студентов и магистрантов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника», и аспирантов – по специальности «Электромеханика и электрические аппараты».

УДК 621.313-71.001.2(075.8)

ISBN 978-5-7782-2333-2

© Тюков В.А., Честюнина Т.В.,
Бухгольц Ю.Г., 2013

© Новосибирский государственный
технический университет, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	
1. Задачи и проблемы проектирования электромеханических преобразователей энергии	
2. Общая характеристика процессов теплопередачи в электромеханических устройствах	
2.1. Температурное поле.....	
2.2. Теплофизические свойства сред	
2.3. Теплота и формы переноса теплоты.....	
2.4. Уравнения переноса тепловой энергии	
3. Методы анализа и расчеты тепловых процессов	
3.1. Метод теплового поля. Свойства скалярного и векторного поля .	
3.2. Применение уравнений в векторной форме к задачам электромеханики	
3.3. Тепловые модели и связь с физическими свойствами реальных конструкций.....	
3.4. Теория подобия и критерии	
3.5. Аналогия тепловых и электрических полей	
4. Общий подход к решению уравнения теплопроводности	
4.1. Краевые задачи теплопроводности.....	
4.2. Задачи о распределении температуры в объемах с внутренними источниками теплоты	
4.3. Рекомендации к тепловым расчетам электромеханическому преобразователям в динамических режимах	
4.4. Оценка нагрева электродвигателей по методу эквивалентных греющих потерь.....	
5. Нагрев и охлаждение электрических машин	
5.1. Системы охлаждения электрических машин, эффективность и экономичность	
5.2. Основы проектирования систем охлаждения, связь электромагнитного, вентиляционного и теплового расчетов	
6. Вентиляционный расчет электрических машин	
6.1. Характеристики схем вентиляции	
6.2. Задачи вентиляционного расчета.....	

6.3.	Аэродинамическая (гидравлическая) характеристика электрической машины.....
6.4.	Определение аэродинамических (гидравлических) сопротивлений тракта охлаждения.....
6.5.	Вентиляторы электрических машин.....
6.6.	Графоаналитический расчет вентиляционных схем.....
7.	Тепловые расчеты электрических машин.....
7.1.	Поле температуры. Процессы передачи тепла.....
7.2.	Дифференциальное уравнение теплопроводности. Понятие тепловых сопротивлений.....
7.3.	Определение коэффициентов теплопроводности и теплоотдачи при тепловых расчетах электрических машин.....
7.4.	Задачи теплового расчета.....
7.5.	Тепловой расчет электрических машин.....
8.	Примеры вентиляционных и тепловых расчетов электрических машин.....
8.1.	Вентиляционный расчет закрытого обребренного асинхронного электродвигателя с внешним обдувом (исполнение IP-44).....
8.2.	Вентиляционный расчет защищенного асинхронного электродвигателя (исполнение IP-23).....
8.3.	Вентиляционный расчет закрытого асинхронного электродвигателя с форсированным охлаждением ротора (исполнение IP-44).....
8.4.	Вентиляционный расчет синхронной машины с радиальной системой вентиляции с разомкнутым циклом.....
8.5.	Вентиляционный расчет синхронной машины с радиальной системой и замкнутым циклом вентиляции.....
8.6.	Вентиляционный расчет машины постоянного тока с аксиальной системой вентиляции.....
8.7.	Тепловой расчет закрытого обдуваемого асинхронного электродвигателя серии 4А, АИ.....
8.8.	Тепловой расчет защищенного асинхронного электродвигателя серии 4А, АИ ($h_v \leq 250$ мм).....
8.9.	Тепловой расчет синхронной машины с радиальной системой вентиляции.....
8.10.	Тепловой расчет машины постоянного тока с аксиальной системой вентиляции.....
8.11.	Тепловой расчет повторно-кратковременных и кратковременных режимов работы электрических машин.....
	Приложения.....
	Библиографический список.....