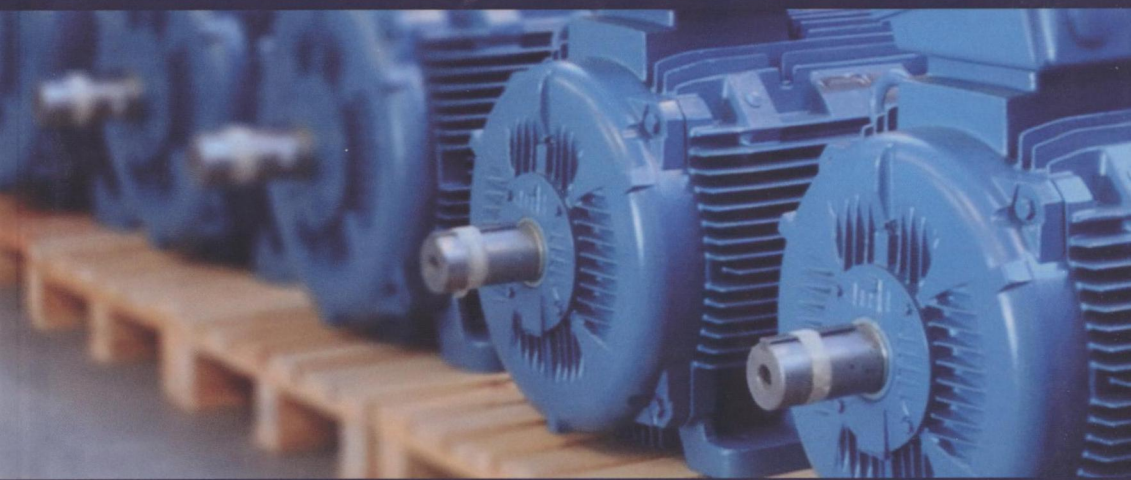


В. Н. Полузадов, А. В. Дружинин, Е. А. Волкова

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ
И ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ
ИСПОЛНЕНИЙ**

В. Н. Полузадов, А. В. Дружинин, Е. А. Волкова

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ И ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ
ИСПОЛНЕНИЙ

Учебное пособие

2-е издание, переработанное и дополненное

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2022

УДК 621.313
ББК 31.261
П53

Печатается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного горного университета

Рецензенты:

доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры экономики производственных и энергетических систем ВШЭМ УрФУ им. Б. Н. Ельцина, директор ООО «Уральский центр энергосбережения и экологии» *В. П. Ануфриев*;
кандидат технических наук, генеральный директор АО Центр диагностики и экспертизы «Цветметналадка» *В. А. Макаров*

Полузадов, В. Н.

П53 Электрические машины. Проектирование асинхронных двигателей общего назначения и взрывозащищенных исполнений : учебное пособие / В. Н. Полузадов, А. В. Дружинин, Е. А. Волкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 316 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0824-0

Приведены алгоритмы электромагнитных расчетов асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором общего назначения и взрывозащищенных исполнений. Изложены принципы конструирования асинхронных двигателей общего назначения и взрывозащищенных исполнений по полученным расчетным данным.

Для студентов и аспирантов горно-технологических и электроэнергетических направлений подготовки. Может быть полезно специалистам в области электроэнергетики и электротехники.

УДК 621.313
ББК 31.261

ISBN 978-5-9729-0824-0

© Полузадов В. Н., Дружинин А. В., Волкова Е. А., 2022
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2022
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Критерий оптимизации, используемый при разработке асинхронных двигателей	6
Краткая характеристика проектируемых асинхронных двигателей.....	11
Структура компьютерной учебной программы «Проектирование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»	15
Методические указания к выполнению курсового проекта	15
Содержание курсового проекта	17
ГЛАВА 1. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ГЛАВНЫХ РАЗМЕРОВ ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ (первый фрагмент программы)	25
ГЛАВА 2. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА РАЗМЕРОВ ЗУБЦОВОЙ ЗОНЫ СТАТОРА. КОНСТРУИРОВАНИЕ ОБМОТКИ СТАТОРА (второй фрагмент программы)	42
ГЛАВА 3. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ВЕЛИЧИНЫ ВОЗДУШНОГО ЗАЗОРА И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ЗУБЦОВОЙ ЗОНЫ РОТОРА (третий фрагмент программы)	78
ГЛАВА 4. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА МАГНИТНОЙ ЦЕПИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ (четвертый фрагмент программы).....	97
ГЛАВА 5. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ НОМИНАЛЬНОГО РЕЖИМА (пятый фрагмент программы)	120
ГЛАВА 6. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПОТЕРЬ В АСИНХРОННОМ ДВИГАТЕЛЕ (шестой фрагмент программы).....	138
ГЛАВА 7. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ (седьмой фрагмент программы).....	152
ГЛАВА 8. АЛГОРИТМ ТЕПЛОВОГО И ВЕНТИЛЯЦИОННОГО РАСЧЕТОВ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ (восьмой фрагмент программы).....	180
ГЛАВА 9. КОНСТРУИРОВАНИЕ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	196
Станины двигателей со степенью защиты <i>IP44</i> , <i>IP54</i> , <i>IP55</i>	203
Станины двигателей со степенью защиты <i>IP23</i>	206
Коробки выводов.....	209
Подшипниковые щиты	209
Подшипниковые узлы.....	211
Конструкция вентиляционного узла	212

Расход электротехнических материалов, необходимых для изготовления асинхронного двигателя»	216
ГЛАВА 10. КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ	218
Общие положения	218
Уровни взрывозащиты электрооборудования.....	221
Основные принципы конструирования взрывозащищенных асинхронных двигателей	222
Маркировка взрывозащиты электрооборудования.....	257
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	262
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	265
ПРИЛОЖЕНИЯ	266
Приложение 1. Технические характеристики асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором серий <i>7AVE, 5A</i> ,	266
Приложение 2. Внешний вид частотно-регулируемых асинхронных двигателей различных конструктивных исполнений.....	275
Приложение 3. Технические характеристики взрывозащищённых асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором серии АИУ 90–280	276
Приложение 4. Машины электрические вращающиеся. Перечень стандартов.....	283
Приложение 5. Таблица сравнения рассчитанного двигателя с аналогичными двигателями серии 4A и серий <i>7AVE, (5A, 6A)</i> или серии АИУ (для взрывозащищённого двигателя)	285
Приложение 6. Расчет и конструирование трехфазных однослойных обмоток.....	287
Приложение 7. Расчет и конструирование трехфазных двухслойных обмоток.....	292
Приложение 8. Диаметры и площади поперечного сечения круглых медных проводов.....	298
Приложение 9. Подшипники качения.....	301
Приложение 10. Конструкция, основные узлы и детали асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором серии ВА со степенью защиты <i>IP54, IP55</i> (Владимирский электромоторный завод)	308