

УДК 621.314(075.8)
Б435

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *Г. В. Глазырин*
канд. техн. наук *А. И. Дехтерев*

Работа подготовлена кафедрой электрических станций
для магистрантов ФЭН, обучающихся по дисциплине
«Технологии эффективного преобразования энергии»
по направлению 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Белоглазов А. В.

Б435 Технологии эффективного преобразования энергии: учебное
пособие / А. В. Белоглазов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023. –
87 с.

ISBN 978-5-7782-4974-5

В энергосистеме России и энергосистемах других стран работают различные типы электростанций. Технологии преобразования энергии на электростанциях, использующих различные источники энергии, отличаются друг от друга. В настоящем учебном пособии рассмотрены источники энергии, основные принципы преобразования энергии и некоторые технологии преобразования энергии, главным образом связанные с производством электрической энергии.

Пособие предназначено для студентов и магистрантов при изучении дисциплины «Технологии эффективного преобразования энергии», а также может быть полезно при выполнении научно-исследовательских работ.

УДК 621.314(075.8)

ISBN 978-5-7782-4974-5

© Белоглазов А. В., 2023
© Новосибирский государственный
технический университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	5
Введение	6
1. Источники энергии.....	7
2. Технологии преобразования энергии химических связей в электрическую энергию.....	10
2.1. Классификация технологий преобразования энергии химических связей.....	10
2.2. Основы технологий с применением химических электрогенераторов ...	11
2.3. Повышение эффективности топливных элементов за счет выбора топлива	22
2.4. Энергетические характеристики топливных элементов.....	24
3. Технологии преобразования тепловой энергии в электрическую энергию	29
3.1. Классификация технологий преобразования тепловой энергии в электрическую энергию.....	29
3.2. Основы технологии непосредственного преобразования тепловой энергии в электрическую за счет термоэлектрического эффекта.....	30
3.3. Основы технологии с использованием движения сплошной электропроводящей среды в сплошном поле	32
3.3.1. Общая характеристика технологии	32
3.3.2. Разновидность и характеристики рабочего тела МГДГ.....	38
3.3.3. Реализация технологии непосредственного преобразования тепловой энергии в МГДГ	39
3.3.4. Повышение эффективности МГД-установок	40
4. Технологии преобразования энергии на основе использования возобновляемых источников энергии	42
4.1. Технологии непосредственного превращения солнечной энергии в электрическую энергию.....	42
Общие сведения	42

4.2. Основы технологии непосредственного преобразования солнечной энергии в электрическую энергию	43
4.2.1. Элементы зонной теории твердых тел	44
4.2.2. Принцип действия солнечных электрогенераторов.....	49
4.2.3. Технология каскадных солнечных элементов	51
4.2.4. Вычисление КПД преобразователей солнечной энергии	53
4.3. Основы технологий преобразования энергии ветра в электрическую энергию	56
4.3.1. Общие сведения.....	56
4.3.2. Характеристика технологий и принцип действия преобразователей	58
4.3.3. Определение мощности воздушного потока	60
4.4. Преобразователи энергии волн океана в электрическую энергию.....	62
5. Технология преобразования энергии в процессе ядерных реакций	64
5.1. Общие сведения	64
5.2. Основы технологии преобразования ядерной энергии в электрическую энергию.....	64
5.2.1. Реакции, протекающие при работе ядерных преобразователей	64
5.2.2. Описание преобразователя энергии ядерных реакций в электрическую энергию.....	67
5.2.3. Реализации технологий преобразования ядерной энергии в электрическую энергию.....	69
6. Технология преобразования энергии в процессе термоядерных реакций	72
6.1. Общие сведения	72
6.2. Основы технологии преобразования термоядерной энергии в электрическую энергию.....	74
6.2.1. Физические основы управляемого термоядерного синтеза	74
6.2.2. Топливный цикл термоядерного реактора.....	76
6.2.3. Системы для удержания плазмы.....	78
6.2.4. Современные разработки в области термоядерного синтеза	80
7. Другие перспективные технологии преобразования энергии	82
Библиографический список	84