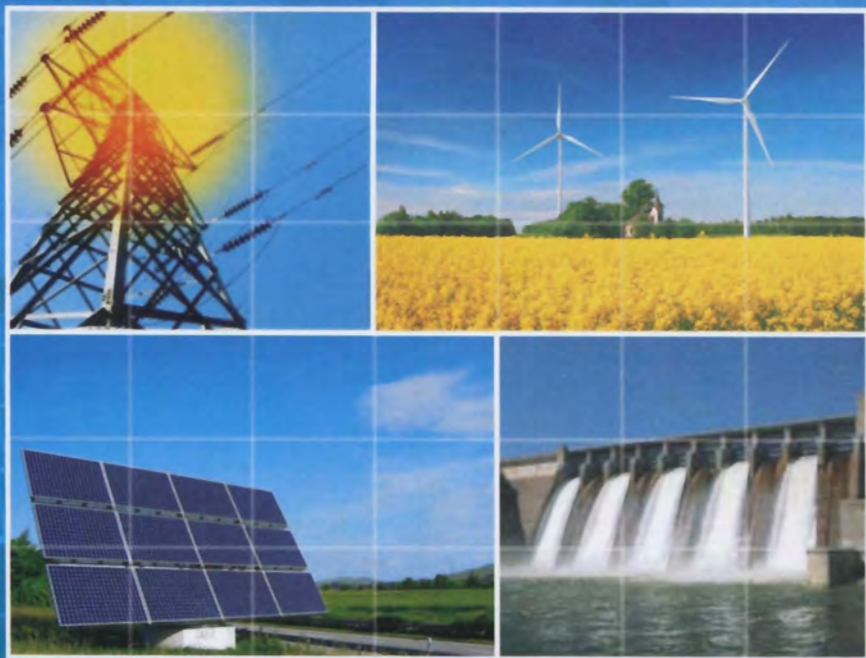


В. И. РУСАН, Ю. С. ПОЧАНИН

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ



**Минск
БГАУ
2013**

Содержание

Введение	6
Глава 1. Энергетическое использование биомассы	14
1.1. Термохимические методы переработки биомассы в энергоносители	17
1.1.1. Качество местных видов топлива и этапы процесса их сжигания	17
1.1.2. Использование древесины в качестве топлива	27
1.1.3. Технологии прямого сжигания биомассы	35
1.1.4. Типовые конструкции котлов прямого сжигания	45
1.1.5. Технологии газификации биомассы	66
1.1.6. Технологии пиролиза биомассы	76
1.1.7. Энергоустановки для сжигания мусора и агроотходов	83
1.1.8. Основные направления снижения вредных выбросов при сжигании биомассы	85
1.2. Биохимические технологии переработки биомассы ...	92
Глава 2. Биогазовые установки	103
2.1. Основные определения	103
2.2. Производство биогаза в странах Западной Европы ...	104
2.3. Технологии производства биогаза	108
2.4. Сфера применения биогаза	120
2.5. Устройство биогазовых установок	123
2.6. Мобильные биогазовые установки	138
2.7. Когенерационные установки	140
2.8. Использование биогазовых установок в Беларуси	148
2.9. Стратегия принятия решений при продвижении биогазовой технологии	151
2.10. Жидкое биотопливо	155
2.11. Современные технологии переработки твердых бытовых отходов	166
Глава 3. Использование ветроэнергетических установок	177
3.1. Общие сведения	177
3.2. Классификация ветроэнергетических установок	181
3.3. Состояние ветроэнергетики в различных странах	196
3.4. Промышленная ветроэнергетика	199
3.4.1. Основные принципы выбора ВЭУ	205
3.4.2. Основные компоненты ветроустановки	206
3.4.3. Условия безопасной эксплуатации ВЭУ	213

3.4.4. Сетевые ветроустановки	215
3.4.5. Некоторые тенденции развития ветроустановок ..	220
3.5. Малая ветроэнергетика	225
3.5.1. Компоненты ветроустановок	231
3.5.2. Варианты подключения ВЭУ к потребителю	239
3.5.3. Соединение ВЭУ с сетью потребителя	248
3.5.4. Технология монтажа малых ветроустановок	254
3.6. Ветроэнергетика в Беларуси	259
Глава 4. Использование солнечной энергии	270
4.1. Потенциал солнечной энергии	270
4.2. Типы солнечных коллекторов	274
4.2.1. Низкотемпературные коллекторы	276
4.2.1.1. Области применения воздушных коллекторов ..	285
4.2.2. Среднетемпературные коллекторы	290
4.2.2.1. Водонагревательные установки в системах отопления	296
4.2.2.2. Конфигурация гелиоколлекторов в системах отопления	303
4.2.2.3. Выбор, монтаж и эксплуатация водонагревательного гелиоколлектора	309
4.2.3. Высокотемпературные коллекторы	314
4.2.4. Солнечная дистилляция	327
4.3. Перспективы использования фотоэлектрических установок	328
4.3.1. Основные элементы фотоэлектрических установок	346
4.3.2. Фотоэлектрические системы	356
Глава 5. Использование тепловых насосов	372
5.1. Принцип действия и устройство тепловых насосов ...	373
5.2. Типы теплонасосных установок	382
5.2.1. Тепловые насосы с воздушным источником тепла	384
5.2.2. Тепловые насосы с водяными источниками тепла	390
5.2.3. Тепловые насосы с грунтовыми теплообменниками	392
5.2.4. Абсорбционный тепловой насос	399
5.3. Эффективность тепловых насосов	405
5.4. Выбор теплонасосных установок	412
5.5. Рекомендации по подключению и размещению теплового насоса	416
5.6. Применение тепловых насосов	420
5.6.1. Применение тепловых насосов в сельскохозяйственном производстве	421

5.6.2. Применение водокольцевых теплонасосных систем	422
Глава 6. Гидроэнергетика	433
6.1. Общие сведения	433
6.2. Малая гидроэнергетика	438
6.2.1. Малые ГЭС, использующие потенциальную энергию водостока	440
6.2.2. Микро-ГЭС, использующие кинетическую энергию водостока	442
6.2.3. Выбор оборудования для микро-ГЭС	446
6.2.4. Гидротурбины и генераторы для малых ГЭС	448
6.3. Состояние гидроэнергетики в Беларуси	457
6.4. Использование микро-ГЭС бесплотинного типа	458
Глава 7. Водородная энергетика	465
7.1. Получение водорода	465
7.2. Применение водорода в топливных элементах термохимических генераторов	472
Глава 8. Энергия сжатого природного газа	484
8.1. Общие сведения	484
8.2. Технология преобразования избыточной механической энергии сжатого природного газа	489
Глава 9. Использование геотермальной энергии	492
9.1. Зарубежный опыт использования геотермальной энергии	492
9.2. Перспективы использования геотермальной энергии в Беларуси	495
Глава 10. Комплексное использование возобновляемых источников энергии	499
10.1. Разновидности гибридных систем	499
10.2. Выбор параметров ветроэнергетической и фотоэлектрической установок в составе гибридной системы	515
Глава 11. Экологические и экономические проблемы возобновляемой энергетики	522
Заключение	531
Литература	534