

# Оглавление

Предисловие .....	3
Оглавление .....	5
Введение .....	9
<b>1 Что такое энергия? .....</b>	<b>11</b>
1.1 Энергетические источники .....	11
1.2 Глобальное потребление энергии .....	12
1.2.1 Запасы первичных источников энергии .....	13
1.2.2 Тенденции мирового потребления энергии .....	17
1.2.3 Мировое состояние энергетической промышленности .....	17
1.2.4 Устойчивое развитие .....	17
1.2.5 Климатические изменения .....	20
1.3 Тенденции развития энергетики .....	20
1.3.1 Тенденции в рамках Европейского союза .....	21
1.3.2 Киотский протокол .....	23
1.3.3 Объединенная электроэнергетическая система УСТЕ .....	24
1.3.4 Законодательная поддержка возобновляемых источников энергии в рамках Европейского союза .....	24
<b>2. Энергия ветра .....</b>	<b>27</b>
2.1 Преобразование ветряной энергии в электричество .....	28
2.2 Ветровые электростанции .....	29
2.2.1 Классификация ветровых электростанций .....	29
2.2.2 Характеристики ветряных двигателей .....	31
2.3 Структурные компоненты ветряных турбин роторного типа .....	32
2.3.1 Ротор ветряной электростанции .....	32
2.3.2 Главный вал .....	33
2.3.3 Редуктор .....	33
2.3.4 Муфта ротора и тормоза .....	34
2.3.5 Электрические компоненты ветряной электростанции .....	34
2.3.6 Система отклонения гондолы, конструкция опоры .....	37
2.3.7 Башня .....	38
2.3.8 Система управления ветряной электростанцией .....	38
2.3.9 Фундамент ветровой электростанции .....	39
2.4 Малые ветряные турбины .....	39
2.4.1 Конструкция малых турбин .....	39
2.5 Ветряные установки с вертикальной осью вращения .....	40
2.5.1 Ротор Савониуса .....	40
2.5.2 Ротор Дарье .....	40
2.6 Потери в работе ветряных электростанций .....	42
2.7 Ветряные парки .....	42
2.8 Экологические аспекты ветроэнергетики .....	42
2.8.1 Преимущества ветроэнергетики .....	47
2.9 Переоснащение парка ветряных генераторов. Основные концепции. ....	48
2.10 Текущее состояние и перспективы использования ветряной энергии в Словакии .....	49
2.10.1 Установленная выходная мощность ветряных электростанций в Словакии .....	49
2.10.2 Реальный потенциал использования ветряной энергии в Словакии .....	50
2.10.3 Ожидаемый рост производства электроэнергии из ветра в пределах словацкой энергосети .....	52
<b>3. Биомасса .....</b>	<b>55</b>
3.1 Биомасса, используемая в энергетических целях .....	56
3.2 Методы использования биомассы в энергетических целях .....	57
3.3 Процесс создания биомассы .....	57

3.4	Биомасса в качестве топлива .....	59
3.4.1	Энергия, содержащаяся в различных типах биомассы.....	60
3.4.2	Преимущества использования биомассы в качестве топлива.....	61
3.5	Производство энергии из биомассы .....	62
3.5.1	Сжигание.....	62
3.5.2	Пиролиз.....	62
3.5.3	Газификация .....	63
3.5.4	Синтетическое топливо .....	64
3.5.5	Ферментация .....	64
3.5.6	Анаэробное сбраживание .....	64
3.6	Производство электричества из биомассы .....	65
3.6.1	Комбинированный процесс горения угля и биомассы.....	65
3.7	Твердое биотопливо .....	66
3.7.1	Древесина для производства тепловой энергии .....	67
3.7.2	Солома в качестве топлива .....	70
3.7.3	Быстрорастущие энергетические зерновые и древесные культуры .....	71
3.8	Жидкое биотопливо.....	72
3.8.1	Спиртовое топливо.....	72
3.8.2	Биодизельное растительное топливо.....	77
3.9	Газообразное биотопливо .....	81
3.9.1	Свойства биогаза и древесного газа .....	81
3.9.2	Биогаз.....	82
3.9.3	Древесный газ.....	88
<b>4.</b>	<b>Водно-энергетические ресурсы.....</b>	<b>91</b>
4.1	Использование энергии воды в энергетике.....	91
4.1.1	Развитие гидроэнергетики в Словакии.....	91
4.1.2	Гидротехническое оборудование в Словакии .....	91
4.2	Кругооборот воды в природе.....	92
4.2.1	Гидроэнергетический потенциал.....	93
4.3	Водяное колесо.....	94
4.4	Гидротурбины.....	94
4.4.1	Активные турбины .....	95
4.4.2	Реактивные турбины .....	97
4.4.3	Винт Архимеда .....	99
4.5	Типы ГЭС.....	100
4.6	Гидроэнергетика и экология.....	102
4.6.1	Положительное воздействие на экологию.....	103
4.7	ГЭС в Словакии.....	105
4.7.1	Строительство малых ГЭС.....	106
4.7.2	Процесс строительства малой ГЭС.....	108
4.8	Перспективы использования гидроэнергии .....	110
<b>5.</b>	<b>Экономические аспекты инвестиций в развитие возобновляемых источников энергии.....</b>	<b>111</b>
5.1	Затраты на технологии ВИЭ.....	111
5.2	Статические показатели в оценке инвестирования .....	112
5.3	Динамические индикаторы оценки инвестиций .....	113
5.4	Система поддержки развития ВИЭ .....	114
5.5	Финансирование и реализация проектов ВИЭ.....	119
<b>6.</b>	<b>Энергетика Словакии.....</b>	<b>123</b>
6.1	История развития энергетики в Словакии.....	123
6.2	Современное состояние энергетики .....	125
6.2.1	Кризис использования энергетических источников .....	127

6.2.2	Энергопотребление.....	127
6.2.3	Законодательство.....	130
6.2.4	Энергетическая политика Словацкой Республики.....	131
6.2.5	Энергетическая безопасность Словакии.....	132
6.2.6	Передача и распределение электроэнергии.....	133
6.3	Возобновляемые источники энергии в Словакии.....	134
6.3.1	Текущий уровень использования возобновляемых источников энергии в Словакии.....	135
6.3.2	Барьеры на пути использования возобновляемых источников энергии.....	136
6.3.3	Цели Словакии в области использования возобновляемых источников энергии.....	137
6.4	Сценарии развития энергетиков Словакии.....	137
<b>7.</b>	<b>Способы получения и преобразования энергии в России.....</b>	<b>141</b>
7.1	Традиционные источники энергии в России.....	141
7.2	Возобновляемые источники энергии в России.....	143
7.2.1	Перспективы нетрадиционных возобновляемых источников энергии.....	145
7.2.2	Гидроэнергетика.....	146
7.2.3	Ветровая энергия.....	147
7.2.4	Солнечная энергия.....	152
7.2.5	Геотермальная энергия.....	155
7.2.6	Биотопливо.....	156
7.2.7	Другие виды возобновляемых источников энергии.....	157
7.3	Накопители энергии.....	160
<b>8.</b>	<b>Некоторые энергетические вопросы в Украине.....</b>	<b>163</b>
8.1	Современное состояние энергетики Украины.....	163
8.1.1	Рынок электрической энергии Украины.....	166
8.1.2	Баланс электрической энергии.....	167
8.1.3	Нормативная и законодательная база функционирования ВИЭ в Украине.....	168
8.2	Некоторые вопросы использования ВИЭ в ЕС и в Украине.....	170
8.2.1	Стимулирование внедрения ВИЭ в Украине.....	171
8.2.2	Требования к ветряным и солнечным станциям мощностью 150 кВт относительно присоединения к внешним электрическим сетям.....	176
8.2.3	Управление и мониторинг.....	179
8.2.4	Защита.....	184
8.2.5	Биоэнергетика в Украине.....	185
<b>9.</b>	<b>Возможности применения альтернативной энергетики в Казахстане.....</b>	<b>189</b>
9.1	Климатические условия Астаны в аспекте использования возобновляемых источников энергии.....	189
9.2	Возможности использования энергии ветра.....	193
9.3	Выводы.....	193
<b>10.</b>	<b>Приложения.....</b>	<b>195</b>
10.1	Сокращения.....	195
10.2	Единицы измерения.....	195
10.2.1	Основные единицы измерения в системе СИ.....	195
10.2.2	Производные единицы измерения в системе СИ.....	196
10.2.3	Кратные единицы системы СИ.....	196
10.2.4	Преобразование единиц измерения.....	196
10.3	Словарь терминов.....	198
	<b>Об авторах.....</b>	<b>201</b>
	<b>Список литературы.....</b>	<b>203</b>
	<b>Предметный указатель.....</b>	<b>207</b>