

14-12137

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

С. К. Шерязов, О. С. Пташкина-Гирина

Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве

14-12134





ЧЕЛЯБИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРОИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**



ЧЕЛЯБИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРОИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

**Утверждаю.
Проректор по УР
К. Сазонов**

С. К. Шерязов, О. С. Пташкина-Гирина

**Использование возобновляемых
источников энергии
в сельском хозяйстве**

Учебное пособие

Рекомендовано учебно-методическим
объединением вузов Российской Федерации
по агроинженерному образованию в качестве
учебного пособия для студентов высших
учебных заведений, обучающихся
по направлению «Агроинженерия»

Челябинск
2013

УДК 621.311.6

ББК 31.25

Ш 49

Ш 49 Шерьязов С. К., Пташкина-Гирина О. С.

Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст] : учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина. – Челябинск : ЧГАА, 2013. – 280 с.

ISBN 978-5-88156-672-2

В учебном пособии рассматриваются особенности использования возобновляемой энергии в сельском хозяйстве, методы оценки энергетических характеристик возобновляемых источников, технические и схемные решения по их использованию, методы определения технических параметров энергоустановок, энергетических и экономических показателей системы энергообеспечения. Для рассмотренных источников энергии приведены методика и пример расчета.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта по направлению 110302 и 110800 – «Агроинженерия» и программы дисциплины «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии» цикла специальных дисциплин и дисциплин по выбору. Пособие может быть использовано студентами и магистрами при выполнении выпускных работ.

УДК 621.311.6

ББК 31.25

Рецензенты

И. Я. Редько

доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора ФГУП «ФЭСКО» Минэнерго РФ

А. В. Бастрон

кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой электроснабжения сельского хозяйства КрасГАУ

© ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная агроинженерная академия», 2013.

ISBN 978-5-88156-672-2 © С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина, 2013.

Содержание

	Введение.....	9
ГЛАВА 1	Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей.....	12
1.1	Особенности сельского хозяйства как потребителя энергии.....	12
1.2	Источники энергии в сельском хозяйстве.....	18
1.3	Особенности использования возобновляемых источников энергии.....	23
1.4	Метод выбора рационального сочетания традиционных и возобновляемых источников.....	30
1.4.1	Условия согласования возобновляемого источника с потребителем.....	35
1.4.2	Энергетические показатели использования ВИЭ в системе энергоснабжения.....	40
1.4.3	Показатель доли замещаемой энергии от ВИЭ.....	42
1.4.4	Условия определения рационального сочетания потребляемых энергоресурсов в системе энергоснабжения.....	45
ГЛАВА 2	Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве.....	48
2.1	Особенности и опыт использования солнечной энергии.....	48
2.2	Энергетические характеристики солнечного излучения.....	59
2.3	Методика определения основных параметров солнечной установки.....	67

2.4 Методика выбора параметров системы солнечного теплоснабжения.....	72
Пример выбора ГЭУ.....	86

глава 3 Использование ветра в сельском хозяйстве.....103

3.1 Особенности использования энергии ветрового потока.....	103
3.1.1 Опыт использования энергии ветрового потока.....	103
3.1.2 Принцип преобразования энергии ветра.....	107
3.1.3 Основы теории использования энергии ветра.....	109
3.1.4 Мощность, развиваемая ветроколесом.....	110
3.1.5 Коэффициент использования энергии ветра.....	110
3.1.6 Основные виды ветроэнергетических установок.....	115
3.1.7 Конструкции ветроэлектрических установок.....	118
3.1.8 Режимы работы и мощность ветроэлектрической установки.....	122
3.1.9 Схемы использования ветроэнергетических установок.....	124
3.2 Энергетические характеристики ветрового потока.....	128
3.2.1 Основная характеристика ветрового потока.....	129
3.2.2 Ветроэнергетический кадастр.....	130
3.2.3 Энергетическая характеристика ветрового потока.....	136
3.3 Методика выбора ветроэнергетических установок.....	138
3.3.1 Энергетические показатели ветроэнергетических установок.....	140
3.3.2 Экономические показатели системы ветроиспользования.....	143
3.3.3 Срок окупаемости ВЭУ и количество сэкономленного топлива.....	145
3.4 Совместное использование солнечной и ветровой энергии.....	146
3.4.1 Особенности совместного использования солнечной и ветровой энергии.....	146
3.4.2 Определение доли замещаемой энергии от ГВЭУ.....	150
Пример выбора ветроэнергетической установки.....	151

ГЛАВА 4 Использование энергии малых рек в сельском хозяйстве...163

4.1 Особенности развития малой гидроэнергетики.....	163
4.1.1 Основные направления развития малой гидроэнергетики.....	163
4.1.2. Опыт использования стока малых рек в регионе.....	166
4.2. Основные гидрологические и энергетические характеристики водного потока.....	169
4.3 Гидроэнергетический потенциал на Южном Урале	175
4.4 Основные схемы использования водной энергии.....	179
4.5 Основное оборудование ГЭС.....	182
4.6 Методика и пример расчета установленной мощности и режима работы ГЭС на малой реке и на готовом напорном гидроузле.....	191
4.6.1 Пример расчета при отсутствии наблюдений за стоком реки.....	191
4.6.2 Пример расчета при длинном ряде наблюдений за стоком.....	195
4.7 Экономическая эффективность малых ГЭС.....	197

ГЛАВА 5 Использование низкопотенциального тепла Земли в сельском хозяйстве.....201

5.1 Основные характеристики тепла Земли.....	201
5.2 Тепловой насос. Общие понятия и определения.....	203
5.3 Источники низкотемпературной энергии.....	209
5.4 Методика выбора теплонасосной установки.....	212
Пример расчета системы теплоснабжения здания с использованием теплового насоса.....	219

ГЛАВА 6 Использование энергии биомассы в сельском хозяйстве...223

6.1 Особенности и опыт использования биомассы.....	223
--	-----

6.1.1 Особенности использования биомассы.....	223
6.1.2 Опыт использования биомассы для получения биогаза.....	233
6.2 Основные характеристики биомассы для получения биогаза.....	240
6.3 Методика выбора основных параметров биогазовой установки.....	245
6.3.1 Основные элементы биогазовых установок.....	245
6.3.2 Методика определения параметров биогазовой установки.....	250
6.4 Методика расчета выхода топливных гранул (пеллет) из отходов древесного сырья.....	254
Пример расчета параметров биогазовой установки.....	257
Список литературы.....	264
Приложения.....	266