

18-5318

ДУБАЕТ

С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев

**Ветроэлектрические установки
в системе электроснабжения
сельскохозяйственных
потребителей**

18-07931



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет

Институт агроинженерии

С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев

**Ветроэлектрические установки
в системе электроснабжения
сельскохозяйственных потребителей**

Монография

Челябинск – 2018

УДК 621.311.24

ББК 40.76

Ш 49

Шерьязов, С. К.

Ш 49

Ветроэлектрические установки в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [Текст] : монография / С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев. — Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 184 с.

ISBN 978-5-88156-792-7

Монография посвящена использованию ветроэнергетических установок в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Рассмотрены вопросы совместного использования ветроэнергетических установок с дизельной электростанцией и централизованной системой электроснабжения. Приведены условия совместной работы и выбор параметров ветроэнергетических установок в составе ветроэлектрической станции. Монография будет полезной для студентов, магистрантов, а также для специалистов и научных работников, изучающих проблемы использования возобновляемых источников энергии.

УДК 621.311.24

ББК 40.76

Рецензенты

С. Г. Обухов — д-р техн. наук, доцент отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский

Томский политехнический университет»)

А. В. Бастрон — канд. техн. наук, доцент, зав. каф. электроснабжения сельского хозяйства (ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»)

Печатается по решению редакционно-издательского совета
ФГБОУ ВО Южно-Уральского ГАУ

ISBN 978-5-88156-792-7

© С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев, 2018.

© ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
----------------------	----------

Глава 1 Особенности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей с использованием ВЭУ...7

1.1 Состояние и особенности развития сельской электроэнергетики.....	7
1.2 Особенности развития ветроэнергетики.....	12
1.3 Ветроэнергетические системы.....	18
1.4 Основные технико-экономические показатели ВЭУ.....	22
1.5 Возможности использования ВЭУ в Челябинской области...	31

Глава 2 Исследование показателей ВЭУ в составе ВДУ и ВЭС.....37

2.1 Энергетические характеристики ветрового потока.....	37
2.2 Исследование основных показателей ВЭУ.....	43
2.3 Исследование показателей ВЭУ в составе ВЭС.....	53
2.4 Исследование энергообеспечения от ВЭУ в составе ВДУ...	63

Глава 3 Экспериментальные исследования режимов работы ВЭУ и поступления ветровой энергии.....71

3.1 Экспериментальное исследование выходных характеристик генератора ВЭУ в условиях Южного Урала.....	72
3.2 Исследование режимов поступления ветровой энергии и потребления электроэнергии сельскохозяйственными потребителями.....	86

Глава 4 Разработка технических решений по эффективному электроснабжению с использованием ВЭУ...90

4.1 Разработка схемы параллельной работы ВЭУ с энергосистемой.....	90
4.2 Разработка схемы использования ВЭУ в системе автономного электроснабжения.....	94
4.3 Исследование элементов в схеме использования ВЭУ.....	101

Глава 5 Математическое и имитационное моделирование режимов работы ВЭУ в составе ВДУ и ВЭС.....	109
5.1 Определение параметров внешней среды внутри суток.....	109
5.2 Определение вырабатываемой ВЭУ мощности и энергии...	111
5.3 Определение расхода топлива ДЭС.....	112
5.4 Определение емкости электрического аккумулятора.....	113
5.5 Определение емкости теплового аккумулятора.....	114
5.6 Определение теплопроизводительности ВЭУ и доли замещаемой потребной энергии.....	115
5.7 Определение доли вырабатываемой ВЭУ качественной и некачественной энергии.....	116
5.8 Имитационная модель ветродизельной установки.....	118
5.9 Результаты имитационного моделирования.....	123
5.10 Имитационное моделирование режима работы ВЭУ в составе ВП.....	130
5.11 Разработка схемы включения ВЭУ в составе ВП. Компоновка схемы электроснабжения потребителей.....	136

Глава 6 Техничко-экономическое обоснование параметров ветродизельной установки и ВЭС.....	143
6.1 Исследование технико-экономических показателей ВП.....	143
6.2 Исследование стоимости электроэнергии, вырабатываемой ВЭУ.....	144
6.3 Исследование стоимости передачи электроэнергии, вырабатываемой ВЭУ в составе ВП.....	150
6.4 Методика оценки экономической эффективности использования ветродизельной установки.....	160
6.5 Исследование оптимальной площади ветроколеса ВЭУ...	164
6.6 Рекомендации по выбору ВЭС и ВП.....	171
Список литературы.....	173