

Н.М. МХИТАРЯН

---

# ГЕЛИО- ЭНЕРГЕТИКА

---

СИСТЕМЫ  
ТЕХНОЛОГИИ  
ПРИМЕНЕНИЕ

N. M. MKHITARYAN

# **SOLAR POWER ENGINEERING**

SYSTEMS  
TECHNOLOGIES  
APPLICATION

KIEV  
NAUKOVA DUMKA  
2002

Н.М. МХИТАРЯН

# **ГЕЛИО- ЭНЕРГЕТИКА**

---

СИСТЕМЫ  
ТЕХНОЛОГИИ  
ПРИМЕНЕНИЕ

КИЕВ  
НАУКОВА ДУМКА  
2002

УДК 620.92

В монографии рассмотрены общие вопросы солнечной энергетики, а также конструктивные и технологические решения гелиосистем различного назначения. Подробно изложены основные аспекты пассивных и активных систем энергообеспечения, а также приведены схемы и дано описание комбинированных систем. Особое внимание уделено использованию солнечной энергетики в архитектуре и строительстве.

Для научных работников, аспирантов и студентов.

У монографії викладено загальні питання щодо сонячної енергетики, а також конструктивні та технологічні рішення геліосистем різного призначення. Детально викладено головні аспекти пасивних та активних систем енергопостачання, а також наведено схеми та опис комбінованих систем. Особлива увага приділена використанню сонячної енергетики в архітектурі та будівництві.

Для наукових співробітників, аспірантів та студентів.

The monograph deals with general problems of solar power engineering, as well as construction and engineering design of solar power systems of various purpose.

Main aspects of passive and active systems are stated in detail, schemes and description of combined power supply systems are presented. Special attention is given to the use of solar power in architecture and construction.

For scholars, post-graduates and students.

Рецензенты

доктор технических наук профессор **С. А. Кудря**

доктор технических наук **А. Л. Подгорный**

Редакция физико-математической и технической литературы

Редактор **М. К. Пун и и а**

М 2207000000  
-----  
2002

ISBN 966-00-0759-0

© Н.М.Мхитарян, 2002

# **ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>Предисловие</b> .....	5
<b>Глава 1.</b> Значение солнечной энергетики в системе энергообеспечения.....	7
1.1. Энергопотребление и ресурсы.....	7
1.1.1. Энергопотребление.....	8
1.1.2. Запасы органического топлива.....	11
1.1.3. Ресурсы атомного горючего.....	12
1.2. Солнечная энергетика: понятия и определения.....	18
1.3. Солнечная энергетика как система.....	33
<b>Глава 2.</b> История солнечного теплоснабжения в строительстве .....	37
2.1. Значение климата при проектировании зданий.....	37
2.2. Применение солнечного теплоснабжения.....	52
<b>Глава 3.</b> Пассивные и активные системы энергоснабжения.....	71
3.1. Пассивные системы энергоснабжения.....	71
3.2. Активные системы энергообеспечения.....	82
3.3. Подогрев воды для бытовых нужд.....	102
<b>Глава 4.</b> Комбинированные системы энергоснабжения. Аккумуляция солнечной энергии.....	108
4.1. Схемы комбинированных систем энергоснабжения.....	108
4.2. Аккумуляция тепла.....	120
4.3. Эффективность солнечного нагревателя. Коэффициент замещения гелиосистем.....	121
<b>Глава 5.</b> Современные и перспективные решения в области гелиоэнергетики.....	131
5.1. Тепловые насосы и солнечные коллекторы.....	131
5.2. Фотоэнергетика.....	142
5.3. Биологическое преобразование энергии .....	163

<b>Глава 6.</b> Солнечная энергетика в архитектуре и строительстве.....	178
6.1. Архитектурные решения.....	178
6.2. Энергоактивные ограждающие конструкции.....	208
6.3. Ограждающие конструкции как единая энергосистема.....	212
<b>Заключение</b> .....	230
<b>Приложение 1.</b> Солнечные коллекторы.....	232
<b>Приложение 2.</b> Тепловые насосы.....	255
<b>Приложение 3.</b> Обозначения физических и общетехнических величин.....	283
<b>Список литературы</b> .....	285
<b>Краткий терминологический словарь</b> .....	289

# **CONTENTS**

<b>Preface</b> .....	5
<b>Chapter 1.</b> Solar Power Importance in the System Power Supply.....	7
1.1. Power consumption and resources.....	7
1.1.1. Power consumption.....	8
1.1.2. Reserves of organic fuel.....	11
1.1.3. Resources of nuclear fuel.....	12
1.2. Solar power: notions and definitions.....	18
1.3. Solar power as a system.....	33
<b>Chapter 2.</b> The History of Solar Heat Supply in Civil Engineering.....	37
2.1. Climate importance in the design of buildings .....	37
2.2. Use of solar heat supply.....	52
<b>Chapter 3.</b> Passive and Active Systems of Power Supply .....	71
3.1. Passive systems of power supply.....	71
3.2. Active systems of power supply.....	82
3.3. Water heating for domestic needs.....	102
<b>Chapter 4.</b> Combined Systems of Power Supply.	
Accumulation of Solar Power.....	108
4.1. Schemes of combined power supply systems.....	108
4.2. Heat accumulation.....	120
4.3. Solar-heat collector efficiency.....	121
<b>Chapter 5.</b> Advanced and Promising Decisions in the Field	
of Solar Power.....	131
5.1. Thermocompressors and solar collectors.....	131
5.2. Photopower.....	142
5.3. Biological power conversion.....	163

<b>Chapter 6.</b> Solar Power in Architecture and Civil Engineering.....	178
6.1. Architecture decisions.....	178
6.2. Power-active fence structures.....	208
6.3. Fence structures as a single power system.....	212
<b>Conclusion</b> .....	230
<b>Appendix 1.</b> Solar collectors.....	232
<b>Appendix 2.</b> Thermocompressors.....	255
<b>Appendix 3.</b> Symbols, for physical and general engineering values.....	282
<b>References</b> .....	285
<b>Brief terminological vocabulary</b> .....	289