

ЖИТИ! ТВОРИТИ! ПЕРЕМАГАТИ!
VIVERE! VINCERE! CREARE!



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА

Навчально-методичний посібник

Київ 2007

ЗМІСТ

Вступ	3
Модуль I. Альтернативні палива з вуглеводневої сировини	18
1 Енергетичні ресурси	18
1.1 Енергія та її джерела	18
1.2. Характеристика нетрадиційних поновлюваних джерел енергії	20
1.2.1. Сонячна енергія	23
1.2.2. Енергія вітру	28
1.2.3. Енергія води	30
1.2.4. Геотермальна енергія	34
1.2.5. Ядерна енергія	35
1.2.6. Енергія біомаси	35
1.2.7. Енергія водню	37
1.3. Основні тенденції в енергетичній ситуації світу	37
1.3.1. Тенденції споживання енергоресурсів	38
1.3.2. Перспективи застосування нетрадиційних поновлюваних джерел енергії в Україні	42
2. Класифікація альтернативних палив і сировини для їх виробництва.	48
2.1. Класифікація альтернативних палив	48
2.2. Енергетичні джерела для виробництва альтернативних палив	50
2.3 Експлуатаційні характеристики палива	56
2.3.1. Головні експлуатаційні характеристики палива і його хімічний склад	56
2.3.2. Розрахунок теплоти згоряння палива по елементному	

складу	59
2.3.3. Розрахунок витрат кисню і повітря	60
2.3.4. Розрахунок об'єму продуктів згорання	62
3. Одержання палив з твердих горючих копалин	63
3.1. Роль твердих горючих копалин у вирішенні енергетичних проблем	63
3.2. Загальна характеристика твердих горючих копалин	65
3.3. Методи одержання синтетичних палив з вугілля	70
3.4. Сучасні технології переробки вугілля	75
3.4.1. Піроліз	75
3.4.2. Газифікація	82
3.4.3. Зрідження	85
4. Альтернативні палива з рідкої і газоподібної викопної сировини	92
4.1. Одержання палив із природних бітумів і горючих сланців	92
4.1.1. Переробка горючих сланців	92
4.1.2. Переробка природних бітумів	95
4.1.3. Переробка нафтових залишків	97
4.2. Альтернативні газові палива	101
4.3. Одержання рідких моторних палив з газової сировини	107
4.3.1. Одержання моторних палив з природного газу	107
4.3.2. Одержання альтернативних палив із синтез-газу	110
5. Штучне паливо з рослинної сировини	121
5.1. Переваги і недоліки біосировини	121
5.2. Термохімічні методи перетворення біомаси	123
5.2.1. Процес одержання синтез-газу	123
5.2.2. Процес зрідження біомаси	123
5.3. Біохімічні процеси	125
5.3.1. Біогаз	125
5.3.2. Біоетанол	134
5.3.3. Біодизель	144
5.4. Стан використання біопалива в Україні	154

Контрольні питання	156
Модуль II. Альтернативні палива з не вуглеводневої сировини. Паливні елементи	164
6. Альтернативні палива з не вуглеводневої сировини	164
6.1. Палива з добавками води	164
6.2. Водневе паливо	167
6.2.1. Методи одержання водню	167
6.2.2. Зберігання та транспортування водню	179
6.2.3. Застосування водню як альтернативного палива	189
7. Використання альтернативних палив із застосуванням паливних елементів	199
7.1. Принцип роботи паливних елементів	200
7.2. Мембранні ПЕ	202
7.2.1. Водневі мембранні паливні елементи	202
7.2.2. Метанольні мембранні паливні елементи	206
7.3. Лужні паливні елементи	209
7.4. Фосфорнокислотні паливні елементи	211
7.5. Високотемпературні паливні елементи	212
7.5.1. Карбонатнорозплавні високотемпературні паливні елементи	213
7.5.2. Твердо оксидні високотемпературні паливні елементи	214
8. Екологічні проблеми виробництва і застосування альтернативних палив	221
Контрольні питання	229
Модуль III. Курсова робота	233

Лабораторні роботи	239
Лабораторна робота 1. Напівкоксування	242
Лабораторна робота 2. Одержання біоетанолу ферментативним бродінням біомаси	246
Лабораторна робота 3. Абсолютизація етанолу	252
Лабораторна робота 4. Одержання ріпаковоетилового естеру	256
Лабораторна робота 5. Одержання водню електролізом води	261
Список літератури	263