



**USAID**  
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ



ІНСТИТУТ  
МІСЦЕВОГО  
РОЗВИТКУ

**Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород**



**БІОЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОЕКТИ:  
ВІД ІДЕЇ ДО ВТІЛЕННЯ**  
Практичний посібник



# **БІОЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОЕКТИ: ВІД ІДЕЇ ДО ВТІЛЕННЯ**

## **ПРАКТИЧНИЙ ПОСІБНИК**

**2015**

**Цей документ розроблено для розгляду Агентством США з міжнародного розвитку USAID.**

**Підготовлено Проектом USAID «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород».**

УДК 352.078:620.925](477)  
ББК 67.9(4Укр)401 +31 (4Укр)  
Б63

**Рецензенти:**

*д-р техн. наук Б. Х. Драганов*  
*д-р техн. наук С. М. Кухарець*  
*д-р екон. наук С. П. Стеценко*

**Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення.** Практичний посібник /Під загальною редакцією Тормосова Р. Ю. – К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2015. – 208 с.: іл.

ISBN 978-966-8977-61-9.

У практичному посібнику, який підготовлено провідними спеціалістами Інституту місцевого розвитку, висвітлено унікальний досвід, набутий авторами під час упровадження одного з найуспішніших біоенергетичних проектів на теренах України - Проекту Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород». У восьми розділах посібника детально розкриваються технічні, правові, організаційні, екологічні, фінансово-економічні та соціальні аспекти заміщення невідновлюваних енергоносіїв біопаливом у комунальній теплоенергетиці. При цьому використання біомаси для потреб централізованого тепlopостачання розглядається як комплексне завдання, що потребує системного вирішення та сучасних підходів. Зокрема описані: інноваційні технічні рішення з перебудови наявної газової котельні на високоефективну комбіновану мультипаливну котельню для надійного та якісного тепlopозабезпечення житлового мікрорайону; створення ресурсно-логістичної інфраструктури проектів із використанням біопалива у системах централізованого тепlopостачання; визначення вартості місцевої біомаси та реальних джерел фінансування біоенергетичних проектів; методи залучення до участі в них місцевих громад для перемоги над газовою залежністю як українських міст, так і країни в цілому.

Посібник призначено для представників державних та місцевих органів влади, комунальних підприємств тепlopостачання, агровиробників, приватних інвесторів, донорів та широкого загалу.

УДК 352.078:620.925](477)  
ББК 67.9(4Укр)401 +31 (4Укр)

Благодійна допомога. Продаж заборонено.

ISBN 978-966-8977-61-9

Будь-яке використання тексту Посібника без посилання на джерело інформації заборонено.

# ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП .....	8
<b>1 ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТІВ ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛОЇ ЕНЕРГІЇ З БІОМАСИ.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Технічні обмеження.....</b>	<b>11</b>
1.1.1 Обмеження при відведенні земельної ділянки для будівництва.....	11
1.1.2 Обмеження щодо розмірів санітарно-захисних зон.....	12
1.1.3 Технічні обмеження при виборі біопалива.....	13
1.1.4 Обмеження на етапах підготовки до проектування, розроблення проектів котелень на біопаливі, їхнього будівництва та здачі в експлуатацію.....	13
<b>1.2 Фінансові обмеження.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Екологічні обмеження.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Соціальні обмеження.....</b>	<b>20</b>
Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 1.....	22
<b>2 АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ БІОМАСИ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Сучасний стан і перспективи розвитку біоенергетики в Україні.....</b>	<b>23</b>
2.1.1 Природний газ.....	24
2.1.2 Нафта та нафтопродукти.....	25
2.1.3 Вугілля.....	25
2.1.4 Відновлювані джерела енергії.....	26
<b>2.2 Енергетична політика України в секторі біоенергетики.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3 Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4 Характеристика біомаси як палива: переваги та недоліки.....</b>	<b>34</b>
2.4.1 Особливості енергетичного використання біомаси.....	34
2.4.2 Паливні характеристики біомаси.....	36
2.4.3 Аналіз переваг та недоліків біомаси як палива.....	43
<b>2.5 Підходи до використання біомаси на основі конкретних проектів.....</b>	<b>45</b>
Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 2.....	51
<b>3 ЗАМІЩЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ БІОМАСОЮ В КОМУНАЛЬНІЙ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ.....</b>	<b>52</b>
<b>3.1 Методологія оцінювання енергетичного потенціалу біомаси     для регіону (Миргородського району Полтавської області).....</b>	<b>52</b>
3.1.1 Відходи сільського господарства.....	52
3.1.2 Деревна біомаса.....	53
3.1.3 Енергетичні культури.....	54
3.1.4 Оцінювання енергетичного потенціалу біомаси Миргородського району Полтавської області.....	55
<b>3.2 Маркетинговий аналіз проекту.....</b>	<b>56</b>
3.2.1 Методи маркетингових досліджень сировинного потенціалу та пошук потенційних постачальників соломи.....	56
3.2.2 Істотні умови договорів на постачання соломи.....	59
<b>3.3 Механізм розрахунку вартості різних видів біомаси.....</b>	<b>60</b>
3.3.1 Загальна методика розрахунку вартості біопалива.....	60
3.3.2 Визначення вартості тюкованої соломи.....	63
3.3.3 Розрахунок вартості деревної тріски.....	64
3.3.4 Визначення вартості паливних гранул.....	66
Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 3.....	67

<b>4</b>	<b>ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОТЕЛЕНЬ.....</b>	<b>68</b>
	<b>4.1 Основи технічних рішень із будівництва та реконструкції котелень на біомасі.....</b>	<b>68</b>
	4.1.1 Котельні на біомасі.....	69
	4.1.2 ТЕЦ на біомасі.....	74
	4.1.3 Схеми виробництва теплової та електричної енергії.....	75
	<b>4.2 Вибір котлів для спалювання біомаси.....</b>	<b>75</b>
	<b>4.3 Експлуатація котелень на біомасі.....</b>	<b>81</b>
	<b>Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 4.....</b>	<b>87</b>
<b>5</b>	<b>СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ПРОЄКТІВ ІЗ БІОМАСИ.....</b>	<b>89</b>
	<b>5.1 Заготівля сільськогосподарської біомаси та виробництво біопалива у вигляді тюків.....</b>	<b>89</b>
	<b>5.2 Транспортування та зберігання біопалива із сільськогосподарської біомаси.....</b>	<b>94</b>
	<b>5.3 Заготівля та логістика лісової біомаси та біопалив із деревини.....</b>	<b>104</b>
	<b>Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 5.....</b>	<b>108</b>
<b>6</b>	<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОЄКТІВ.....</b>	<b>109</b>
	<b>6.1 Фінансово-економічні показники оцінки привабливості біоенергетичного проєкту.....</b>	<b>109</b>
	<b>6.2 Аналіз та управління ризиками.....</b>	<b>115</b>
	<b>6.3 Включення проєктів із біомаси до інвестиційних програм підприємств.....</b>	<b>121</b>
	<b>6.4 ТЕО з погляду законодавства про ДПП.....</b>	<b>124</b>
	<b>Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 6.....</b>	<b>125</b>
<b>7</b>	<b>ФІНАНСУВАННЯ ПРОЄКТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БІОМАСИ.....</b>	<b>127</b>
	<b>7.1 Оцінка спроможності підприємств до самофінансування проєктів із використанням біомаси.....</b>	<b>127</b>
	<b>7.2 Залучення коштів міжнародних фінансових організацій.....</b>	<b>131</b>
	<b>7.3 Форми співпраці з приватними інвесторами — ДПП.....</b>	<b>136</b>
	<b>7.4 Інші джерела фінансування</b>	
	7.4.1 Державна цільова економічна програма енергоефективності та розвитку сфери виробництва енергоносіїв із відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки.....	140
	7.4.2 Державний фонд регіонального розвитку.....	141
	7.4.3 Всеукраїнський конкурс проєктів і програм розвитку місцевого самоврядування Державного фонду сприяння місцевому самоврядуванню.....	141
	7.4.4 Державна підтримка заходів із енергозбереження через механізм здешевлення кредитів.....	142
	7.4.5 Державний механізм стимулювання заміщення природного газу у сфері теплопостачання.....	142
	7.4.6 Державний механізм стимулювання заміщення природного газу під час виробництва теплової енергії для установ та організацій, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів.....	142
	<b>Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 7.....</b>	<b>143</b>

<b>8</b>	<b>ЗАЛУЧЕННЯ ГРОМАДСЬКОСТІ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ</b>	
	<b>БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПРОЕКТУ.....</b>	<b>144</b>
<b>8.1</b>	<b>Підвищення ролі громадської участі в прийнятті рішень</b>	
	<b>із запровадження біоенергетичних проектів.....</b>	<b>144</b>
<b>8.2</b>	<b>Дослідження громадської думки щодо використання біомаси</b>	
	<b>в комунальній теплоенергетиці.....</b>	<b>148</b>
8.2.1	Основні методи збору інформації при вивченні громадської думки.....	148
8.2.2	Вивчення громадської думки у Проекті USAID «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород».....	150
<b>8.3</b>	<b>Інформування населення та формування громадської думки</b>	
	<b>з ключових аспектів запровадження проектів із використанням біомаси.....</b>	<b>157</b>
8.3.1	Загальні підходи до інформування громадськості щодо біоенергетичних проектів.....	157
8.3.2	Інформаційно-роз'яснювальна робота у Проекті USAID «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород».....	161
<b>8.4</b>	<b>Урахування громадської думки під час прийняття рішень</b>	
	<b>у сфері енергетичного розвитку міст (організація та проведення</b>	
	<b>громадських обговорень).....</b>	<b>166</b>
8.4.1	Вимоги щодо врахування громадської думки у сфері містобудівної діяльності.....	167
8.4.2	Організація та проведення громадських обговорень із питань захисту навколишнього середовища.....	167
8.4.3	Особливості залучення громадськості до прийняття рішень щодо біоенергетичних проектів.....	170
8.4.4	Особливості громадського обговорення в процесі оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) і підготовки висновків державної екологічної експертизи.....	171
<b>8.5</b>	<b>Кращі практики: поширення досвіду успішної реалізації</b>	
	<b>біопаливних проектів.....</b>	<b>174</b>
8.5.1	Іноземний досвід.....	174
8.5.2	Вітчизняний досвід.....	176
	<b>Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 8.....</b>	<b>177</b>
	<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>178</b>
<b>ДОДАТОК А</b>	<b>Рисунок А. 1 - Потенціал деревної біомаси в Україні.....</b>	<b>179</b>
	<b>Рисунок А.2 - Потенціал сільськогосподарських відходів в Україні.....</b>	<b>180</b>
	<b>Рисунок А.3 - Загальний потенціал енергетичних культур в Україні.....</b>	<b>181</b>
	<b>Рисунок А.4 - Концептуальний варіант реконструкції котельні.....</b>	<b>182</b>
<b>ДОДАТОК Б</b>	<b>Розрахунок вартості тюкованої соломи.....</b>	<b>184</b>
<b>ДОДАТОК В</b>	<b>Розрахунок вартості деревної тріски.....</b>	<b>189</b>
<b>ДОДАТОК Г</b>	<b>Визначення вартості паливних гранул.....</b>	<b>192</b>
<b>ДОДАТОК Д</b>	<b>Таблиця Д.1 - Характеристики прес-підбирачів прямокутних тюків.....</b>	<b>193</b>
	<b>Таблиця Д.2 - Основні показники якості гранул відповідно до стандарту ENplus .....</b>	<b>194</b>
<b>ДОДАТОК Е</b>	<b>Приклад розрахунку основних фінансово економічних показників проекту</b>	
	<b>із виробництва теплової енергії з біомаси.....</b>	<b>195</b>
	<b>ПІСЛЯМОВА.....</b>	<b>206</b>