

Представлення проекту по використанню біомаси міскантусу для виробництва теплової енергії. Частина 2

Анатолій Баштовий,
консультант НТЦ «Біомаса», к.т.н.

Третій тренінг-семінар по проекту B4B
«Перспективи виробництва теплової енергії з
біомаси у лісовому та сільському господарстві»
14-15 листопада 2016 р.



Funded by the
European Union

Загальний вигляд існуючої газової котельні



Існуюча димова труба старої вугільної котельні
(пізніше вугільні котли були замінені на газові)

Існуючі газові котли у котельні



Теплотраса від газової котельні до школи та сільської ради 1



Теплотраса від газової котельні до школи та сільської ради 2



До школи



До сільської ради



Funded by the
European Union

Визначення потужності та кількості котельного обладнання на біопаливі

Споживання природного газу газовою котельнею протягом опалювального сезону, м³

	Місяць року							Всього
	10	11	12	01	02	03	04	
2013/2014	3809	6174	14356	16854	13100	6929	885	62107
2015/2016	1337	5100	8644	13280	8393	5448	0	42202

Враховуючи середню теплотворну здатність ПГ за 2016 рік, який постачається на газову котельню, (34,9 МДж/м³) та ККД газових котлів, які експлуатуються у котельні, (90%) загальна кількість ТЕ, яка подавалася за найхолодніший місяць у теплову мережу становила ~588 ГДж, що відповідає тепловій потужності теплогенеруючого обладнання **~205 кВт**.

З урахуванням:

- забезпечення ефективності роботи котельного обладнання (ККД котла вище, якщо він працює на розрахункових режимах);
- надійності теплопостачання при аварійних ситуаціях (вірогідність одночасного виходу з ладу декількох котлів мала);
- гнучкості регулювання теплового навантаження котла (при малому тепловому навантаженні один котел можна відключити та ефективно експлуатувати інший);
- суттєвої нерівномірності теплового навантаження протягом опалювального сезону;
- реального стану забезпечення об'єктів тепловою енергією (недогрів приміщень, необхідність покращення температурного режиму об'єктів);
- встановленої потужності наявних газових котлів, їх можливого використання для покриття пікових навантажень та виконання резервної функції

при реалізації проекту альтернативного теплозабезпечення з використанням біопалива замість природного газу доцільно встановити **два котла потужністю 100 та 140 кВт**.



Funded by the
European Union

Котельне обладнання для спалювання тріски твердого біопалива

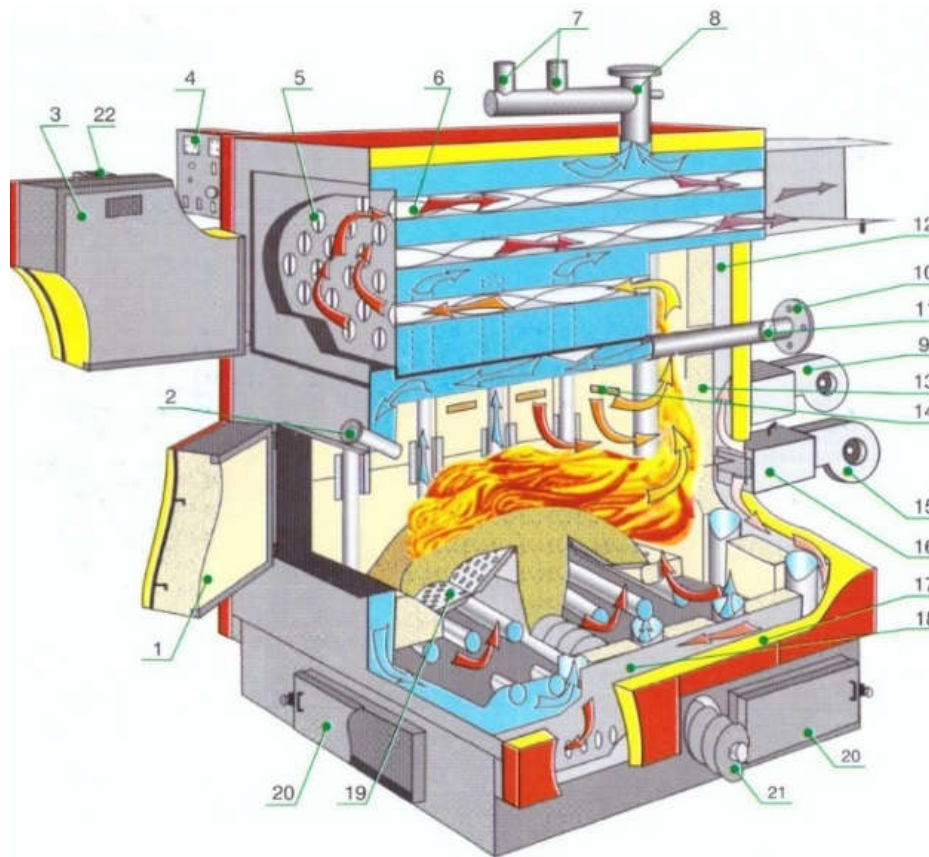


Схема котла ТОВ «Волинь-Кальвіс» з автоматичною подачею біопалива:

1 – дверці топки; 2 – оглядове віконце;
3 – дверці теплообмінника; 4 – пульт управління; 5 – трубний теплообмінник;
6 – вставний турболізатор; 7 – патрубок для запобіжних клапанів; 8 – труба гарячої води;
9 – вентилятор вторинного повітря; 10 – труба зворотної води; 11 – термометр; 12 – камера підігрівання вторинного повітря;
13 – шамотна цегла; 14 – отвори для подачі вторинного повітря; 15 – вентилятор первинного повітря; 16 – регулятор кількості повітря; 17 – термоізоляція; 18 – камера підігріву первинного повітря; 19 – колосники; 20 – дверці ящика для золи; 21 – вибуховий клапан.

Основні дані для розрахунку терміну окупності базового варіанту котельні на твердому біопаливі

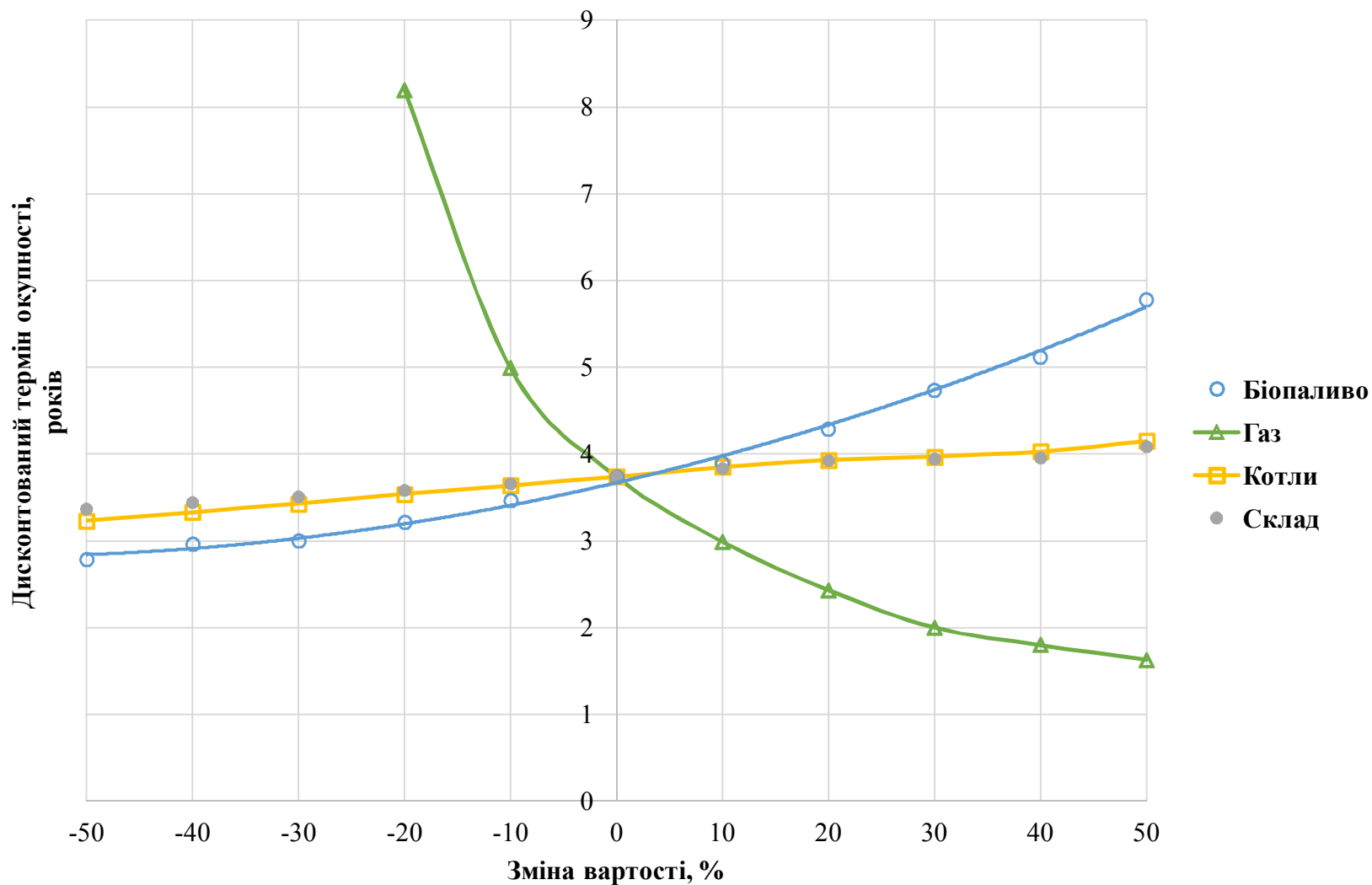


Основні інвестиції, грн. з ПДВ	Значення
Котел KALVIS 100M (100 кВт)	110000
Котел KALVIS 140M (140 кВт)	125000
Автоматична система подачі палива до котлів	250000
Доставка обладнання до місця виконання проекту	10000
Проектні роботи та отримання дозволів	100000
Будівельно-монтажні роботи	60000
Установка та наладка обладнання	10000
Основний склад для зберігання біопалива	400000
Непередбачені витрати	50000
Кредитні кошти	Не залучаються
Всього	1115000
Ціна біопалива з доставкою до основного складу, грн./т	960
Ціна газу, грн./1000 м ³	8560,35
Вартість електроенергії, коп./кВт год.	236,39
Експлуатаційні витрати (ЗП персоналу, електроенергія, технічне обслуговування, транспорт), грн./рік	190000
Експлуатаційні витрати (біопаливо), грн./рік	212000
Опалювальний період, днів	178
Димова труба	існуюча
Тепломережа	існуюча

Аналіз чутливості проекту (1)

Відсоткова зміна показника	-50%	-40%	-30%	-20%	-10%	0%	+10%	+20%	+30%	+40%	+50%
Вартість біопалива, грн./т	480	576	672	768	864	960	1056	1152	1248	1344	1440
Внутрішня норма рентабельності, %	37,7	36	34,2	32,4	30,6	28,8	26,9	25	23,1	21,2	19,2
Простий строк окупності, років	2,49	2,59	2,71	2,83	2,97	3,13	3,3	3,49	3,71	3,95	4,23
Дисконтований строк окупності, років	2,79	2,96	3	3,22	3,47	3,74	3,9	4,29	4,74	5,12	5,78
Вартість газу, грн./1000 м ³	4280	5136	5992	6848	7704	8560	9416	10272	11128	11984	12841
Внутрішня норма рентабельності, %		-7,7	4,4	16,6	21,6	28,8	35,6	42,2	48,6	54,9	61,1
Простий строк окупності, років	>10	>10	7,93	5,23	3,9	3,13	2,62	2,25	1,97	1,76	1,59
Дисконтований строк окупності, років	>10	>10	>10	8,19	4,99	3,74	2,99	2,43	2	1,8	1,63
Вартість котлів, тис. грн.	117,5	141	164,5	188	211,5	235	258,5	282	305,5	329	352,5
Внутрішня норма рентабельності, %	32,5	31,7	30,9	30,2	29,5	28,8	28,1	27,5	26,8	26,2	25,6
Простий строк окупності, років	2,84	2,89	2,95	3,01	3,07	3,13	3,19	3,24	3,3	3,36	3,42
Дисконтований строк окупності, років	3,23	3,33	3,43	3,54	3,64	3,74	3,85	3,93	3,97	4,03	4,15
Вартість складу палива, тис. грн.	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600
Внутрішня норма рентабельності, %	36,7	34,9	33,2	31,6	30,2	28,8	27,5	26,3	25,2	24,1	23,1
Простий строк окупності, років	2,54	2,65	2,77	2,89	3,01	3,13	3,25	3,37	3,49	3,61	3,73
Дисконтований строк окупності, років	2,87	2,9	3,11	3,32	3,53	3,74	3,96	4,04	4,28	4,53	4,77

Аналіз чутливості проекту (2)



Потенційні шляхи доставки біопалива

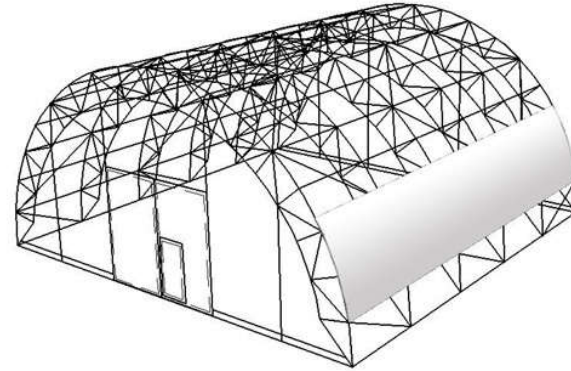


1, 2 – з поля до складу, 3, 4 – від складу до котельні:
2-1 = 800 м; 3 – 2,1 км; 4 – 1,72 км,  – шлагбауми

Типи ангарів для зберігання біопалива



Арковий безкаркасний



Арковий каркасний



Каркасний полігональний



Каркасний шатровий



Каркасний прямостінний

Альтернативні способи зберігання тріски твердого біопалива



Під відкритим небом



Під навісом

Організація подачі біопалива до котлів



Деякі ситуації та ризики, які можуть виникнути при реалізації проекту, та пропозиції щодо їх вирішення



- Неврожай біопалива – при можливості забезпечити перехідний залишок основного біопалива (міскантусу) та/або укладання договору на постачання альтернативного біопалива.
- Підвищення ціни на оренду землі, де вирощуватиметься біопаливо – максимально ефективно використовувати власну землю для вирощування біопалива.
- Суттєве зростання цін на пальне – логістичний ланцюжок повинен бути оптимізованим.
- Невиплата за вироблену теплову енергію – укласти договори з чітко прописаними правами та обов'язками усіх сторін.
- Котельня на біопаливі не може забезпечити теплове навантаження (при екстремально низьких температурах) – використання наявних газових котлів для покриття пікових навантажень.
- Поломка обладнання – передбачити алгоритм дій при виникненні такої ситуації, завчасно домовитися (укласти договір) з ремонтною організацією на виконання необхідних робіт. При необхідності використовувати резервні потужності (на природному газі).
- Реалізація потенційних планів щодо термомодернізації об'єктів теплопостачання, що може призвести до зменшення об'єму продажів ТЕ, що у свою чергу зменшить фінансову привабливість проекту – на етапі виконання повноцінного ТЕО необхідно ретельно визначити теплове навантаження, беручи до уваги майбутню можливу термомодернізацію будівель.
- Створення конкурентного ринку ТЕ, що буде стимулювати появу конкурентів у потенційній сфері діяльності замовника – визначити можливі заходи по здешевленню кінцевого продукту (ТЕ) без погіршення якості теплопостачання.

Дякую за увагу!

Анатолій Баштовий

НТЦ «Біомаса»

т. (+380 44) 453-28-56, ф. (+380 44) 456-94-62

bashtovyi@biomass.kiev.ua

<http://biomass.kiev.ua>



Funded by the
European Union