



2017
Tech
today hub

Місце зустрічі науки та бізнесу

**Технологія використання біопалив
різного походження для заміщення
природного газу в процесі опалення
обертових обпалювальних печей**

Інститут газу НАН України

Під час переробки близько 15% соняшнику йде у відходи - лушпиння і «мертвий відсів» нижча теплота згоряння якого становить не менше 16,7 МДж/кг, оцінюється в 1,165 млн.у.т/рік (близько 1 млрд.м³ природного газу/рік).

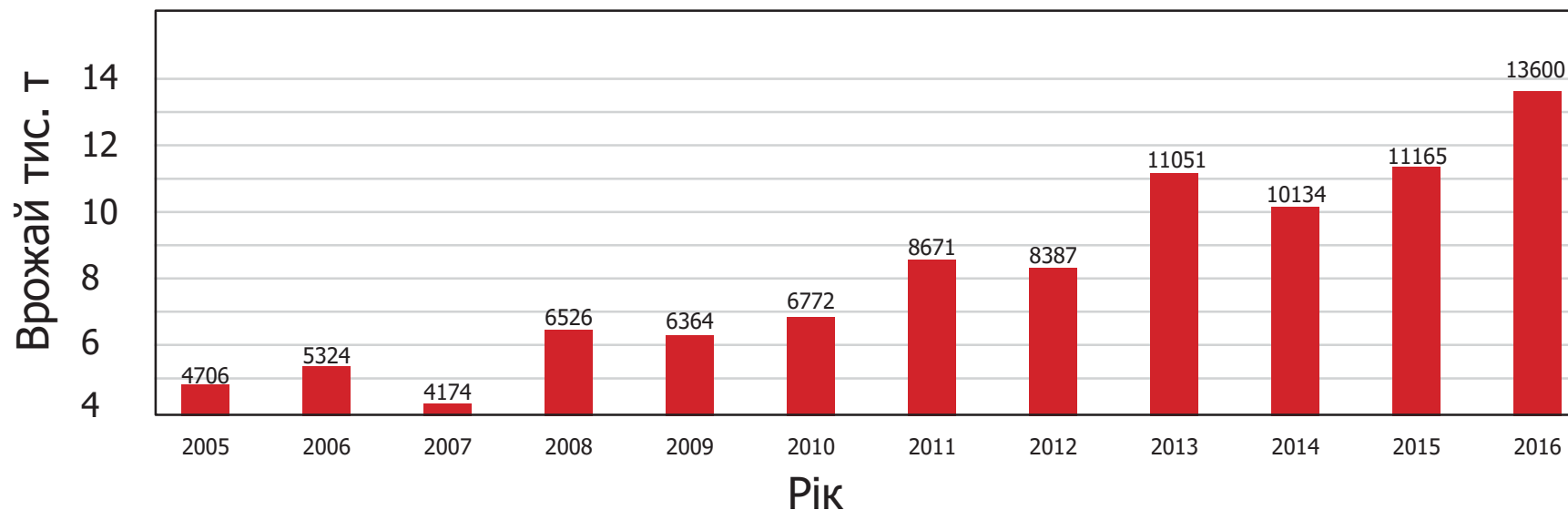
У 2010 році цей ресурс практично не використовувався, у 2017 його потенціал ще не вичерпано.

Передумови для впровадження технології

В важкій промисловості витрати на енергоносії є суттєвою складовою собівартості продукції. Зменшити ці витрати (в першу чергу – на природний газ) можливо за рахунок використання в якості палива відходів. Ресурс відходів який буде завжди, незалежно від попиту і пропозиції.

Можливості

Україна - сільськогосподарська країна. Генерація відходів сільського господарства завжди супроводжує основному виробництву. В Україні – в промислових масштабах.



Приклади реалізації

Проект впровадження технології заміщення природного газу біопаливом на підприємствах з виробництва вогнетривів.

Комплекс експлуатується з вересня 2010 р.

Робочі температури 1350...1750 °C.

Заміщення 50...70% природного газу
Питомі витрати біопалива 2,4...2,7 кг/м³.

Паливо – подрібнена лузга соняшнику.



Результат – зниження споживання природного газу на 1000....1300 м³/год

Комплекс експлуатується
з лютого 2013 р.

Робочі температури
1250...1350 °С.

Заміщення 70...80%
природного газу
Питомі витрати біопалива
2,2...2,5 кг/м³.

**Паливо – подрібнена
лузга соняшнику.**

Приклади реалізації

Проект впровадження технології заміщення природного газу біопаливом
на печах металургійного комбінату.



**Результат – зниження споживання природного газу на
2,5.....3,0 тис. м³/год**

Комплекс експлуатується
з травня 2016 р.

Робочі температури
1250...1350 °C.

Заміщення 25...50%
природного газу
Питомі витрати біопалива
2,5...2,7 кг/м³.

**Паливо – подрібнена
лузга соняшнику.**

Приклади реалізації

Проект впровадження технології заміщення природного газу біопаливом на гірничо-збагачувальному підприємстві.



Всі проекти економічно ефективні, окупилися та продовжують функціонувати. Партнери Інституту пропонують реалізацію аналогічних проектів за принципом нульових інвестицій.

Комплекс експлуатується
з лютого 2013 р.

Максимальне
досягнуте заміщення
500 тис.м³
природного газу на
рік.

Питомі витрати
біопалива 2,7 кг/м³.

**Паливо – пелети з
деревини.**

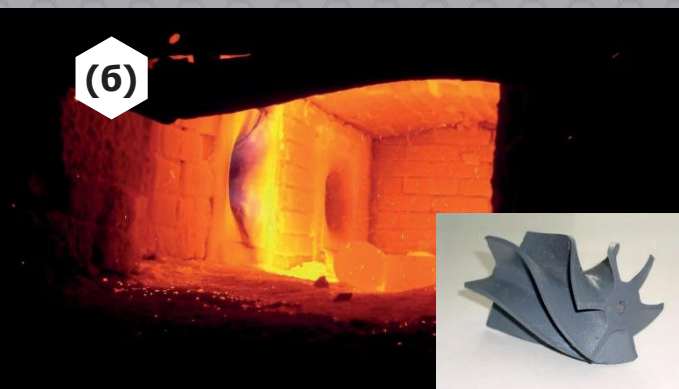
Технології, що пропонуються для розвитку та впровадження

Газифікація підготовленої біосировини.

У випадках, коли пряме спалювання твердого палива для заміщення природного газу в теплотехнічному агрегаті не можливе через вплив на продукцію, що обробляється пропонується використання попередньої газифікації підготовленого твердого палива.



Комплекс
потужністю 2 МВт
в м. Малин.



Робота пальника дискофакельного в **холодній (а)** та **розігрітій (б)** ковальській печі. Забезпечено крутку як повітря, так і газоподібного палива.

Склад та характеристики генераторного газу

№ п/п	Компоненти	Вид палива					
		Пелети з			Лузга рису	Лігніт	Буре вугілля
		деревини	лузги сон.	соломи			
1	H ₂	15-21	14 – 17	14-15	11-13	14-20	14-20
2	N ₂	44-50	44-48	46-51	50-54	44-54	42-54
3	CO	16-20	15-20	15-19	15-17	15-16	11-19
4	CH ₄	1-3,5	4-6	1,5-3	2-4	1,5-3,5	2-3,5
5	CO ₂	10-12	9-12	11-15	10-12	10-14	12-14
6	C ₂ H ₄	0 – 0,3	0,6-0,9	0,2-0,8	0,3-0,5	0-0,1	0-0,7
Теплота згоряння							
вища, ккал/м ³		1200-1460	1600-1660	1060-1400	1100-1260	1130-1200	1250-1370
нижча, ккал/м ³		1140-1360	1500-1550	990-1300	1040-1180	1090-1120	1160-1280

Приклад використання генераторного газу – ковальська піч

Важливим для України ми вважаємо розробку технології енергоефективного використання надлишкового мулу міських стоків.

Очевидно, що ні про яке позитивному ефекті можна говорити при вологості палива 80...85%.

Нові можливості: Використання в якості альтернативного палива надлишкового мулу міських стоків



Використання енергії сонця для сушіння мулів і доведення вологості до 10 ... 12% дозволяє як позбавитися від запаху, так і підвищити енергетичні показники мулових залишків. Сонячна сушарка дозволяє виробляти більше 1 т сухого продукту з 1м² на рік.

Вміст важких металів в мулі міських стоків

Назва елементу ВМ	Фактичний зміст ВМ, (мг/кг сухої речовини) у пробах ОСВ в Україні				
	м. Суми	м. Київ (Бортницька станція аерації)	м. Харків (Безлюдівський комплекс біологічної очистки)	м. Харків (Диканівський комплекс біологічної очистки)	м. Луганськ
Кадмій (Cd)	14,22	55,00	6,44	8,83	18,93 ± 13,86
Кобальт (Co)	3,99	-	-	-	34,13 ± 7,57
Нікель (Ni)	223,20	280,00	160,00	294,58	149,00 ± 69,62
Стронцій (Sr)	-	-	104,50	116,67	-
Свинець (Pb)	87,21	650,00	172,00	243,83	92,73 ± 41,37
Хром +3 (Cr+3)	421,23	1130,00	-	-	-
Мідь (Cu)	373,51	740,00	675,00	1379,2	287,00 ± 122,35
Марганець (Mn)	171,49	-	745,30	940,83	338,00 ± 16,00
Цинк (Zn)	1078,05	1960,00	847,00	893,33	372,67 ± 26,35
Залізо (Fe)	-	-	13500	22833,33	17408,30 ± 658,33

Високий вміст важких металів робить неможливим використання мулу в якості добрив. Необхідна утилізація .

Вартість проекту та його показники – предмет обговорення потужності, стратегії розвитку.

Перша стадія – створення сушарки, що забезпечить пропозицію продукту в Україні.

Продукти газифікації мулу міських стоків

Генераторний газ

№ п/п	Компоненти	Склад генераторного газу		
		Дуття збагачене киснем		Повітряне дуття
		28% O ₂	38% O ₂	21% O ₂
Характеристики генераторного газу				
1	H ₂	11,26	17,87	10,08
2	N ₂	53,45	40,46	65,04
3	CO	10,93	10,52	11,25
4	CH ₄	4,55	4,13	1,1
5	CO ₂	15,78	22,2	11,32
6	C ₂ H ₄	1,3	1,63	0,17
7	C ₂ H ₂	0	0	0
8	C ₂ H ₆	0,12	0,19	0,01
9	C ₃ H ₈	0,17	0,31	0,02
10	iC ₄ H ₁₀	0,05	0,05	0
11	nC ₄ H ₁₀	0,11	0,15	0
12	H ₂ O	2,28	2,49	1,01
Теплота згоряння, ккал/м ³				
	вища	1268	1495	723
	нижча	1175	1378	679

Осади стічних вод (ОСВ)

Утворення 730 тис.т сухої речовини на рік, що еквівалентно 276 млн.м³ природного газу на рік.

Площа мулових карт 400 кв. км. Для зберігання ОСВ з використання виключено 100 кв.км земель.

Нижча теплота згоряння надлишкового мулу вологістю 10% становить 3100 ккал/кг, зольність 25...30%.

Пропозиція

Впровадження технології енергетично ефективного використання мулу міських стоків, накопичення якого є проблемою для всіх без винятку міст України.

Можливі шляхи використання:

- Пряме спалювання в обертових печах з метою обпалювання матеріалів. Використання одночасно з іншими видами твердого палива;
- Пряме спалювання в котлах, розрахованих на спалювання твердого палива одночасно з іншими видами твердого палива;
- Газифікація з виробництвом електричної енергії з реалізацією її по зеленому тарифу.

Зольний залишок після газифікації/спалювання може бути використаний в якості заповнювача в будівельній промисловості.



Катовіце
(Польща)

Зольний залишок після спалювання надлишкового мулу

Запоріжжя
(Україна)

