



Інститут газу НАН України

Перспективи використання зрідженого газу (LNG) в Україні

Заступник директора

д.т.н Жук Геннадій Віліорович

Законсервовані свердловини



20 млрд. м³ природного газу – це лише 2% від розвіданих запасів 924 млрд. м³
90% з них не перевищують 5 млрд. м³

ПАТ «Укргазвидобування»:

малодебітні та виснажені свердловини (до 20000 куб.м/добу)

- близько 1.5 млрд.куб.м природного газу на рік

5-10% зростання власного видобутку природного газу

Проблемою малодебітних родовищ є

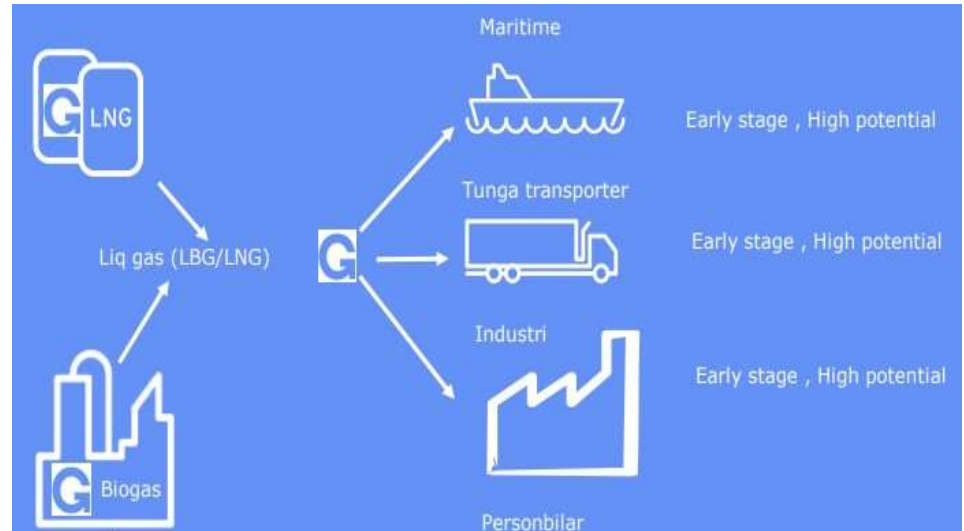
нерентабельність прокладання до них трубопроводів

потрібна розробка енергоефективних альтернативних методів транспортування

Зріджений природний газ LNG

Застосування ЗПГ в транспортній сфері як більш екологічної і дешевої альтернативи дизельному паливу.

ріст світового споживання 2019 на 11% до 350 млн.т/рік
до 2040 року постачання LNG становитиме більше 50% світових поставок газу
Європейська газомоторна асоціація має намір до 2030р у Європі перевести на газове паливо 33% автобусів, 25% вантажівок, 12% легкових автомобілів



«Віртуальний трубопровід» LNG/CNG

- Залучення малодобітних/законсервованих свердловин
- Потенціал нарощування – 1.5-2 млрд.куб.м/рік

Приклад Аргентини - Cryobox[®]

витрати на зрідження 0.7 кВт/кг

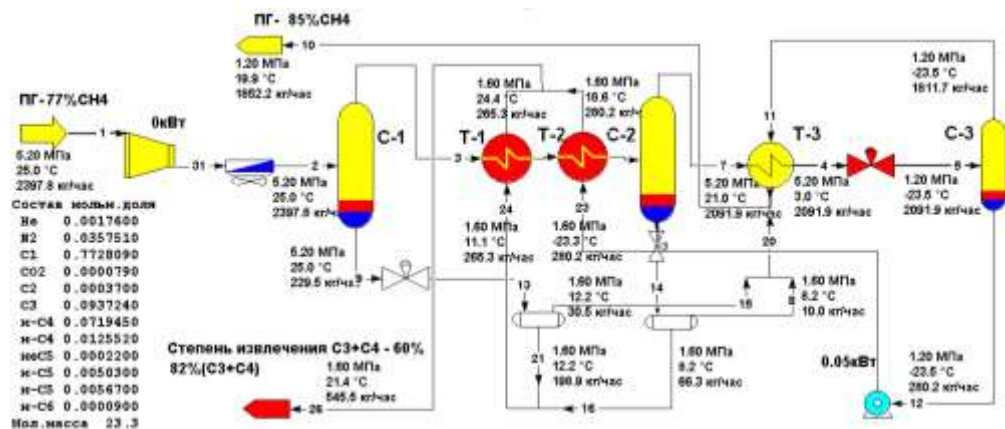


Додаткові продукти при зрідженні ПГ

Гелієвий концентрат

Газові родовища України: вміст гелію в межах 0-0,2%

Виділення пропан-бутанової суміші



Використання LNG та LBG на транспорті

Отримання гелієвого концентрату

Підвищений (понад 0,05%) в пробах газу Шебелинського родовища **0,15-0,18%**, такі гази можуть мати промисловий інтерес

- В Україні не існує видобутку гелію з природного газу промислових масштабів
- Вартість гелію на ринку становить **17...28 дол.США/м³**

Отримання гелієвого концентрату з природного газу:

збагачення гелієм з до >60% об.

Енерговитрати не перевищують **5 кВт•год / куб.м гелію.**



Біометан в країнах ЄС

EVA Statistical Report 2017: 540 біометанових заводів в країнах ЄС, щорічне виробництво біометану – більше 2 млрд. куб.м

Виробництво біогазу в ЄС планується 6.5 млрд. куб. м у 2020 р.

В країнах Скандинавії до 30% біометану в газових трубопроводах



Біометан в Україні

В Україні вже працює 32 біогазових комплексів потужністю 46 МВт



Річний потенціал України

Вид біогазу	Технічний потенціал, млн. т у.п.	Економічний потенціал, млн. т у.п.
Біогаз з відходів тваринництва	2,45	0,76
Біогаз з твердих побутових відходів	0,46	0,28
Біогаз з осадів станцій аерації	0,13	0,09
Біогаз з кукурудзи як енергетичної культури	1,11	1,11
ВСЬОГО	4,15	2,24

собівартість товарного біометану **11-17 грн. в еквіваленті 1 л бензину**

Перспективи використання LNG в Україні

Великотоннажні перевезення

створення LNG терміналу

створення транспортного коридору «Балтійське море – Чорне море» з Гданська до Одеси

Автомобільний транспорт

мережа заправних станцій

локальні парки (кар'єрні самоскиди)

Морський транспорт

відновлення судноплавства по Дніпру

каботаж у чорноморських портах

Залізничний транспорт

вантажні перевезення

приміське залізничне сполучення

Акумулявання та зберігання енергії

за технологіями «Енергія у газ» (energy-to-gas)

Розробки ІГ НАНУ – зрідження метану ДОСВІД

Перша установка ЗПГ в Україні була розроблена і побудована в Інституті газу НАН України в 1960-1970х роках за **однопоточним каскадним** циклом Олександра Петровича Клименко, який згодом став основою для **багатьох промислових технологічних циклів зрідження газу в усьому світі**



History of Cryogenics:

The MCR cycle was first suggested by Klymenko in 1958



Розробки ІГ НАНУ – установки зрідження метану

технології зрідження ПГ

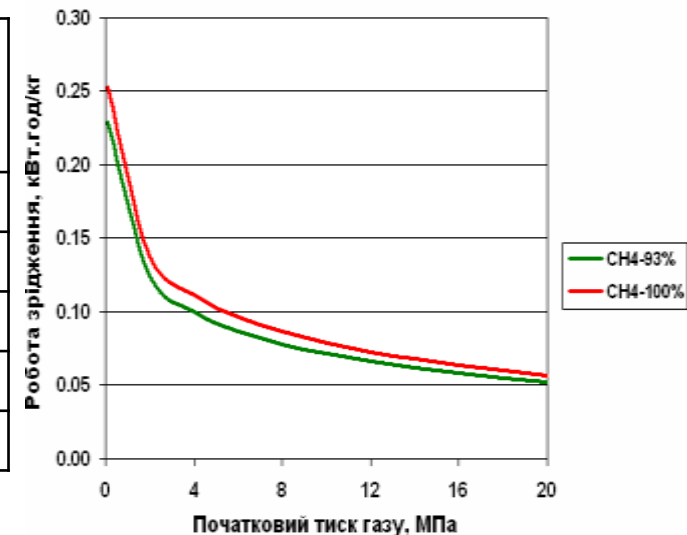
1) дросельний цикл середнього тиску продуктивність вище 1,5 т/год
питома витрата електроенергії 0,49 кВт.год/кг ЗПГ

зрідження на малодобітних свердловинах

2) рекуперативний дросельно-ежекторний цикл високого тиску з попереднім охолодженням 0,55 кВт.год/кг ЗПГ

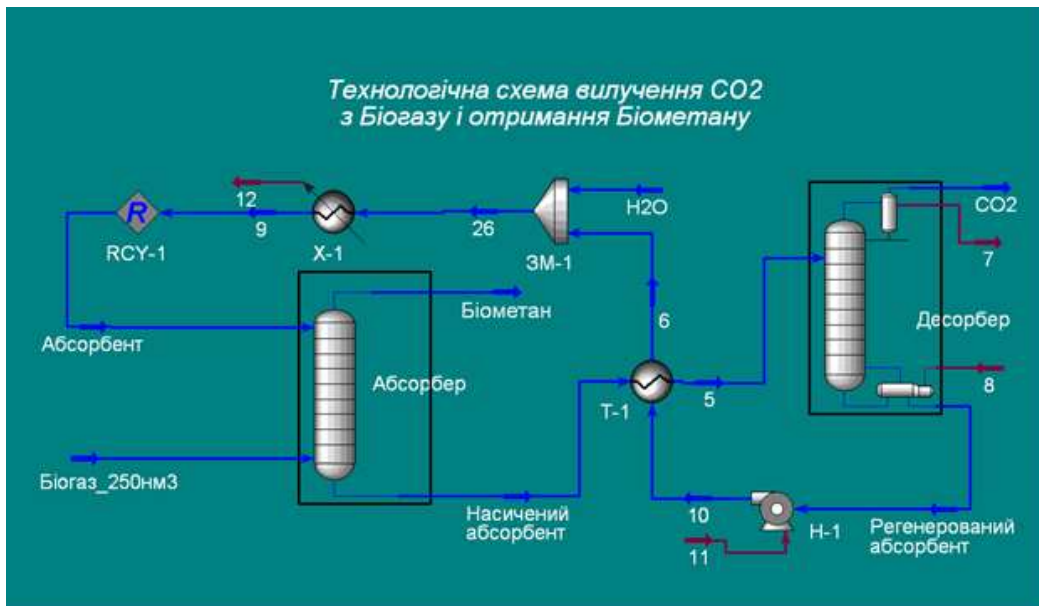
для транспортних засобів на базі обладнання АГНКС

Схема	Частка продукційного потоку	Питомі енерговитрати, кВт.год/кг ЗПГ*	Коефіцієнт зрідження (до продукційного потоку)
1	0,6	0,21	0,18
2	0,4	0,17	0,22
3	0,18	-0,07	1,00
4	1,0	0,55	1,00
5	1,0	0,49	1,00



Технологія розділення/очищення біогазу

В 2019 році створено першу в Україні дослідну установку з одержання біометану за допомогою амінових сорбентів, проведено її випробовування та оптимізація режиму роботи на звалищному газі полігону твердих побутових відходів. Вилучено цільові фракції метану та діоксиду вуглецю, досягнуто концентрації метану 95% (об) та CO₂ 99% (об). Склад біометану відповідає вимогам Кодексу газотранспортної системи та Технічному регламенту на газ для споживачів.



Технологія генерації газу з відходів



Питома витрата палива на заміщення природного газу кг/м ³	Вид палива					
	Пелети з			Лузга рису	Лігніт	Буре вугілля БРЗ
	деревини	лузги соняшника	соломи			
	2,65	2,5	2,9	3,2	3,5	3,2



Практика ІГ НАНУ – видобування звалищного газу

Впроваджено **7 проектів** видобування та утилізації звалищного газу
видобуто більше **20 млн. куб.м метану**
вироблено та поставлено в мережу на безперервній основі більше
80 млн. кВт-год електроенергії
скорочення викидів парникових газів склало більше **300 тис. тон** в
еквіваленті вуглекислоти



Проект облаштування полігону твердих побутових відходів м. Кам'янець-Подільський – 100000 жителів: **виробництво електроенергії метану, вуглекислоти та тепла**

- Метан буде використано на заміну природного газу (1.5 млн. куб.м на рік)
- Вуглекислоту та тепло буде використано для живлення теплиць
- Вуглекислота також буде використовуватись як засіб пожежної безпеки полігону



ВИСНОВКИ

1. Зріджений газ (LNG) – це не тільки **джерело імпорту**, але й засіб **збільшення внутрішнього виробництва**

В Україні цей напрям **не розвинено**.

2. LNG дає можливість:

- віртуального трубопроводу
- заміни імпортованому паливу на транспорті

3. Це еко-дружнє низьковуглецеве паливо (на **один** атом вуглецю **чотири** атоми водню)

4. В країнах ЕС і світу LNG та біометан розвиваються швидкими темпами (10% зростання)

5. Інститут газу має достатній **науково-технологічний потенціал** для супроводження розвитку **цих напрямів в Україні**