

## Заміщення імпортного газу: чим, як і коли

Автор – Борис Ільєнко, учений секретар Інституту газу НАН України

На цю тему я вже писав у матеріалі "Чи потрібні Україні заводи з газифікації вугілля, або Як позбутися газової залежності" (DT.UA №19 від 30 травня 2014 р.). Прийняття Верховною Радою в першому читанні закону про запровадження надзвичайного стану в енергосекторі, а головне — припинення поставок російського газу на адресу НАК "Нафтогаз України" у червні 2014 р. спонукало уряд розглянути варіанти заміщення природного газу іншими видами палива та енергії.

Коротко розглянемо перспективи основних із них, але в іншому форматі, ніж уряд. Тим паче, що далеко не всі фахівці галузі, особливо геологічної, брали участь (можливо, їх з якихось причин не запросили?) у розгляді перспектив і варіантів заміщення імпортного природного газу.

### Сланцевий газ

Чому, починаючи з 2008 р., коли США завдяки сланцевій складовій випередили Росію за обсягами видобутку природного газу, промисловий видобуток сланцевого газу так і не перетнув кордонів США та Канади? І це за повністю відпрацьованої технології газовидобутку.

За твердженням академіка НАН України О.Лукіна, США мають унікальні за своїми масштабами і геологічними характеристиками масиви щільних чорносланцевих структур, у яких і знаходяться вкраплення вуглеводнів, що не зовсім вдало названі сланцевим газом. Скільки їх? На найбільшому родовищі сланцевого газу Південний Барнет (штат Техас), на яке припадає близько 60% усіх його розвіданих запасів, концентрація вуглеводнів у сланцевій породі становить 0,3–1,8%. Округлимо до 1%. Це означає, що на Південному Барнеті в одному кубічному метрі сланцевої породи міститься 10 літрів газу (не дивуйтеся, це поки що незвичні для більшості з нас одиниці виміру).

Для видобутку 1 млн кубометрів так званого сланцевого газу на Барнеті необхідно переробити, використовуючи спосіб гідророзриву, 100 млн кубометрів чорного глинистого сланцю. При глибині сланцевого шару на цьому родовищі 90–150 м територія видобутку 1 млрд кубометрів так званого сланцевого газу має становити 700–1000 кв. км сланцевих полів — і це для ідеального випадку, тобто повного його вилучення.

От чому для видобутку сланцевого газу потрібні значні території та велика кількість свердловин — у Неваді їхня кількість наближається до 18 тис. Вартість спорудження однієї свердловини оцінюється в 10 млн дол. Усе зазначене та низка інших факторів, таких, як необхідність використовувати значні обсяги води, небезпечні хімікати, рекреації місцевості та утилізації відпрацьованої води, дозволило мені в 2011 р. сформулювати "сланцеву проблему" як суто американське явище.

Що стало приводом для сланцевого ажіотажу? На думку фахівця в галузі нафтогазодобування О.Хуршудова, і з ним важко не погодитися, цьому послужила підміна (чи неправильний переклад?) таких понять, як *потенційні ресурси та розвідані, тобто реальні, запаси*. Останні становлять приблизно 2% від світових розвіданих запасів природного газу.

Обсяг потенційних запасів сланцевого газу, визнаних значними, і послужив причиною невиправданого (чи помилкового?) оптимізму. Орієнтація на потенційні запаси сланцевого газу призводить до значної переоцінки реальних можливостей їхнього видобутку. Навіть на Всесвітньому енергетичному конгресі в Монреалі (жовтень 2010 р.) пролунала цифра забезпеченості планети сланцевим газом на 200–300 років.

Чому все це сталося, це вже питання політики. Для нас важливо те, що в нинішній ситуації, яка потребує прийняття радикальних та оперативних заходів щодо заміни імпортного природного газу, не слід особливо розраховувати на сланцевий газ.

### Відновлювана енергетика

За даними Міненерговугільпрому, у січні—листопаді 2013 р. на електростанціях України із застосуванням відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), за винятком великих гідроелектростанцій, було вироблено 1 млрд 132,8 млн кВт·год електроенергії. Це відповідає частці ВДЕ в загальному обсязі

виробництва електроенергії в 0,65%. Отакі в нас стартові показники в плані заміни газу відновлюваною енергією.

Якщо розглядати *біоенергетику* як складову частину поки ще нетрадиційної енергетики (зокрема, ВДЕ), то в енергетичних стратегіях України 2006-го та 2012 р. її роль незначна. Розробники оновленої (2012 р.) стратегії складовій біоенергетики приділили по 1,24% на весь період із 2011-го по 2030-й, сподіваючись на нетрадиційні газові палива, у тому числі й на сланцевий газ. Більш оптимістична оцінка Біоенергетичної асоціації України — прогноз сталого зростання з 1,5 до 10% з 2015-го до 2030 р.

З урахуванням наших реалій, можливо, це й спрощений підхід, адже основною особливістю застосування ВДЕ в електроенергетиці, теплопостачанні та на транспорті є їхній дотаційний характер. Без дотацій масштабне застосування ВДЕ малоімовірне, хоча і є приклади комерційного, тобто прибуткового використання біомаси, про що докладніше йтиметься нижче.

Чим обґрунтовані державні дотації (із коштів платників податків, зрозуміло) на оплату виробництва електроенергії із застосуванням ВДЕ?

Для розуміння нинішнього становища ВДЕ та існуючого рівня держдотацій пропоную повернутися до подій січня 2009 р., коли Європейська комісія як вищий орган виконавчої влади Євросоюзу запропонувала новий "екологічний та енергетичний пакет", який став у 2010 р. програмою "20–20–20".

Реалізація зазначеної програми передбачає скорочення до 2020 р. у країнах Європейського Союзу на 20% викидів парникових газів до рівня 1990 р., досягнення 20% частки відновлюваних енергоресурсів (ВДЕ) у загальному споживанні енергії та скорочення використання первинних джерел енергії на 20% за рахунок енергоефективних технологій.

Необхідність реалізації цієї програми можна лише привітати. Хоча перше її положення базується на переконаності в тому, що причиною змін клімату, які спостерігаються на планеті, є парниковий ефект, викликаний підвищенням утворенням діоксиду вуглецю внаслідок активізації різних форм впливу діяльності людини на природу (антропогенної діяльності).

На спірність цього положення неодноразово вказували великі вчені. Наприклад, академіки АН СРСР К.Кондратьєв і К.Демирчян (Глобальные изменения климата и круговорот углерода//Известия русского географического общества. — 2000. — Вып. 4) вважають, що антропогенний CO<sub>2</sub> становить лише близько 4% вуглекислого газу, який міститься в атмосфері, й зниження його частки до 3% пов'язане з величезними витратами. Внесок антропогенної діяльності у формування парникових газів оцінюється майже на два порядки нижче за їхні природні потоки. Можу навести ряд конкретних прикладів на підтримку цієї позиції, але це вже тема для іншої дискусії.

Кажучи про витратний механізм застосування ВДЕ, слід зауважити, що, за оцінками економіста в галузі зміни клімату Річарда Тола, спочатку позначена Єврокомісією сума в 70 млрд євро (0,54% ВВП ЄС у 2020 р.) для реалізації заходів зазначеної програми, вочевидь, збільшиться до 209 млрд євро (1,3% ВВП ЄС у 2020 р.). Скорочення частки викидів до 30% відповідно до рішення екологічного форуму в Копенгагені та підтриманого Єврорадою, обійдеться Європі в 450 млрд євро (2,9% ВВП ЄС у 2020 р.). Усе це вже стало стримуючим фактором реалізації програм "зеленої" енергетики в Європі.

На думку В.Струкової з Інституту енергетичних досліджень РАН, подібні високі витрати викликані тим, що "зелена" енергетика ще не готова повністю замінити технології, які використовують традиційне паливо. Чи буде готова? Масштабність "зеленої" енергетики не слід перебільшувати. Вона розрахована насамперед на *місцеве паливо* з цілою низкою проблем, які звідси випливають, у тому числі й екологічних, попри нульовий баланс по CO<sub>2</sub>.

На мій погляд, у нашій країні для дотаційної підтримки загалом такого важливого напрямку, як відновлювана енергетика, потрібні кращі часи. Нам варто розвивати комерційно доцільні проекти із заміни природного газу біомасою.

Подібні успішні приклади є в практиці розробок Інституту газу НАН України. Це газифікація пелет, отриманих з деревних відходів виробництва паперу в Малині (Житомирська обл.), із заміною 80% природного газу на промисловому паровому котлі; заміна природного газу лушпайкою соняшнику (теж на 80%) в обертових печах випалу вогнетривкої глини на Ватутінському комбінаті вогнетривів (Черкаська обл.); утилізація біогазу відходів виробництва спирту на Лужанському (Чернівецька обл.) спиртовому заводі та станції аерації в Бортничаях; заміна природного газу біомасою на промисловій печі Криворізького металургійного комбінату. Реалізація зазначених розробок дає можливість здійснити заміну на біомасу більш як 15 млн кубометрів природного газу на рік. У

масштабах країни це небагато, але в регіональному розрізі — це досить істотна частка заміни імпортного газу.

Дотаційна підтримка ("зелений" тариф) необхідна для функціонування промислових комплексів з утилізації біогазу полігонів твердих побутових відходів (їх у нас 4,5 тис.). Це сприяє зниженню екологічної небезпеки від емісії біогазу в атмосферу та ризику самозаймання з утворенням дуже небажаних хімічних речовин, що, на жаль, трапляється. За розробками інституту та за його участі два такі комплекси споруджено в Київській області. Їхнє функціонування забезпечує економію 7,5 млн кубометрів природного газу на рік.

Безумовно, *проблема пошуку альтернативних рішень заміни природного газу багатогранна. Тут важливо визначитися з оптимальними варіантами, які дають змогу у відносно короткий термін забезпечити їхнє втілення.*

Міністерством фінансів України після ряду консультацій із фахівцями запропоновано ряд варіантів заміни імпортного природного газу, до яких належить згадуване біопаливо, одержання синтетичного природного газу з вугілля, застосування електроенергії в комунальному та побутовому секторі, власний видобуток газу із глибин понад 5 км, водовугільне паливо, LNG-термінал, шахтний метан.

### **Газифікація вугілля**

Можливості одержання синтетичного природного газу з вугілля на основі його парокисневої газифікації під тиском обговорювалися в публікації DT.UA (№19 від 30 травня). Якщо вже братися за вирішення цього завдання, то нам доведеться починати практично з нуля. Закуповувати в західних компаній обладнання, освоювати дуже непрості технології, навчати персонал, вирішувати питання інфраструктури тощо. Нині це, на жаль, нереально.

Маючи великий досвід роботи з пілотними установками під тиском, у тому числі зі спалювання та газифікації вугілля в киплячому шарі, я готовий вступити у відкриту дискусію з цього питання, а також з інших аспектів застосування процесу газифікації — у хімічній промисловості, виробництві моторних палив. Але не просто заради дискусії, а задля пошуку оптимального рішення.

Водночас в Україні можуть знайти застосування установки повітряної газифікації вугілля при тиску, близькому до атмосферного, порівняно недорогі та доступні в експлуатації, з одержанням газоподібних продуктів як заміників природного газу.

Назву основні напрями їхнього застосування — теплоенергетика, машинобудування, металургія, промислові сушильні агрегати різного призначення. Отриманий газ, природно, має нижчу теплотворну здатність, ніж природний, проте це паливний газ із надійними характеристиками горіння, яким можна успішно замінити природний газ. *Це перспективний напрям, і його потрібно розвивати.*

У практиці Інституту газу є такі розробки. Прикладом готових розробок є освоєння в 2013 р. у котельні ДКП "Теплоенерго" м. Луганська за участі Інституту газу НАН України газифікатора потужністю 2,5 МВт. Нині здійснюється переведення енергетичного котла на Кіровоградській ТЕЦ на спалювання продуктів газифікації антрациту замість 500 м<sup>3</sup>/год. природного газу.

### **Водовугільне паливо**

Також практично з нуля нам доведеться освоювати технології використання водовугільного палива (ВВП) у теплоенергетиці шляхом модернізації котельного обладнання та вирішення цілої низки проблем інфраструктури. Об'єктом впровадження тут можуть бути міські ТЕЦ, які працюють на природному газі та споживають його в обсязі 1 млрд кубометрів на рік.

Нагадаю, що активне поширення ВВП одержало на початку 70-х років минулого століття, насамперед у Китаї, Японії, США, Швеції та ряді інших країн, що чималою мірою було пов'язане з нафтовою кризою. На сьогодні найбільший масштаб застосування цих технологій спостерігається в Китаї та Японії.

У виробництві енергії капітальні та експлуатаційні витрати при використанні технології ВВП значно вищі, ніж при пилувугільному спалюванні. Крім того, при спалюванні ВВП на випар води витрачається приблизно 5% вугілля, що входить до його складу. Тут також вищий (на 2–3%) механічний і хімічний недопал, а ККД котлів на 2–5% нижчий, ніж при спалюванні пилувугільного палива.

Необхідність використання ВВП може бути виправдана лише дефіцитом вуглеводневого палива та наявністю в країні достатніх запасів вугілля. Це спостерігається в Китаї, який також поставляє вугілля в Японію у вигляді водовугільної суспензії, тобто в екологічно найбільш безпечному вигляді.

В Україні в 2014 р. мав стартувати Національний проект "Водовугільне паливо", відповідно до якого планувалася підготовка до модернізації котелень у Кривому Розі, Луганську та Харкові й будівництво заводів з приготування ВВП. Але...

### **Метан вугільних шарів**

За даними М.Жикаляка, генерального директора "Донецькгеології", загальні ресурси вугільного метану тільки в Донецькій області оцінюються до 9 трлн кубометрів. Рівень утилізації вугільного метану досягається в основному за рахунок його виділення з дегазаційних систем. Ресурси метану в робочих вугільних шарах оцінюються в 500 млрд кубометрів. У 2009 р. у Донецькій області в процесі шахтної дегазації було вилучено 233,3 млн кубометрів метану, а з допомогою вентиляції — 557 млн. В організації видобутку шахтного метану в Україні зацікавлені великі зарубіжні компанії. Але для реалізації таких проектів знадобляться значні капіталовкладення, спрямовані на реструктуризацію вугільної галузі.

### **Видобуток природного газу**

У згадуваній на початку публікації DT.UA повідомлялось, яким чином в Україні впродовж двох років (із 1968-го по 1970 р. включно) видобуток газу зріс з 20 до 50 млрд кубометрів, а в 70-х роках досягнув 65–70 млрд. Неважко уявити ситуацію в нашій країні, якби ми мали зараз такі показники. Але ж це реально. Запаси вуглеводнів не виснажуються, а поповнюються. Це стверджують геологи. Підтвердженням цього є чимало науково-практичних публікацій.

Як приклад рекомендую ознайомитися зі статтею доктора геолого-мінералогічних наук В.Созанського "Відновлення світових запасів нафти та газу як стратегічна проблема сучасності" ("Геологічний журнал", 2013 г., №3). Є й конкретні приклади.

За даними Ю.Казанцева та Т.Казанцевої (Інститут геології Уфимського наукового центру РАН), на нашому Шебелинському родовищі до 2005 р. за час його розробки (з 1956 р.) було видобуто 456 млрд кубометрів природного газу, що давно перевищило його початкові запаси. Кількість припливу оцінюється в 80 млрд кубометрів.

Отриманого у 70-х роках результату було досягнуто завдяки освоєнню вуглеводневого потенціалу глибин в інтервалі 4,5–6,5 км. Торік одна газодобувна компанія на відкритому ще в 80-х роках газоконденсатному родовищі (продуктивний інтервал 5500–6200 м) пробурила свердловину завглибшки 6534 м та успішно видобуває газ із конденсатом з добовим дебітом більш як 1 млн кубометрів.

За твердженням О.Лукіна, споживання нафти та природного газу у світі неухильно зростає. І немає підстав очікувати зміни цієї ситуації принаймні до кінця нинішнього століття, з очікуваним максимумом газовидобутку в 2015–2030 рр.

Нині в трьох регіонах України відомі понад 400 родовищ (з них 3 гігантські та 27 великих). *Успішне освоєння вуглеводневого потенціалу великих глибин у межах центрального сегмента Донецько-Дніпровської западини дасть можливість у найближчі роки істотно (на 20–25 млрд кубометрів) підвищити видобуток газу. А потім перейти до планомірного здійснення й інших напрямів пошуково-розвідувальних робіт, що в перспективі повністю забезпечить потреби України в природному газі.*

На відміну від інших обговорюваних напрямів розв'язання проблеми заміни імпортного природного газу та можливостей їхньої реалізації в Україні, у нас, також за твердженням О.Лукіна, ще збереглися фахівці (геологи, геофізики, промисловики), які можуть здійснити прогнозування об'єктів, науковий супровід глибокого буріння та розробку глибокозалягаючих продуктивних горизонтів.

З огляду на сьогоднішню надзвичайну ситуацію із забезпеченням природним газом в Україні, важливість і специфіку нафтогазової галузі, яка є фактично єдиним технологічним циклом від пошуку та розвідки родовищ до видобутку вуглеводнів, необхідно відродити українську нафтогазогеологічну школу та геологорозвідувальну галузь. Без успішної роботи цієї галузі неможливо забезпечити енергетичну незалежність України. В іншому разі наша країна приречена на нову енергетичну залежність із усіма економічними та політичними наслідками.