



пластів ПСГ // Нафтова і газова промисловість. – 2005.– № 6. – С. 55–59.

3. Пянило Я.Д., Притула М.Г., Притула Н.М. Неусталений рух газу в трубопроводах і пористих середовищах // Фізико – математичне моделювання і інформаційні технології. –2006.– Вип. 4.–С. 72–80.

4. Н.Б.Лопух, Я.Д.Пянило, М.Г.Притула, Н.М. Притула. Розрахунок початково– граничних умов в задачах фільтрації газу в пористих середовищах”. Вісник Національного університету “Львівська політехніка: Комп’ютерні науки та інформаційні технології. – Львів, – 2009. – №638. – с.239-243.

5. Н.Притула, М.Притула, Р.Боровий, О.Химко. Математична модель Більче -Волицького сховища газу// “Львівська політехніка: Комп’ютерні науки та інформаційні технології. – Львів, – 2010. – № 686. – 192-198.

УДК 338.45:622.32

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СИСТЕМИ ГАЗОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ

О. Г. Дзьоба, У. О. Дзьоба

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019
odzoba@tning.edu.ua*

Природно-ресурсний потенціал системи газозабезпечення України формують земля, її надра та запаси природного газу, що дислокуються у різноманітних природних покладах континентальної частини та шельфу Чорного і Азовського морів. Окрім власних запасів природного газу, які зосереджені у пористих породах газоносних горизонтів на території України і які сьогодні утворюють основу природно-ресурсного потенціалу газозабезпечення національної економіки та соціально-побутової сфери, в майбутньому все більшу роль стане відігравати, так звана, нетрадиційна або диверсифікаційна ресурсна база. Вона пов’язана із особливими покладами природного газу, які досі не розроблялися або розроблялися у незначних масштабах. До них відносять поклади сланцевого газу, газу щільних порід, шахтного метану, газових гідратів.



Окрім того, частина диверсифікаційної ресурсної бази може формуватися за рахунок покладів газу на територіях чи у шельфовій зоні інших країн з подальшою доставкою цього газу у скрапленому (LNG-технології) чи стиснутому (CNG-технології) стані за допомогою спеціальних суден-газовозів або ж з використанням комбінованих маршрутів постачання. Зрозуміло, що далеко не всі газові родовища світу можуть бути віднесені до потенційної ресурсної бази зовнішнього забезпечення України природним газом, а лише ті з них, стосовно яких існують відповідні геологічні, ресурсні, техніко-технологічні та економічні умови [1, с. 50]. Спектр та кількісні параметри таких умов можуть змінюватися. Так для прикладу, зростання цін на природний газ призводитиме до того, що частина родовищ, розробка яких раніше була економічно не вигідною, переходитимуть в розряд комерційно привабливих. Можливі і зворотні процеси, в ході яких припинятиметься експлуатація існуючих родовищ в силу вичерпування їх запасів, ускладнення умов видобування, економічних та політичних криз, військових конфліктів тощо. Суттєвим є і вплив науково-технічного прогресу на умови та ефективність залучення у розробку нових родовищ, створення нових транспортних маршрутів, у тому числі на базі використання LNG- та CNG-технологій.

Дослідження перспектив використання зовнішньої ресурсної бази стосовно вирішення питань газозабезпечення України слід розглядати також і під кутом зору глобалізаційних процесів, зростання світового енергоспоживання, скорочення ресурсної бази викопних видів палива, зміни географії розміщення газових родовищ в силу вичерпування запасів старих родовищ та відкриття і освоєння нових. Не менш значимими будуть і чинники світової конкуренції за право доступу та використання світової ресурсної бази.

Таким чином, питання дослідження та перспективної оцінки достовірних запасів природного газу в основних газоносних провінціях світу, оцінки динаміки пошукових та геологорозвідувальних робіт і прогнозування можливих приростів розвіданих запасів газу, аналізу наявних і потенційних технічних і технологічних можливостей для реалізації технологій морського транспортування газу, дослідження існуючої та обґрунтування доцільності подальшого розвитку технологічної та транспортної інфраструктури як в країнах-постачальниках, так і безпосередньо в Україні, розробки нормативно-правового та інституційного забезпечення реалізації та ефективного використання новітніх технологій транспортування газу, розробки дієвого



конкурентоспроможного економічного механізму газозабезпечення країни набувають особливої актуальності [2, с.12]. Їх вирішення потребує об'єднання зусиль фахівців та науковців різних галузей та секторів національної економіки починаючи від геологорозвідки і закінчуючи прикладними економічними дослідженнями.

Актуальність детального дослідження саме зовнішньої складової природно-ресурсної бази обумовлена в першу чергу тим, що сьогодні Україна відноситься до газодefіцитних країн, покриваючи свої енергетичні потреби за рахунок власного газовидобутку лише на 40-46 %.

За прогнозними оцінками вітчизняних і зарубіжних експертів у галузі енергетики, середньо- і довгостроковими прогнозами розвитку енергетичних ринків провідних енергетичних агентств та компаній світу, зокрема і за прогнозами Energy Information Administration (Міжнародна агенція енергії – EIA), у 2020 році частка нафти у світовому енергобалансі порівняно з теперішньою практично не зміниться, а газу – зросте до 26,2 %. Вказане свідчить про збереження домінуючої ролі вуглеводневої енергетики впродовж наступного десятиліття. Очікується також збереження генеральної тенденції зростання видобування газу та досягнення максимального рівня в проміжку від 2025 до 2050 року з подальшою його стабілізацією.

Загальні світові запаси газу станом на кінець 2013 року оцінюються в 185,7 трлн. м³ [3] і характеризуються вкрай нерівномірним їх розподілом. Основна частина цих запасів зосереджена в Близькосхідному регіоні і становить 80,3 трлн. м³ (43,2 %). Серед країн даного регіону найбільшою часткою світових запасів володіють Іран – 33,8 трлн. м³ (18,2 % доведених світових запасів), Катар – 24,7 трлн. м³ (13,3 %), Саудівська Аравія – 8,2 трлн. м³ (4,4 %) та Об'єднані Арабські Емірати – 6,1 трлн. м³ (3,3 %).

Доведені запаси природного газу в Євро-Азійському регіоні на кінець 2013 року складають 56,6 трлн. м³ або 30,5 % світових запасів. Беззаперечним лідером тут є Російська Федерація із запасами 31,3 трлн. м³ (16,8 %). За нею слідує Туркменістан із запасами 13,5 трлн. м³, Норвегія – 2,0 трлн. м³, Казахстан – 1,5 трлн. м³, Узбекистан – 1,1 трлн. м³, Азербайджан – 0,9 трлн. м³, Нідерланди – 0,9 трлн. м³, Україна – 0,6 трлн. м³. Доведені запаси природного газу інших країн даного регіону не перевищують 0,2 трлн. м³.

Доведені запаси природного газу на Африканському континенті оцінюються в 14,2 трлн. м³ (7,6 % світових запасів) і практично повністю зосереджені в чотирьох країнах (Нігерія –



5,1 трлн. м³, Алжир – 4,5 трлн. м³, Єгипет – 1,8 трлн. м³ та Лівія – 1,5 трлн. м³).

Проведений нами аналіз потенційних зовнішніх джерел газозабезпечення України базувався на урахуванні комплексу показників – індикаторів, систематизованих за такими групами: географічні, ресурсні, виробничо-технічні, економічні, ринкові, політичні. В процесі дослідження розглядалися альтернативні варіанти газозабезпечення з урахуванням можливості використання як технологій CNG і LNG, так і комбінованих маршрутів газопостачання та схем заміщення.

Таким чином, в процесі дослідження нами з'ясовано, що найбільш потенційно привабливими зовнішніми постачальниками газу в Україну за комплексом критеріїв є такі країни, як Алжир, Лівія, Єгипет, Нігерія, Катар, Оман та Ємен, транспортування газу з території яких можливе з використанням технологій CNG і LNG. За результатами моделювання потенційних маршрутів газопостачання проведено розрахунок повних маршрутних тарифів (таблиця) та доведено економічну доцільність транспортування природного газу із зазначених країн, що в разі реалізації таких проектів дозволить суттєво підвищити рівень енергетичної безпеки України.

Таблиця
Вартість транспортування природного газу за технологіями LNG та CNG

(пункт призначення – термінал у м. Южне, Україна)

№ з/п	Країна-експортер	Середня довжина маршруту, км	Повний маршрутний тариф, дол. США / 1000 м ³	
			Технологія LNG	Технологія CNG
1	Алжир	3480	141,2	142,6
2	Лівія	2400	128,4	112,2
3	Єгипет	2180	125,8	102,2
4	Нігерія	9820	216,2	294,3
5	Катар	7500	188,7	248,3
6	Оман	5900	169,8	202,8
7	Ємен	5180	161,3	186,6

Літературні джерела

1. Дзьоба О. Г. Управління трансформаціями та розвитком системи газозабезпечення: монографія / О. Г. Дзьоба. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 352 с.
2. Дзьоба О. Г. Аналіз потенційної ресурсної бази для диверсифікації джерел та шляхів постачання природного газу в Україну / О. Г. Дзьоба // Науковий вісник Івано-Франківського



національного технічного університету нафти і газу. – 2009. – № 2 (20). – С.12 – 23.

3. BP Statistical Review of World Energy, June 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.bp.com/statistical review](http://www.bp.com/statistical%20review).

УДК 593.375, 669.788

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ПОСЛАБЛЕНОЇ ТРІЩИНОЮ ДІЛЯНКИ ТРУБОПРОВОДУ

В.Р. Скальський¹, Р.М. Басараб², С.Р. Яновський²

¹Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України; вул.
Наукова 5, м. Львів, 79060.

E-mail: skal@ipm.lviv.ua;

²Львівська філія “Магістральні нафтопроводи “Дружба” ВАТ
“Укртранснафта”;

вул. Липинського 12, м. Львів, 79000; *E-mail:*

RBasarab@druzhba.lviv.ua

Метою досліджень є створення методики оцінки залишкового ресурсу елемента нафтопроводу з наявною у ньому тріщиною.

Приймемо, що методами неруйнівного контролю (наприклад, акустичною емісією) встановлено наявність ростучої поверхневої півеліптичної втомної тріщини, що розташована на внутрішній стінці елемента нафтопроводу. Матеріал цього елемента сталь 16ГС і він підданий циклічній зміні внутрішнього тиску $p = 3,7$ МПа із асиметрією циклу $R = 0,85$ (рис. 1). Механічні характеристики сталі: межа текучості $\sigma_0 = 450$ МПа, нижнє порогове значення циклічної тріщиностійкості $K_{th} = 3,5$ МПа м^{1/2}, статична тріщиностійкість $K_{Ic} = 120$ МПа м^{1/2}.

Для визначення залишкового ресурсу потрібно встановити кінетику росту втомної тріщини. Нехай a_0 , b_0 – початкові