

ПРИНЦИПИ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ПОТОКІВ ГАЗУ ВЛАСНОГО ВИДОБУТКУ З РОДОВИЩ ПАТ «УКРГАЗВИДОБУВАННЯ»

Ю.Л. Фесенко¹, С.В. Кривуля², М.І. Братах²

¹ГПУ «Шебелінкагазвидобування», філія ПАТ «Укргазвидобування»;
64250, Харківська обл., Балаклійський р-н, смт. Донець, вул. Стадіонна, 9, тел. (05749) 93966,
e-mail: shgpru@shgpru.com.ua

²УкрНДІгаз, філія ПАТ «Укргазвидобування»; 61010, м. Харків, Гімназійна набережна, 20,
тел. (057) 7331755, e-mail: ukrniigaz@ukrpost.net

Роботу спрямовано на забезпечення високого рівня захисту прав та інтересів споживачів природного газу, у тому числі забезпечення першочергового інтересу безпеки постачання природного газу, зокрема шляхом диверсифікації джерел надходження природного газу, що передбачено Статтею 3 «Принципи функціонування ринку природного газу» Закону про ринок природного газу України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 27, ст.234).

Авторами запропоновано статистичний аналіз видобутку, споживання та транспортування газу територією України і визначено вплив різних учасників ринку природного газу на формування споживчого кошику споживання енергії в державі. Як частину програми збільшення видобутку природного газу розглянуто перспективний шлях зміни напрямку газових потоків системою міжпромислових та магістральних газопроводів, який позначається на збільшенні видобутку газу за рахунок формування резервів робочого тиску на гирлі свердловин родовищ, що знаходяться на завершальній стадії розробки в газовому режимі. Розвідка та розробка нових родовищ передбачить інтеграцію їх у потужну газотранспортну систему та можливість, використовуючи наявні магістральні газопроводи, забезпечувати всі регіони України газом власного видобутку. В перспективі, зважаючи на те, що газопромислові управління в східному та західному регіонах є найбільшими постачальниками газу, слід розглянути питання розділення газотранспортної мережі на газопроводи, що транспортують лише газ власного видобутку, газопроводи для транспортування експортного високонапірного газу і газопроводи для сумісного транспортування експортних та власних потоків газу. Для українських газодобувних компаній ефективність видобування означає незалежність процесу видобування та нарощування його обсягів від зовнішніх впливів, таких як зміна робочого тиску в магістральних газопроводах, сезонна нерівномірність споживання газу, посилення вимог щодо якості природного газу власного видобутку, а переорієнтація ринків збуту передбачає введення в експлуатацію нових або використання існуючих потужностей (тобто газопроводів) для транспортування власної газопромислової продукції.

Ключові слова: газ природний, потужність, газопровід, тиск, споживання.

Работа направлена на обеспечение высокого уровня защиты прав и интересов потребителей природного газа, в том числе обеспечение первоочередного интереса безопасности поставки природного газа, в частности путем диверсификации источников поступления природного газа, предусмотренного Статьей 3 «Принципы функционирования рынка природного газа» Закона о рынке природного газа Украины (Ведомости Верховного Совета (ВВС), 2015, № 27, ст. 234).

Авторы предложили статистический анализ добычи, потребления и транспортировки газа по территории Украины и определили влияние разных участников рынка природного газа на формирование потребительской корзины потребления энергии в стране. Как часть программы увеличения добычи природного газа рассмотрен перспективный путь изменения направления газовых потоков по системе межпромышленных и магистральных газопроводов, который отображается на увеличении добычи газа за счет формирования резервов рабочего давления на устье скважин месторождений, находящихся на завершающей стадии разработки в газовом режиме. Разведка и разработка новых месторождений предусматривает интеграцию их в мощную газотранспортную систему и возможность при использовании существующих магистральных газопроводов, обеспечивать все регионы Украины газом собственной добычи. В перспективе, обращая внимание на то, что газопромышленные управления в восточном и западном регионах являются наибольшими поставщиками газа, следует рассмотреть вопрос разделения газотранспортной сети на газопроводы, транспортирующие только газ собственной добычи, газопроводы для транспортировки экспортного высоконапорного газа и газопроводы для совместной транспортировки экспортных и собственных потоков газа. Для украинских газодобывающих компаний эффективность добычи подразумевает независимость процесса добычи и наращивания ее объемов от внешних воздействий, таких как изменение рабочего давления в магистральных газопроводах, сезонная неравномерность потребления газа, усиление требований по качеству природного газа собственной добычи, а переориентация рынков сбыта предусматривает введение в эксплуатацию новых или использование имеющихся мощностей (то есть газопроводов) для транспортировки собственной газопромышленной продукции.

Ключевые слова: газ природный, мощность, газопровод, давление, потребление.

The work aims to ensure a high level of protection of natural gas consumers' rights and interests, including providing primary interest of natural gas supply by the diversification of natural gas flows that is determined in Chapter 3, "Principles of Natural Gas Market" of the Law of Ukrainian natural gas market (The Journal of Verkhovna Rada, 2015, number 27, p. 234).

The statistical analysis of production, consumption and transportation of gas through Ukraine is suggested. The influence of various market participants on the forming of natural gas consumption basket has been determined. As part of the natural gas production increase program, a promising way of the direction change of gas flow through the trunk and transmission lines is considered. This will lead to gas production increase at the expense of the creation of reserves of the operating pressure toward the wellhead that are in the final stages of development in gas drive mechanism. The exploration and development of new fields will provide their integration into a powerful gas transportation system. This creates the possibility of using the existing transmission lines to ensure that all regions of Ukraine gas can consume natural gas from domestic fields. Taking into account that main production fields are located in in eastern and western region, the largest gas suppliers should consider the division of gas transmission pipelines into lines transporting only domestic gas, pipelines for transporting export high-pressure gas and lines for combined transportation of export and domestic gas flows. The efficient gas production for the Ukrainian gas producing companies means independence of all processes from external influences, such as changing the operating pressure in cross-country export pipelines, seasonal unevenness of gas consumption, increasing quality requirements for natural gas produced from domestic field. The reorientation of markets involves the introduction of new or the use of existing facilities for the natural gas transportation.

Keywords: natural gas, energy supply, gas pipeline, pressure, consumption.

Вступ

Суб'єкти ринку природного газу є рівними у праві на отримання доступу до газотранспортних та газорозподільних систем, газосховищ, установки LNG та на приєднання до газотранспортних і газорозподільних систем, а оператор газотранспортної системи, оператор газорозподільної системи, оператор газосховища, оператор установки LNG зобов'язані за зверненням суб'єкта ринку природного газу (замовника) забезпечити йому доступ до газотранспортної або газорозподільної системи, газосховища або установки LNG.

Потужність газотранспортної системи України оцінюється за виходом в 178,5 млрд. м³/рік (288 млрд. м³/рік – по входу), обсяг спожитого газу в 2016 р. становить 30,3 млрд. м³/рік, обсяг транзитного газу – 82,2 млрд. м³/рік. Таким чином, фактичне завантаження системи по відношенню до її пропускної здатності по виходу склало 63 %, по входу – 39 %. Статистичні та загальнодоступні дані, зокрема звітів НАК «Нафтогаз України» [1], ПАТ «Укртрансгаз» та British Petroleum яскраво свідчать про наявність вільної потужності та можливість підключення родовищ або диверсифікацію потоків газу.

За своєю суттю, диверсифікація газових потоків є переорієнтацією ринку збуту природного газу з метою підвищення ефективності його видобування. Для українських газодобувних компаній ефективність видобування означає незалежність процесу видобування та нарощування його обсягів від зовнішніх впливів, таких як зміна робочого тиску в магістральних газопроводах, сезонна нерівномірність споживання газу, посилення вимог щодо якості природного газу власного видобутку, а переорієнтація ринків збуту передбачає введення в експлуатацію нових або використання існуючих потужностей (тобто газопроводів) для транспортування власної газопромислової продукції.

Аналіз сучасних досліджень

Забезпечення недорогих поставок газу має ключове економічне і політичне значення для України. Природний газ залишається найбільш

важливим енергоносієм в Україні. За даними [2] (Статистичний звіт ВР щодо споживання енергії в світі станом на червень 2016 р.) виражений в еквіваленті до мільйонів тон нафти відсоток споживання газу в Україні від загального обсягу енергопостачання становив 34,6 % (див. рис. 1) за підсумками 2016 р.

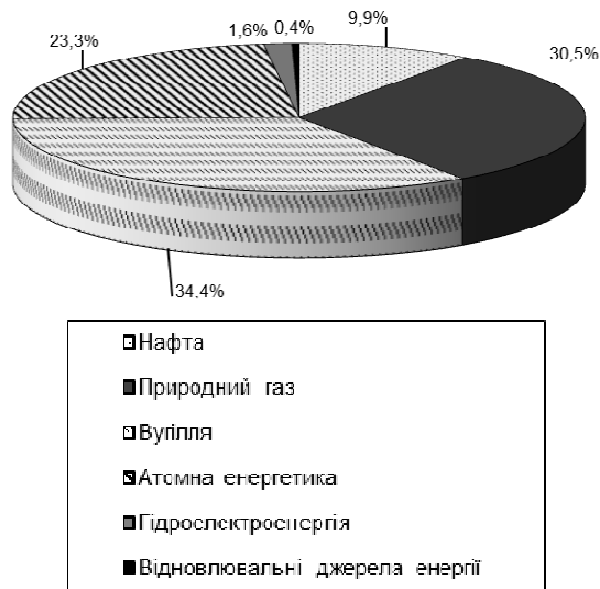
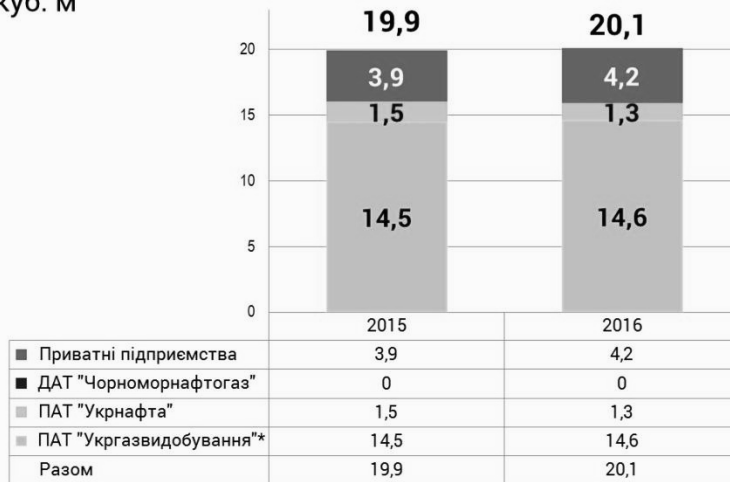


Рисунок 1 – Розподіл споживання енергії в Україні станом на 2016 р.

Відповідно до даних вищезгаданого статистичного звіту та звіту НАК «Нафтогаз України» за 2016 р. [3], загальний видобуток газу в Україні у 2016 р. становив 20,1 млрд. м³ (див. рис. 2), що перекриває лише 66 % обсягу використання газу всіма споживачами (промисловістю, бюджетними установами, населенням тощо – див. рис. 3).

Але, враховуючи середньозважене зменшення обсягів споживання газу основними групами газокористувачів з ПСГ (див. рис. 4) за I кв. 2017 р. в середньому на 19 % відповідно до даних Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, власний видобуток газу в Україні (за умови його стабілізації на рівні 2016 року) перекрив би до 82 % об'єму використаного газу.

Видобуток газу в Україні у 2015 - 2016 рр.,
млрд куб. м



*Валовий видобуток (включно з видобутком за договорами про спільну діяльність та виробничо-технологічними витратами)

Дані за 2016 рік – оперативні, можливі уточнення

Рисунок 2 – Дані щодо видобування газу в Україні станом на 2016 р.



Рисунок 3 – Дані щодо обсягів постачання-споживання природного газу в 2016 р.

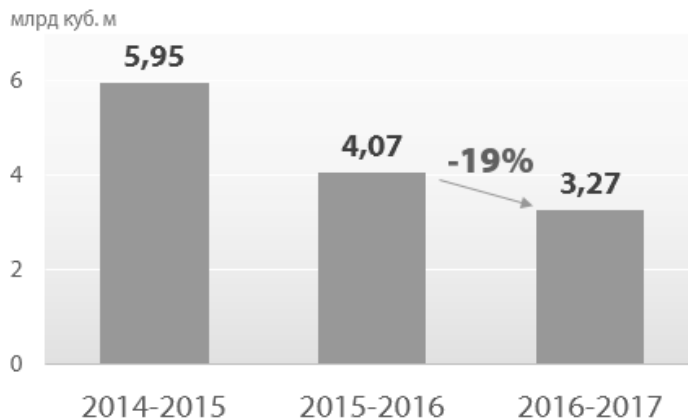
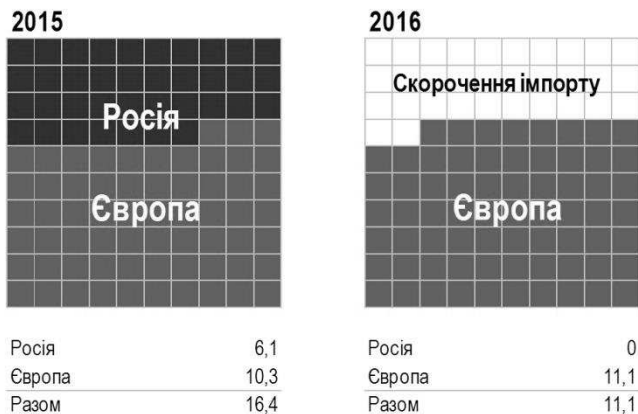


Рисунок 4 – Падіння споживання природного газу в Україні з січня по березень 2015 та 2016 рр. відповідно

Обсяги імпорту газу в Україну, млрд куб. м



Дані за 2016 рік - оперативні, можливі уточнення

* ВТП – виробничо-технологічні потреби

| Джерела | Подача, млрд.м ³ /рік | %, 2016*, враховуючи ВТП |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| УГВ | 14,6 | 46,8 |
| ЄС | 11,1 | 35,6 |
| Інші українські родовища | 5,5 | 17,6 |
| РФ | 0 | 0,0 |

Рисунок 5 – Структура наповнення кошика споживання природного газу

Якщо оцінювати загальний обсяг споживання газу в 2015 році в 30,3 млрд. м³/рік та виробничо-технологічні потреби газовидобувних, газотранспортних та газорозподільних мереж в 0,9 млрд. м³/рік, то таблиця наповнення споживчого кошику газу із розподілом джерел за принципом значущості внеску буде відповідати представлений на рис. 5. Результати яскраво свідчать, що видобуток газу з родовищ найбільшої української газовидобувної компанії виходить на перше місце в енергетичному балансі серед джерел надходження природного газу в систему споживачів (46,8 % від загального обсягу спожитого газу).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

На даний час Україна виробляє 20,1 млрд. м³ природного газу, що є недостатнім для задоволення наявного внутрішнього попиту, який складає близько 30,3 млрд. кубометрів. Однак, на своєму піку у 1970-х роках виробництво досягало майже 70 млрд. кубометрів, і Енергетична стратегія Укргазвидобування передбачає суттєве зростання внутрішнього виробництва. Фактично до моменту створення окремих національних видобувних та транспортних компаній, Укргазпром розподіляв експортні та внутрішньо українські потоки газу, що значно підвищувало ефективність та надійність роботи газотранспортної системи.

Але і в теперішній момент, і подальшому Україна залежна від зовнішніх джерел надходження газу (фактично від імпорту), а основним завданням газопромислових управлінь є стабілізація і нарощування видобутку газу з існуючих родовищ і розвиток нових покладів.

Формулювання цілей статті

Для ПАТ «Укргазвидобування» досягти збільшення видобутку традиційного газу в

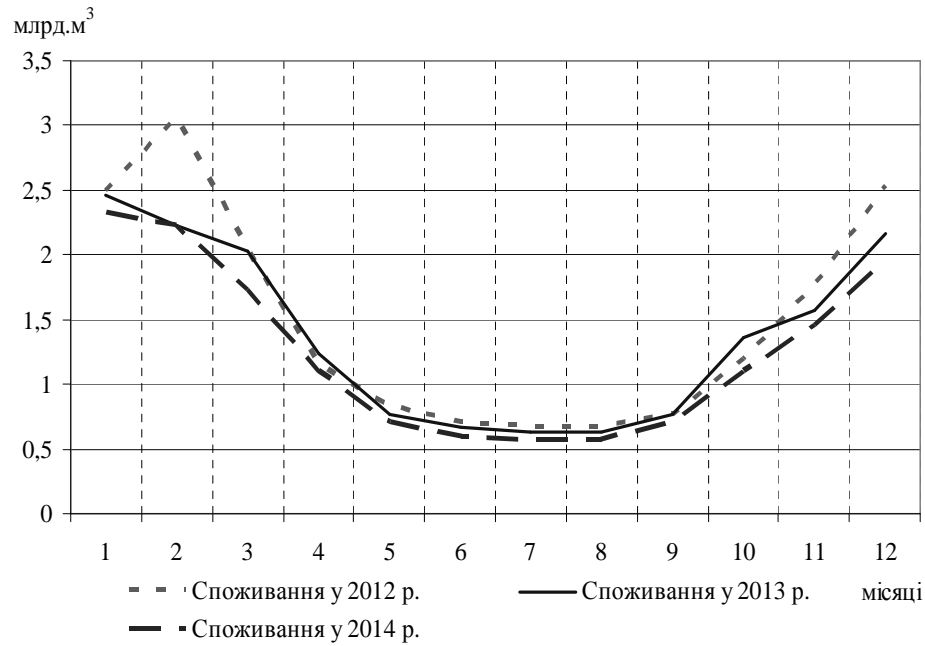
Україні, навіть попри високий ступінь виснаження існуючих великих виробничих областей, можливо за рахунок вкладення коштів у розробку нових родовищ і залучення нових технологій, а також в підвищення продуктивності існуючих великих родовищ, підвищення активності у сфері пошуку та розвідки нових газових родовищ, впровадження технологій та інвестицій для глибокого буріння (понад 6 км нижче поверхні землі) та гідророзривів пласта, введення нових ДКС, будівництва нових газопроводів, оптимізації газових потоків тощо. В цій роботі автори зосереджуються на диверсифікації потоків газу з родовищ ПАТ «Укргазвидобування», як основного гравця ринку природного газу України, з метою забезпечення енергонезалежності і захисту споживачів.

Висвітлення основного матеріалу дослідження

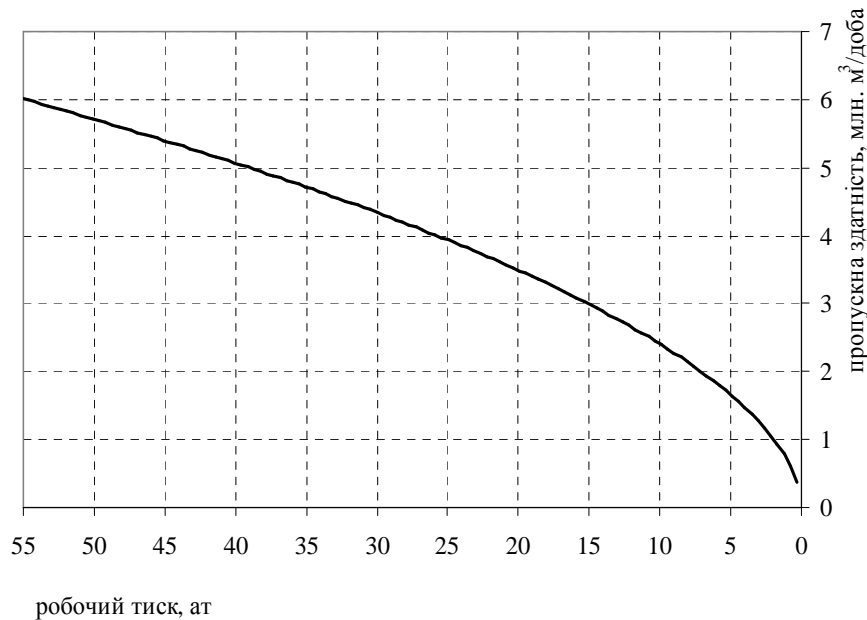
Проблема стабілізації видобутку газу тісно взаємопов'язана із споживанням газу та пропускну здатністю газотранспортної системи в умовах експлуатації її на низьких тисках.

Перша складова проблеми яскраво простежується з графіку обсягів споживання газу протягом 2012 – 2014 рр. Попри те, що річний обсяг споживання газу має яскраво виражену тенденцію до спадання, споживання газу протягом року (помісячно) характеризується природним зменшенням в літній період порівняно із зимовим (рис. 6-а).

Графік залежності пропускну здатності типового міжпромислового газопроводу діаметром 500 мм від робочого тиску, представлений на рис. 6-б, показує на скільки зменшується можливість подачі газу власного видобутку в систему магістральних газопроводів в умовах зниження робочого тиску на виході з УКПГ або іншого пункту передачі газу від газовидобувного до газотранспортного підприємства.



а)



б)

Рисунок 6 – Обсяги споживання газу населенням протягом 2014 – 2015 рр. та пропускна здатність типового міжпромислового газопроводу діаметром 500 мм

Сукупний вплив двох вказаних вище чинників (сезонна нерівномірність споживання газу та робота за низького робочого тиску) на показники видобутку газу яскраво простежується для Шебелинського ГКР в період 2009-2015 рр. (див. рис. 7).

В 2009 р. Шебелинське ГКР було орієнтовано на споживачів Харківського промислового регіону з подачею газу в систему МГ Шебелинка – Харків та ШБКБ практично в повному обсязі видобутку в зимовий період роботи. В літній період роботи газ, що не збувався до ГРС м. Харкова подавався на Хрестищенську ДКС із низьким робочим тиском по МГ ШДК. Низька пропускна здатність цього газопроводу в умовах низького робочого тиску та неможли-

вість збути газ в Харківський промвузол формували падіння видобутку газу в літній період роботи із фактичним сезонним зменшенням видобутку до 20 млн. м³ на місяць.

Розвиток Шебелинського ГКР тісно пов'язаний із диверсифікацією шляхів збуту природного газу з родовища, яка зумовила необхідність нарощування трубопровідних та компресорних потужностей, але відбилася як в стабілізації річного видобутку газу, так і в подоланні сезонної залежності обсягів видобутку від обсягів споживання протягом року (див. рис. 7 – нижній графік). Історія розвитку транспортних та компресорних потужностей Шебелинського ГКР відображена на рис. 8.

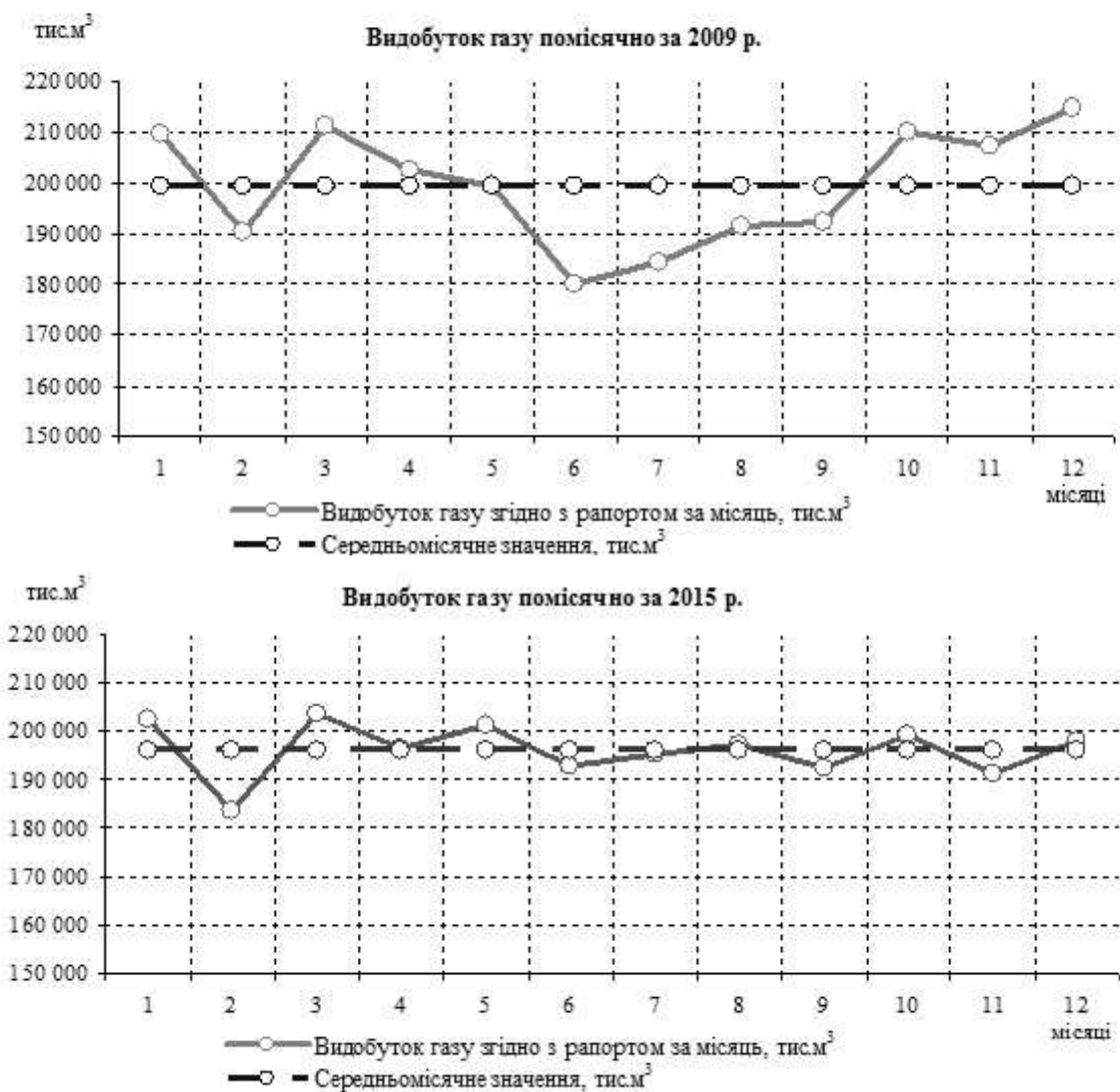


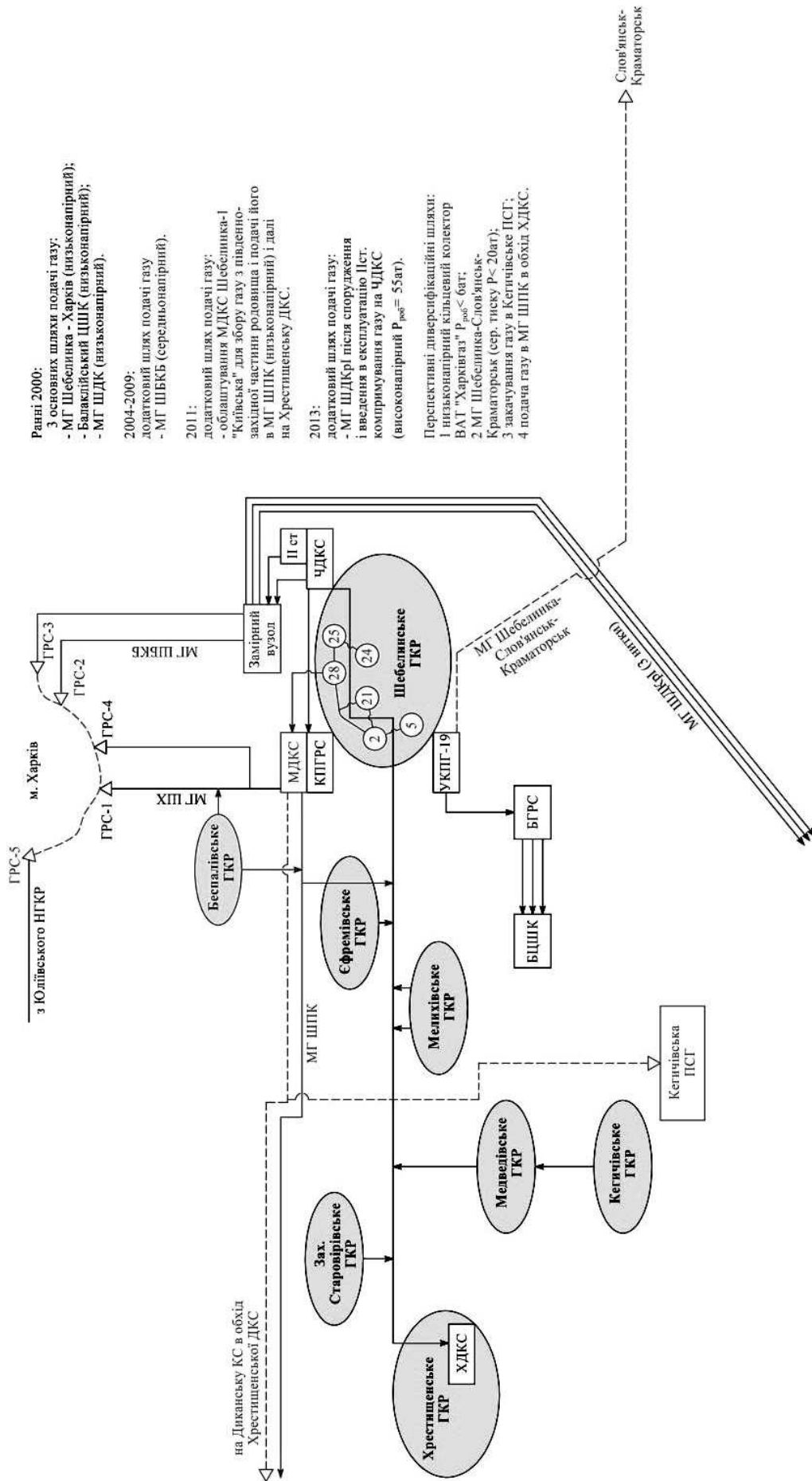
Рисунок 7 – Порівняння обсягів видобування газу з Шебелинського газоконденсатного родовища у 2009 та 2015 роках

Диверсифікація потоків газу дозволяє нарощувати видобуток або, принаймні, його стабілізувати і на інших родовищах ГПУ «Шебелинкагазвидобування», зав'язаних у систему міжпромислових газопроводів ШДК, ШПК, ЄДК. Так, у 2013 р. збільшення пропускної здатності системи МГ ШДК та ЄДК досягнуто за рахунок очистки початкових ділянок газопроводу від Червонодонецької ДКС та перенаправлення частини потоку у відвід від Кегичівського та Медведівського ГКР. Цей комплексний підхід дозволив стабілізувати видобуток газу на Єфремівській групі родовищ.

В 2015 році вперше із фахівцями УМГ «Харківтрансгаз» розпочато промисловий експеримент із закачування в літній період газу Шебелинського ГКР через МГ Новопсков – Шебелинка в Краснопопівську ПСГ, що дало змогу суттєво знизити тиски на виході з Червонодонецької ДКС з 48 до 28 бар і досягти скорочення виробничо-технологічних витрат.

Зміна потоку газу з Кобзівської групи родовищ на вхід Хрестищенської ДКС із використанням існуючого компресорного цеху у вересні 2015 році дозволила знизити робочі тиски на крайових УКПГ більш, ніж на 10 бар (див. рис. 9). За рахунок пониження тиску на гирлах свердловин Кобзівського (27,2 млн м³), Ланнівського (7,9) та Зх-Соснівського ГКР (10,6) вдалося додатково видобути 45,7 млн. м³ газу, на 2016 рік – на рівні 156,4 млн. м³.

Будівництво нового газопроводу Валюхівська УКПГ – Гл. Розбишівська УКПГ (пуск якого запланований на II півріччя 2017 р.) повністю змінює напрямки потоків газу між Тимофіївською УСП і Солохівською ДКС і позначиться в додатковому видобутку природного газу на рівні 373 млн.м³ до 2030 р. включно. Крім того, цей проект передбачає розвантаження Диканської КС, заощадження паливного газу, зменшення величин робочого тиску на цілій низці родовищ, збільшення обсягів видобутку рідких вуглеводнів.



Ранні 2000:
 3 основних шляхи подачі газу:
 - МГ Шебелинка - Харків (низьконапірний);
 - Балаклійський ШПК (низьконапірний);
 - МГ ШДК (низьконапірний).

2004-2009:
 додатковий шлях подачі газу
 - МГ ШБКБ (середьонапірний).

2011:
 додатковий шлях подачі газу:
 - облаштування МДКС Шебелинка-1 "Київська" для збору газу з південно-західної частини родовища і подачі його в МГ ШПК (низьконапірний) і далі на Хрестинську ДКС.

2013:
 додатковий шлях подачі газу:
 - МГ ШДКр1 після спорудження і введення в експлуатацію Пст. компримування газу на ЧДКС (виськонапірний $P_{\text{роб}} = 55 \text{ ат}$).

Перспективні диверсифікаційні шляхи:
 1 низьконапірний кільцевий колектор ВАТ "Харківгаз" $P_{\text{роб}} < 6 \text{ ат}$;
 2 МГ Шебелинка-Слов'янськ-Краматорськ (сер. тиску $P < 20 \text{ ат}$);
 3 закачування газу в Кеґчівську ПСГ;
 4 подача газу в МГ ШПК в обхід ХДКС.

Рисунок 8 – Розвиток інфраструктури Шебелинського газоконденсатного родовища та шляхи збуту природного газу з родовища протягом останнього десятиріччя

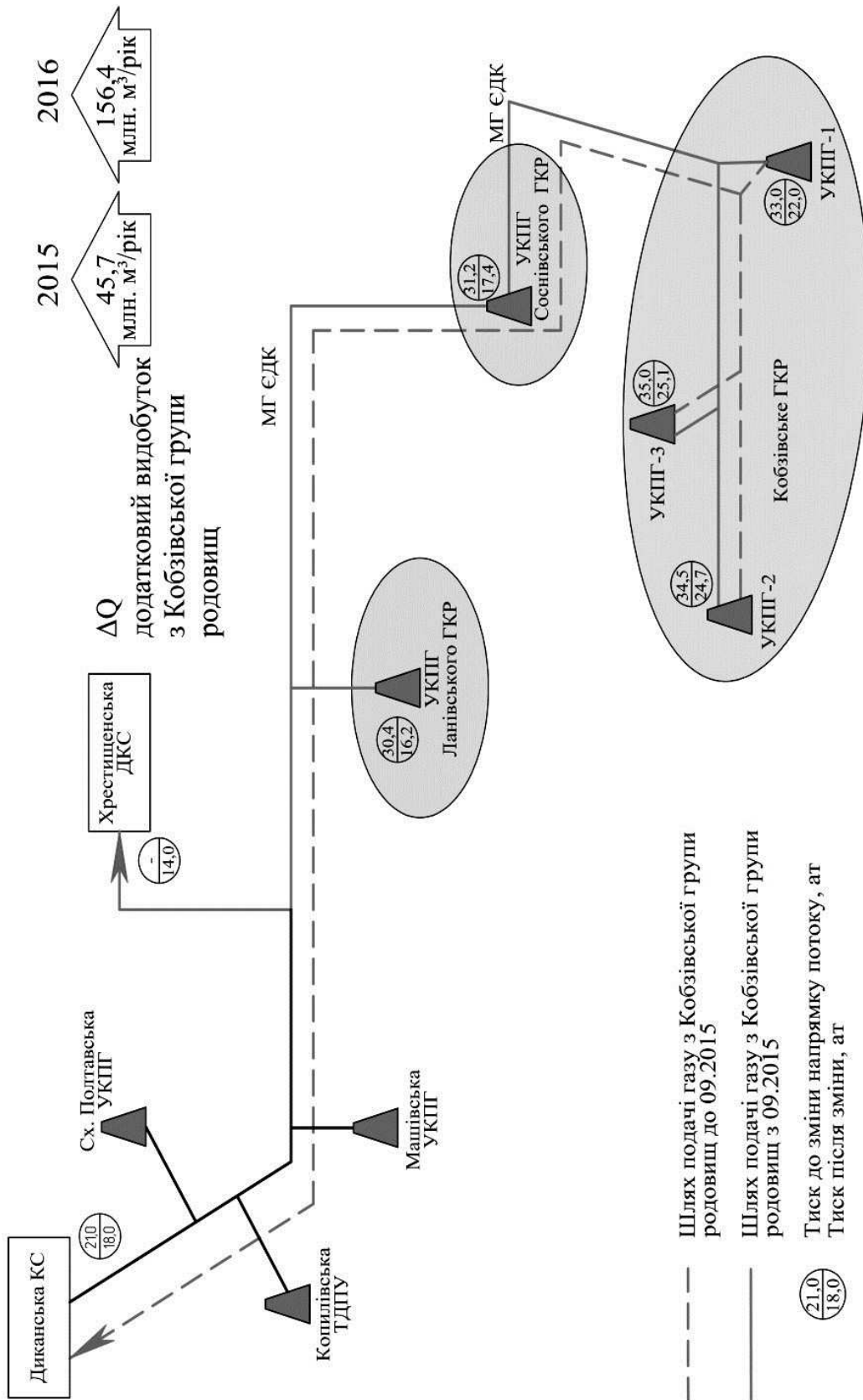


Рисунок 9 – Перенаправлення потоків газу з Кобзівської групи родовищ

Висновки

На основі вище представлених прикладів, як частину енергетичної стратегії розвитку України, як енергонезалежної держави, слід розглядати можливість диверсифікації потоків газу з власних родовищ для забезпечення газом всіх споживачів. Зміна напрямку потоку газу, залучення до транспортування нових ділянок газопроводів, зміна робочого тиску в системі газопроводів, нарощування газозбірних та компресорних потужностей є запорукою стабілізації видобутку газу з виснажених родовищ. Розвідка та розробка нових родовищ передбачить інтеграцію їх у потужну газотранспортну систему та можливість, використовуючи наявні магістральні газопроводи, забезпечувати всі регіони України газом власного видобутку. В перспективі, зважаючи на те, що газопромислові управління в східному та західному регіонах є найбільшими постачальниками газу, слід розглянути питання розділення газотранспортної мережі на газопроводи, що транспортують лише газ власного видобутку, газопроводи для транспортування експортного високонапірного газу і газопроводи для сумісного транспортування експортних та власних потоків газу.

Розподіл цих газопроводів фактично на «національні», орієнтовані на подачу газу споживачам України, та «експортні» формує наступний варіант концептуальних змін у транспортуванні газу власного видобутку:

виділення для транспортування газу власного видобутку окремих газопроводів ПАТ «Укртрансгаз», зміна напрямків потоків газу, розвантаження лінійних компресорних станцій у вузлах видобування-транспортування-споживання газу.

Прикладом такої схеми є робота низьконапірної початкової ділянки МГ ШДК, яка збирає і подає газ з Шебелинського, Беспалівського, Єфремівського, Мелихівського, Медведівського, Кегичівського та Зах. Старовірівського ГКС на вхід Хрестищенської ДКС. Фактично ДКС в цьому випадку відіграє роль головних споруд, доводячи газ до вимог якості. В подальшому цей газ в літній період змішується з підготовленим газом з ГС Солоха та інших УКПГ і транспортується через КС Диканька, КС Лубни, КС Бердичів, КС Тернопіль на Більче-Волицьке ПСГ. В зимовий період газ власного видобутку відбирається з ПСГ для потреб споживачів, таким чином не покидаючи територію України і транспортуючись по окремих трубопроводах.

Варіант передбачає відокремлення таких трубопроводів, що транспортують виключно газ власного видобутку, та зменшення вимог щодо якості природного газу, який подаватиметься в цю систему МГ. Іншим шляхом розвитку є нарощування власної газотранспортної системи газовидобувного підприємства шляхом спорудження нових трубопроводів.

Переваги такого варіанту транспортування газу власного видобутку є:

1) зменшення вимог щодо якості природного газу для газопроводів, які транспортують газ власного видобутку;

2) перенаправлення окремих потоків газу розвантажить як вузлові компресорні станції, так і ДКС газовидобувних підприємств, що відіб'ється в заощадженні паливного газу;

3) зменшення капіталовкладень в об'єкти підготовки та компримування природного газу;

4) збільшення (стабілізація) видобутку газу з родовищ за рахунок зниження величин робочого тиску;

5) можливість подавання газу в ПСГ, що знаходяться неподалік родовищ;

6) можливість подачі газу споживачам у великих промислових вузлах;

7) можливість створити декілька потужних централізованих пунктів збору газу із доведенням його до вимог якості.

Література

- 1 <http://utg.ua/utg/business-info/live>.
- 2 BP statistical review of World Energy June 2015 – bp.com/statistical review – 2016 – 48 pages.
- 3 <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf>

*Стаття надійшла до редакційної колегії
05.09.17*

*Рекомендована до друку
професором Чудиком І.І.
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ)
професором Білецьким В.С.
(НТУ «ХПІ», м. Харків)*