

### СЕКЦІЯ 3

#### Теоретико-методичні аспекти управління суб'єктами господарювання

## ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОНИЖЕННЯ РОБОЧИХ ТИСКІВ НА УСТЯХ СВЕРДЛОВИН ШЛЯХОМ ЇХ ОБЛАШТУВАННЯ МАЛОГАБАРИТНИМИ ДОЖИМНИМИ КОМПРЕСОРНИМИ СТАНЦІЯМИ, ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ У ГАЗОВИДОБУВНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

*Н. М. Андріішин, К. С. Шикін*

*АТ «Укргазвидобування»*

*e-mail: nazar.andriishin@gmail.com,  
nazar.andriishin@ugv.com.ua, kostyantyn.shikin@ugv.com.ua*

*І. А. Медведєв, К. С. Курочкін*

*Український науково-дослідний інститут природних газів АТ  
«Укргазвидобування»*

*e-mail: medvedev.ivan@ndigas.com.ua, econom.ukrniigaz@gmail.com*

урахуванням стратегії розвитку АТ «Укргазвидобування» однією з основних задач компанії є стабілізація та нарощування видобутку вуглеводнів за рахунок впровадження передових сучасних технологій оптимізації розробки нафтогазоконденсатних родовищ. Одним з таких перспективних заходів є застосування технології зниження робочих тисків на устях свердловин шляхом їх облаштування малогабаритними дожимними компресорними станціями (МДКС). Облаштування УКПГ (гирла свердловин) МДКС здійснюється з метою оптимізації умов експлуатації низькодебітного фонду свердловин. Зниження продуктивності свердловин може бути обумовлене погіршенням фільтраційних параметрів пласта, накопиченням рідини на вибої, з одного боку, та протитиском в системі збору та підготовки газу через низькі робочі тиски, додаткові гідравлічні втрати тиску в шлейфі та підвищеним тиском зі сторони споживача (наприклад, в газопроводі), з другого боку. Тому проблема оптимізації умов експлуатації низькодебітного фонду свердловин повинна вирішуватися комплексно.

одного боку, слід забезпечити оптимальні депресії на пласт з урахуванням попередження обводнення пластів, руйнування пласта-колектора, тощо. З другого боку, слід забезпечити максимально можливі швидкості потоку газу з метою виносу рідини з вибою, мінімальні втрати тиску в системі свердловина – вхідна гребінка – УКПГ та оптимальні умови підготовки газу у відповідності до вимог ДСТУ або ТУ з подачею його споживачу.

Отже, місце встановлення МДКС визначається особливостями того, чи іншого об'єкта. Так, в разі проблеми подачі газу споживачу (газопровід) за умов підвищеного в ньому тиску МДКС встановлюється на виході з УКПГ, в разі невідповідності умов підготовки газу ДСТУ або ТУ – після сепаратора

першого ступеня сепарації, в разі ускладнених умов подачі газу по шлейфу - на усті свердловини, а в ускладнених умовах експлуатації свердловини (накопичення рідини на вибої) МДКС замінюється МГС (малогабаритна газліфтна станція).

Облаштування низькодебітного фонду свердловин МДКС слід розглядати як невід'ємний елемент технологічного ланцюжка свердловина-шлейф-вхідна гребінка-УКПГ-споживач. Це зумовлює необхідність проведення комплексу робіт з оптимізації технологічного режиму експлуатації свердловин, переобв'язку свердловин на спільну вхідну гребінку для низькодебітного фонду, оптимізацію експлуатації шлейфів, оптимізацію технологічних умов підготовки газу на УКПГ з наступною його подачею споживачу.

На даний час низькодебітними в Україні слід вважати свердловини із дебітами до 5 тис.м<sup>3</sup>/добу на виснажених родовищах і до 10 тис.м<sup>3</sup>/добу на нових родовищах і покладах.

Причини низькодебітності газових і газоконденсатних свердловин:

- а) виснаження пластової енергії та запасів газу;
- б) недосконалість транспортної системи;
- в) обмеження через максимально допустиму депресію на продуктивний пласт;
- г) періодична експлуатація свердловин через їх обводнення.

Встановлення компресорного агрегату (установки) дозволяє знизити робочі тиски на гирлах свердловин, що в свою чергу дозволить:

- а) в найближчій перспективі збільшити робочий дебіт зі збільшенням депресії на пласт;
- б) можливість пониження робочого тиску забезпечить продовження режиму постійної депресії на пласт та в перспективі збільшить темпи вилучення газу.

Таким чином, пониження робочих тисків на гирлі свердловин забезпечує, по-перше, оптимальний режим роботи свердловин шляхом підвищення дебіту та попередження накопичення рідини на вибої (конденсат, нафта, вода, забруднення вибою), а по-друге – підвищення темпів вилучення газу та коефіцієнту вилучення газу по родовищу в цілому.

Встановлення МДКС на УКПГ буде найбільш ефективним у випадку низькодебітності свердловин через недосконалість транспортної системи (неможливість значного пониження тиску на виході з УКПГ через значні втрати тиску в газотранспортній системі у зв'язку з віддаленістю магістральних газопроводів або її забрудненість). Це пояснюється значною різницею між тисками на виході з більшості УКПГ України (близько 20-30 атм) та мінімальними тисками на вході в компресор (2-4 атм), а також наявністю резерву для збільшення дебіту свердловин (в разі наявності пластової енергії).

Для дослідження експлуатаційних характеристик свердловин необхідно застосувати таку опцію, як оренда МДКС. Оренда МДКС дозволить встановити компресорний агрегат вже через 15-40 днів після підписання контракту, а також

уникнути значних капіталовкладень на закупівлю компресорних агрегатів для тієї чи іншої свердловини (групи свердловин). Оренда дасть змогу дослідити технологічні параметри роботи свердловин та в подальшому прийняти рішення про доцільність придбання МДКС з найбільш оптимальними технічними рішеннями та найраціональнішими технологічними параметрами роботи. Вищезгаданий захід дозволить стабілізувати та підвищити видобуток природного газу з групи низьконапірних свердловин. Під орендою слід розглядати закупівлю послуг «під ключ», тобто обладнання, ремонт і обслуговування, а також запасні частини та матеріали для його експлуатації надає Орендодавець. Зазначений вид оренди дозволить уникнути необхідності створення складських запасів запчастин, оливи та охолоджуючої рідини.

Таким чином, зважаючи на вищенаведене, додатковий видобуток газу слід визначати на основі того ж комплексного підходу, який повинен враховувати витрати на вищеперелічені заходи.

Оскільки технологічний процес оптимізації видобутку газу з низькодебітних свердловин розглядається комплексно, оцінку ефективності використання МДКС слід розглядати з урахуванням загальних витрат на весь комплекс заходів. Тому, при розрахунку економічної ефективності слід враховувати весь об'єм компримування газу.

урахуванням виснаженості газових та газоконденсатних родовищ ГПУ «Шебелинкагазвидобування» (Шебелинське ГКР, Перещепинське НКР та Євгенівське ГКР) та ГПУ «Львівгазвидобування» (Локачинське ГР та Пинянське ГР) більше 60-85 % та зниження поточних пластових тисків у 3-8 разів відносно початкових пластових тисків, виникають певні проблеми, пов'язані з оптимізацією технологічних режимів експлуатації свердловин, які ведуть до зниження продуктивності свердловин та, відповідно, видобувних можливостей цих родовищ. Тому, з метою визначення доцільності впровадження технології зниження робочих тисків на устях свердловин виконано промислові дослідження шляхом облаштування МДКС родовищ ГПУ «Шебелинкагазвидобування» із розташуванням їх на УКПГ Перещепинського ГКР, Євгенівського ГКР, Шебелинського ГКР та ГПУ «Львівгазвидобування» – на Локачинському УКПГ та Пинянському ГР. Таблиця 1.1

Таблиця 1.1

**Технічні та технологічні параметри експлуатації МДКС**

<b>Об'єкт встановлення</b>	<b>МДКС на УКПГ Перещепинського НКР</b>	<b>МДКС на УКПГ Євгенівського ГКР</b>	<b>МДКС на УКПГ №25 Шебелинського ГКР</b>	<b>МДКС на УППГ-1 Пиняни</b>	<b>МДКС на УКПГ Локачі</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Тип компресорних установок в складі МДКС	Ajax DPC 60 та GasJack MP-2	Haldex 85 Компресорний блок Ariel JGM/2	GasJack MP-2	GasJack MP-2	Ariel JGM-2
Кількість компресорів, од.	2	1	1	2	1

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Економіко-управлінські аспекти трансформації та інноваційного розвитку галузевих і регіональних суспільних систем в сучасних умовах»**

*Продовження таблиці 1*

1	2	3	4	5	6
Тип приводу	GasJack – газовий двигун, Аjax - інтегрований газомотокомпресор	газовий двигун MAN E0836 E302	газовий двигун	газовий двигун	електричний
Робочі тиски, атм	КУ GasJack Рвх.=2,1÷3,5 атм Рвих.=16,9÷22,5 атм, КУ Ajax – Рвх.=4,2÷6,0 атм Рвих.=15,5÷30,2 атм	Рвх.=5,0÷12,0 атм Рвих.=25,0÷28,0 атм	Рвх.=2,2÷3,0 атм Рвих.=6,0÷7,0 атм	Рвх.=2,6÷3,1 атм Рвих.=4,2÷4,8 атм	Рвх.=4,9÷5,3 атм Рвих.=26,0÷26,7 атм
Об'єм компримування газу, тис.м3/добу	15,2÷31,8	12,8÷18,8	1,5÷6,9	30,0÷42,0	12,1÷14,8

Для проведення розрахунків техніко-економічної ефективності в якості базових прийнято параметри експлуатації свердловин або груп свердловин до початку експлуатації МДКС, вуглеводнева продукція яких подається на технологічні об'єкти ГПУ «Шебелинкагазвидобування»: Перещепинську УКПГ, Євгенівську УКПГ та УКПГ №25 Шебелинського ГКР, а також ГПУ «Львівгазвидобування»: УППГ-1 Пиняни та Локачинську УКПГ.

Витрата паливного газу для приводу МДКС, які розташовані на об'єктах ГПУ «Шебелинкагазвидобування», а саме: Перещепинській УКПГ, Євгенівській УКПГ та УКПГ №25 Шебелинського ГКР за розглянутий період прийнята згідно фактичних даних, згідно звітів з експлуатації МДКС, що складає:

на Перещепинській УКПГ – 30,720 тис.м3 (GasJack) + 76,710 тис.м3 (Ajax) = 107,430 тис.м3;

на Євгенівській УКПГ – 78,779 тис.м3;

на УКПГ №25 Шебелинського ГКР – 20,865 тис.м3;

Витрата електроенергії для забезпечення роботи допоміжного обладнання МДКС на Євгенівській УКПГ за період вересень 2018 - листопад 2018 р. включно складає 10150 кВт, що прийнято для подальших економічних розрахунків наведено в довідці ГПУ «Шебелинкагазвидобування»

Постійний тиск на виході з компресорів підтримується регулятором тиску «до себе», який встановлений на вихідному газопроводі МДКС.

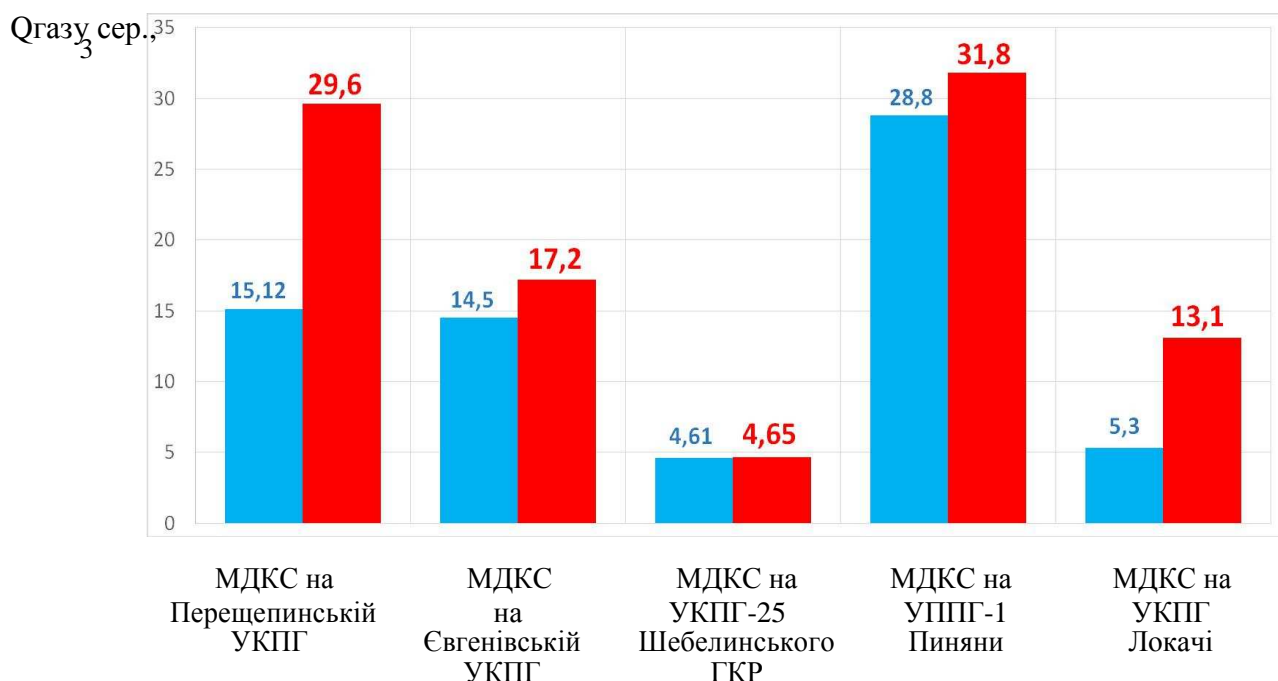
Після МДКС здійснюється облік витрати газу, а також контроль його тиску і температури за допомогою вимірювального комплексу Флоутек, після чого об'єднується з газовим потоком високонапірної лінії і подається в міжпромисловий газопровід-колектор.

Прогноз видобутку газу по роках прийнятий на рівні усереднених значень експлуатації МДКС за період 01.09.2018 р. – 30.11.2018 р. з темпом падіння

видобутку по роках на період 2019-2029 рр. на рівні 10% з урахуванням історії розробки цих родовищ.

Коефіцієнт експлуатації прийнято на рівні 0,95.

За розглянутий період з 01.09.2018 р. – 30.11.2018 р. після впровадження МДКС визначено наступні значення середньодобового видобутку газу у порівнянні з базовим, що наведено на рисунку 1.1



**Рис. 1.1** Порівняння значень середньодобового видобутку газу після впровадження МДКС з базовим за розглянутий період з 01.09.2018 р. – 30.11.2018 р.

Згідно даного порівняння можемо побачити, що після впровадження МДКС на Перещепинській УКПГ значення середньодобового видобутку газу у порівнянні з базовим більші, майже ніж у 2 рази, на УКПГ Локачі – у 2,5 рази, на Євгенівській УКПГ – у 1,2 рази, на УППГ-1 Пиняни – у 1,1 рази, та на УКПГ-25 Шебелинського ГКР в загальному майже не відбулося ефекту по основній кількості свердловин.

технологічної точки зору реалізація цього заходу (пониження робочих тисків на свердловинах) є доцільним при експлуатації низьконапірного фонду свердловин але потребує вивчення шляхом аналізу результатів промислових досліджень на інших технологічних об'єктах АТ «Укргазвидобування»

Облаштування промислів МДКС дозволяє збільшити видобувні можливості низькодебітного фонду свердловин виснажених родовищ, особливо на завершальній стадії розробки. Крім того, використання МДКС дозволяє оптимізувати умови експлуатації низьконапірних малодебітних свердловин.

За результатами проведених розрахунків (таблиця 1.2) позитивне значення накопиченого приведенного вільного грошового потоку від експлуатації МДКС

за період 01.09.2018 – 30.11.2018 року було отримано на УКПГ Перещепинського НГКР та УКПГ Локачі.

Сумарний додатковий видобуток газу склав +2,663 млн м3.

Загальний економічний ефект оцінюється на рівні 3,026 млн грн.

За результатами проведених економічних розрахунків подальшої експлуатації МДКС протягом 2019-2029 рр. на зазначених об'єктах ГПУ «Шебелинкагаз-видобування» та ГПУ «Львівгазвидобування» (таблиця 2) зроблені наступні висновки:

МДКС на УКПГ-25 Шебелинського ГКР та УКПГ Євгеніївського ГКР

Подальша експлуатація МДКС на цих об'єктах за економічними показниками не рекомендована як на умовах суборенди МДКС, так і на умовах придбання. Основною причиною негативних значень показників економічної ефективності є незначні обсяги додаткового видобутку природного газу.

МДКС на УКПГ Перещепинського НГКР, УППГ Пиняни-1 та УКПГ Локачі

За умов придбання МДКС за залоговою вартістю показники економічної ефективності експлуатації МДКС на зазначених об'єктах набувають додатного значення, окупність проектних капітальних інвестицій очікується протягом від 1 до 4 років, виходячи з чого заходи рекомендуються до впровадження у виробництво.

Продовження суборенди МДКС характеризуються додатними значеннями показників економічної ефективності протягом періоду достатнього до моменту придбання та впровадження у виробництво стаціонарних МДКС.

Загальний додатковий видобуток газу з свердловин АТ «Укргазвидобування» за розглянутий період (2019-2029 рр.) на яких рекомендується подальша експлуатація МДКС на об'єктах ГПУ «Шебелинкагазвидобування» (Перещепинське НГКР) та ГПУ «Львівгазвидобування» (УППГ Пиняни-1, УКПГ Локачі), очікується на рівні більше 60 млн м3.

Загальний економічний ефект за умов придбання МДКС за розглянутий період оцінюється на рівні 101,1 млн грн.

За результатами економічної оцінки в 2019 році на цих об'єктах економічно доцільним є продовження договору оренди компресорного обладнання до моменту закупівлі і встановлення МДКС.

Реалізація заходу пониження робочих тисків на устях свердловин із застосуванням МДКС є перспективним та дає можливість підвищити виробничий потенціал АТ «Укргазвидобування» при експлуатації низьконапірного фонду свердловин на основі проведення промислових досліджень.

Таблиця 1.2

Зведені техніко-економічні показники ефективності експлуатації МДКС на об'єктах ГПУ «Шебелюкгазвиробування» та ГПУ «Львівгазвиробування» за період 01.09.2018 - 30.11.2018 р.

Показники	УКПГ-25 Шебелинського ГПР	УКПГ Сягемієвського ГПР	УКПГ Перецьківського ГПР	УППГ Пилипи-1	УКПГ Львівні
Додатковий видобуток газу, млн м <sup>3</sup>	0,024	0,230	1,622	0,246	0,541
Товарний газ, млн м <sup>3</sup>	0,00	0,15	1,51	0,19	0,054
Собівартість реалізації електроенергії, тис. грн.					1 868,05
Додатковий експлуатаційні витрати, тис. грн.	420,1	1 467,7	4 031,1	1 345,5	1 731,3
в тому числі плата за надра	24,0	301,8	2 774,9	405,3	934,6
Собівартість видобутку газу, грн./тис. м <sup>3</sup>	17 562,1	6 389,7	2 485,5	5 480,6	3 197,7
Накопичений привнесений вільний грошовий потік, тис. грн.	-450,1	-598,9	4 031,3	-282,6	376,4

Таблиця 1.3

Зв'язні та економічно-логічні показники подальшої експлуатації МДКС протягом 2019-2029 рр. на визначених об'єктах ГТУ «Шебелівська атомна електростанція» та ГТУ «Львівська атомна електростанція»

Показники	УКП-25 Шебелинською ГР		УКП-Є меніською ГР		УКП-Перещипинською ГР		УКП-Львівськ-1		УКП-Львівськ-2	
	Варіант 1 (оренда)	Варіант 2 (придбання)	Варіант 1 (оренда)	Варіант 2 (придбання)	Варіант 1 (оренда)	Варіант 2 (придбання)	Варіант 1 (оренда)	Варіант 2 (придбання)	Варіант 1 (оренда)	Варіант 2 (придбання)
Економічно доцільний період розробки, років	.	.	.	.	2019-2029	2019-2029	2019-2029	2019-2029	2019-2029	2019-2029
Витрати на газ, млн м <sup>3</sup>	0,078		6,400		34,453		7,090		18,515	
Попередній газ, млн м <sup>3</sup>	-0,65		4,19		31,61		5,38		1,85	
Резиби олова										
Службові персонал, тис. грн.									71960,85	
Калітаний еквівалент, тис. грн.	0	4716,0	0	11440,0	0	11751,6	0	9432,0	0	5326,2
Експлуатаційні витрати, тис. грн.	22064,4	7309,0	66996,1	37150,2	155787,1	121604,3	64794,4	35509,4	98483,4	68490,0
Витрати на газ, тис. грн.	0	4716,0	0	11440,0	0	11751,6	0	9432,0	0	5326,2
Витрати на газ, млрд грн	2325		19113,8		102894,3		21174,1		55294,7	
Собівартість виробленої електроенергії, тис. грн.	283403,8	93879,4	10468,0	5804,7	45217	3529,6	9138,9	5008,4	5319,1	3699,2
Чистий прибуток, тис. грн.	-28779,2	-14029,7	-23821,1	4717,0	139182,8	167212,7	-9617,1	16287,4	-14557,5	13073,9
Наповнений прибутокний вільний грошовий потік, тис. грн.	-14783,4	-9774,2	-10497,7	-1790,4	80192,0	88814,3	-2865,9	5457,3	-4166,5	6846,8
Термін окупності напіваздатність		не настає		не настає		1		4		2
Резюме щодо вартості грошових потоків	не рекомендовано	не рекомендовано	не рекомендовано	не рекомендовано	рекомендовано до 2029 р.	рекомендовано	рекомендовано до 2021 р.	рекомендовано	рекомендовано до 2029 р.	рекомендовано



**Список використаних джерел:**

«Компрессорное и энергетическое машиностроение» №1, 2015, Научно-технический производственный информационный журнал. 57 с.

Кодекс ГТС

Постанова НКРЕКП №457 від 19.06.2018 р. Про встановлення тарифів на послуги зберігання (закачування, відбору) природного газу в підземних сховищах газу АТ «УКРТРАНСГАЗ». Газета «Урядовий кур'єр», 31.07.2018, № 141.

Постанова НКРЕКП №1701 від 10.12.2018 р. Про встановлення тарифу на відпуск електричної енергії АТ «УКРГАЗВИДОБУВАННЯ». офіційний веб-сайт <http://www.nerc.gov.ua>

**УДК 338. 24**

**МЕТОДИ ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ РЕГІОНУ НА ПРИНЦИПАХ ПРЕВЕНТИВНОСТІ**

*У. Я. Андрусів*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

*e-mail: andrusivu@ukr.net*

умовах мінливого зовнішнього середовища та викликів сьогодення для досягнення успіху в конкурентній боротьбі підприємства регіону повинні використовувати не тільки наявні у них знання, навички та компетенції, але й продукувати нові, інноваційні, отримані в процесі постійного пошуку, зокрема, імплементувати нові інноваційні технології управління з метою підсилення своїх конкурентних можливостей.

Враховуючи те, що конкуренція – одна з головних рис ринкового господарства, поглиблене вивчення теоретико-методологічних моделей її введення на сьогодні набуває виняткової важливості. Причому для країн, які стали на шлях ринкової економіки, до конкуренції має бути підхід як до процесу створення умов розвитку суб'єктів ринкових відносин. Дотримуємось бачення, що, з поміж іншого, сучасна конкуренція на вітчизняних теренах має містити стимули до творчого процесу, іншими словами - доречним є виокремлення своєрідної функції творення, яка має забезпечувати змагання не заради банальної перемоги в статистиці, а формування платформи для динамічного маневрування в конкурентному просторі [1].

Методи оцінки та аналізу конкурентоспроможності детально описані у наукових роботах Драган О. [2], Кобиляцького Л. [3], Захарчина Г. [4], Тарнавської Н. [5], Царьова В. [6], Янкового О. [7] Андрусів У. [8, 9, 10] та ін.

Погоджуюсь з думкою С. Воловодюк [1, с.14] щодо необхідності розглядати конкурентоспроможність на рівні підприємства та галузі як інструмент забезпечення ефективного виробництва у поточній і довгостроковій