

компенсації постраждалим внаслідок нещасних випадків та професійних захворювань. Внаслідок цього витрати Фонду соціального страхування зростають на 12-20%.

Таким чином, покращення стану виробничого травматизму по Харківській області та Україні в цілому повинно базуватися на формуванні цілісної системи державного управління охороною праці; розробці та впровадженню програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища. Обов'язковою умовою забезпечення зниження рівня травматизму в країні і Харківському регіоні є дотримання роботодавцями вимог законодавства з охорони праці. Для цього нагальною потребою є приведення законодавства з охорони праці у відповідність до сучасних ринкових умов та посилення відповідальності роботодавця за неналежне забезпечення безпеки праці на виробництві.

1. План роботи Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гіричного нагляду на 2010 рік (Затверджений наказом Держгірпромнагляду №202 від 01.12.2009 р. з доповненнями, внесеними згідно з наказом Держгірпромнагляду від 24.06.2010 р. №123).

2. Тези доповіді Голови Держгірпромнагляду О.І.Хохотви на парламентських слуханнях «Про стан промислової безпеки та охорони праці», що відбулися 17.03.2010 р.

3. [http://www.dnop.kiev.ua/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=7&Itemid=41](http://www.dnop.kiev.ua/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=7&Itemid=41).

4. [http://www.dnop.kiev.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=5708&Itemid=1](http://www.dnop.kiev.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=5708&Itemid=1).

*Отримано 05.03.2011*

УДК 621.182.1

В.А.ТАРАСЕНКО, д-р екон. наук

*Львівське відділення Науково-дослідного економічного інституту*

С.В.ТАРАСЕНКО

*Університет банківської справи Національного банку України, м.Львів*

Р.С.ДЕНЬКОВИЧ

*Миколаївський морський спеціалізований порт*

О.А.ЕКИМОВСЬКИХ

*Міжнародний центр новітніх технологій «Теплоцентр-Академія», м.Львів*

В.В.НИКИТЧЕНКО

*Міжрегіональний центр інвестицій і розвитку, м.Київ*

## **ЕКОНОМІКО-ФІНАНСОВА ДОЦІЛЬНІСТЬ ІНВЕСТИВАННЯ НОВІТНІХ ПРОЕКТІВ КАТАЛІТИЧНОГО СПАЛЮВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЯК ФАКТОРА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ МІСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ**

Запропоновано метод глибинного і повного згорання природного газу, полум'я якого проходить через каталітичну пластину, яка продукує радіаційне випромінювання.

Температура полум'я підвищується на 30%, при цьому досягається економія природного газу в такій пропорційності.

Предложен метод глубинного и полного сгорания природного газа, пламя которого проходит через каталитическую пластину, которая продуцирует радиационное излучение. Температура пламени повышается на 30%, при этом достигается экономия природного газа в такой пропорциональности.

The method of deep and complete combustion of natural gas, flame of which passes through a catalytic plate which products a radiation radiation, is offered. The temperature of flame rises on 30% the economy of natural gas is thus arrived at in such proportion.

*Ключові слова:* економія природного газу, радіаційна складова, повне згорання, каталітичний процес, глибинне згорання, збільшення теплотворної здатності.

Світ вступив в еру дорогої, але нерівномірно дорожчаючої енергії. В світлі цього важливе значення має вибір оптимального значення співвідношення різних джерел енергії і здійснення наукових досліджень в галузі заміни традиційних видів палива на альтернативні, в тому числі штучні. Оскільки напрямки розвитку енергетики тісно пов'язані з політичними, соціальними й економічними аспектами, то суто економічні оцінки і критерії виявляються недостатніми, щоб прийняти правильне рішення про забезпечення країни тим чи іншим видом палива [1].

Прикладні дослідження, пов'язані з розробкою технологій і обладнання для раціонального й ефективного використання природного газу та інших видів палива в промисловості, на транспорті і в комунальному господарстві, отримали новий поштовх у зв'язку з різким подорожчанням енергоносіїв за останні роки. Особливо ріст цін на природний газ змусив мешканців міст і сіл, де він використовується як основне паливо, співставити свої фінансові можливості по оплаті за його користування з ціною на нього. Очевидно, що темпи росту цін на енергоресурси значно випереджають зростання заробітних плат і пенсій. Як наслідок цього, значна кількість населення держави вже не може собі розкошувати в зимовий період в надзвичайно оплених помешканнях. Впритившийся фактор економії енергоносіїв, зокрема природного газу, привів до того, що загальний рівень температурного режиму в багатьох містах країни різко впав. А як відомо – економлячи на одному, погіршуємо інше, мається на увазі людське здоров'я, бо коли близько 8 мільйонів мешканців України проживають в квартирах з пониженим температурним режимом, це призводить до видачі листків непрацездатності в кількості 680 тис. і витрати робочого часу 12 млн. 760 тис. людино/годин [2]. Ось тут і виникає проблематика безпеки життєдіяльності населення держави.

Боротися з цією проблемою дуже просто – необхідно, щоб тепло-

вий режим житлових приміщень давав можливість комфортного проживання. Для цього є два шляхи – перший, збільшувати фінансовий добробут народу, другий – впроваджувати новітні технології більш глибинного згорання газу, при яких при меншому споживанні газу буде виділятися більша кількість тепла, яка й забезпечить достатній рівень утеплення житлових приміщень.

Проте питання повного і ефективного згорання природного газу не було вирішено внаслідок його надзвичайної дешевизни, бо встановлення обладнання для зниження об'ємів спалюваного газу було більш дорогим, ніж економія самого природного газу.

Мета даної роботи – довести, що впровадження обладнання, яке, використовуючи каталітичні процеси, дає можливість більш повного і глибинного згорання природного газу, що приводить до більш безпечного і комфортного життя в зоні роботи газових котелень. Обладнання, яке вже розроблено і пройшло ряд випробувань в різних котельнях м.Львова може бути використане для побутових і промислових потреб у різних теплоенергетичних установках, у побутових і комунально-побутових плитах, обігрівачах, сушарках і печах.

Насадка до газового пальника, яка створює радіаційно-ламінарне випромінювання містить зовнішню пластину і внутрішню перфоровану пластину з розміром отворів, меншими за критичного по проскакуванню полум'я, яка вигнута назовні з утворенням камери згорання між нею і внутрішньою пластиною, до якої вона прикріплена, при цьому між зовнішньою і внутрішньою пластинами є відкриті пази, а обидві пластини є жаростійкими і жароміцними каталізаторами. Насадка радіаційно-ламінарного пальника працює так: її розміщують на місці верхньої кришки газових горілок без усіяких піддувів і запалюють газ. Насадка, нагріваючись, дає дуже потужне інфрачервоне випромінювання, яке дозволяє ще більш ефективно використати енергію горіння природного газу. Це відбувається тому, що насадка є каталізатором повного згорання природного газу, тобто досягається ефект каталітично ламінарного горіння. Випробування проводились на котлоагрегаті типу НІИСТУ з атмосферними інжекційними пальниками, в якому проведена модернізація топки. Дані випробувань наведено в табл.1-5. Модернізація котлоагрегату являє собою удосконалення топки з метою покращення показників, які досягаються шляхом часткової заміни цегли, що використовується як акумулятор тепла, заміною її металевими пластинами з вогнетривкого металу, які встановлено відповідним чином між цеглинами в напрямку переміщення полум'я від газових пальників для максимального збільшення радіаційного випромінювання на труби теплообмінної поверхні котла [3].

Таблиця 1 – Перелік засобів вимірювання, їх характеристика

Назва параметру, що вимірюється	Засіб виміру				
	назва	діапазон виміру	ціна поділки	клас точності	відомості про повірку
Температура відхідних газів; склад повітря та відхідних газів: кисню, оксиду вуглецю, двооксиду вуглецю, оксиду азоту; розрідження (тиск) в димоході	Газоаналізатор «Тесто 342-3», № 0632 3440 710 8840 0075	(-40...1200)°C (0-21) % O <sub>2</sub> 0-CO <sub>2</sub> макс (0-4000) ppm (CO) (0-3000) ppm (NO <sub>x</sub> ) ±50 гПа	0,1 °C 0,1°C 0,1 1 ppm 1 ppm 0,01 гПа	±0,5 °C ±0,2 % ±0,2 % ±20 ppm ±5 ppm ±0,2 %	03.10
Температура води на виході котла	Термометр лабораторний ТЛ-4, № 378	(50-105) °C	0,1 °C	±0,2 °C	03.10
Температура води на вході котла	Термометр лабораторний ТЛ-4, № 46	(50-105) °C	0,1 °C	±0,2 °C	03.10
Температура повітря	Термометр лабораторний ТЛ-4, № 476	(0-55) °C	0,1 °C	±0,2 °C	03.10
Температура газу	Термометр лабораторний ТЛ-4, № 16	(0-55) °C	0,1 °C	±0,2 °C	03.10
Витрата газу	Лічильник газовий РГ-100, № 6260	(6-25) м <sup>3</sup> /годину	0,01 м <sup>3</sup>	1,0	09.10
Тиск газу перед лічильником	Манометр МТИ, 6/н	(0-0,6) кгс/см <sup>2</sup>	0,005 кгс/см <sup>2</sup>	1,5	09.09
Тиск газу перед пальником	Манометр МТИ, 6/н	(0-0,6) кгс/см <sup>2</sup>	0,005 кгс/см <sup>2</sup>	1,5	09.10
Тиск води на виході з котла	Електроконтактний манометр ДМ 2010 CrУ2	(0-10) кгс/см <sup>2</sup>	0,2кгс/см <sup>2</sup>	1,5	09.10
Атмосферний тиск	Барометр-анероїд, БАММ-1, №12150	(80-106) кПа	0,1 кПа	0,2 кПа	03.10
Відносна вологість	Психрометр аспіраційний М-34, № 3742	(10-100) % (-03+50) °C	1 %	-	06.10
Час	Секундомір «АГАТ», № 4811	(0-3600) с	0,2 с	2,0	01.09
Лінійні розміри	Рулетка Р5УЗК, № 200	(0-5) м	1 мм	±0,5 мм	03.10
Витрата води	Лічильник ультразвуковий «Взлет ПР-У», №6260	(2-250) м <sup>3</sup> /год	0,01 м <sup>3</sup>	1,0	09.10

Таблиця 2 – Теплотехнічні показники роботи котлоагрегату, одержані при проведенні випробувань до модернізації

Найменування параметру	Позначення	Розмірність	Найменування параметру	
			максимальний режим	номінальний режим
1	2	3	4	5
Вода				
Температура на виході з котла	t <sub>вих</sub>	°C	60,1	52,2

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Температура на вході в котел	$t_{вх}$	°C	52,8	48,0
Витрата води	$V$	м <sup>3</sup> /год	56,7	56,2
Теплопродуктивність	$Q_k$	кВт	481	274
Газ				
Температура газу	$t_{г.л.}$	°C	14,0	14,0
Тиск газу перед лічильником	$P_{г.л.}$	кПа	17,5	17,6
Тиск газу перед пальником	$p_{г.п.}$	кПа	17,0	17,1
Витрата газу за лічильником	$V_{г.л.}$	м <sup>3</sup> /год	58,7	36,1
Витрата газу стандартна (20 °C, 101,3 кПа)	$V_{г.ст.}$	ст.м <sup>3</sup> /год	69,2	42,6
Витрата газу розрахункова (0 °C, 101,3 кПа)	$V_{г.р.}$	нм <sup>3</sup> /год	64,5	39,7
Теплова потужність пальника	$Q_{пал}$	кВт	654	403
Повітря				
Температура повітря перед пальником	$t_{пов.}$	°C	21,4	22,4
Продукти згоряння				
Температура відхідних газів	$t_{в.г.}$	°C	390	328
Розрідження за котлом	$S_k$	Па	84	68
Вміст в сухих продуктах згоряння:				
- кисню	O <sub>2</sub>	%	7,3	13,4
- двоокису вуглецю	CO <sub>2</sub>	%	7,7	426
- оксиду вуглецю	CO	ppm	5014	10
- оксидів азоту	NO <sub>x</sub>	ppm	29	28
Вміст в сухих продуктах згоряння, приведений до $\alpha=1$ :				
- оксиду вуглецю	CO	мг/м <sup>3</sup>	9607	34
- оксидів азоту, приведених до NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	мг/м <sup>3</sup>	91	157
Коефіцієнт розбавлення	$\lambda$	-	1,53	2,77
Коефіцієнт надлишку повітря	$\alpha$	-	1,48	2,6
Втрати тепла з відхідними газами	$q_2$	%	21,6	30,2
Втрати тепла з хімнедопадом	$q_3$	%	2,3	0,01
Втрати тепла доквілля	$q_5$	%	0,1	0,2
ККД за зворотним балансом	%	$\eta_{зв}$	76,0	69,6
ККД за прямим балансом	%	$\eta_{пр}$	73,6	68,0

Таблиця 3 – Теплотехнічні показники роботи котлоагрегату, одержані при проведенні випробувань після модернізації (номінальний режим)

Найменування параметру	Позначення	Розмірність	Фактичне значення				
			режим №1	режим №2	режим №3	режим №4	режим №5
1	2	3	4	5	6	7	8
Вода							
Температура на виході з котла	$t_{\text{вих}}$	°C	69,8	66,4	57,6	57,6	54,2
Температура на вході в котел	$t_{\text{вх}}$	°C	54,8	56,3	50,4	50,6	48,4
Витрата води	$V$	м <sup>3</sup> /год	38,3	56,8	57,0	57,0	56,0
Теплопродуктивність	$Q_{\text{к}}$	кВт	668	667	477	464	378
Газ							
Температура газу	$t_{\text{г.л.}}$	°C	12,0	13	13,0	13,0	12,0
Тиск газу перед лічильником	$P_{\text{г.л.}}$	кПа	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
Тиск газу перед пальником	$p_{\text{г.п.}}$	кПа	17,0	17,1	17,2	17,2	17,3
Витрата газу за лічильником	$V_{\text{г.л.}}$	м <sup>3</sup> /год	58,9	58,9	42,1	41,7	34,2
Витрата газу стандартна (20 °C, 101,3 кПа)	$V_{\text{г.ст.}}$	ст.м <sup>3</sup> /год	70,1	70,0	50,0	48,6	40,0
Витрата газу розрахункова (0 °C, 101,3 кПа)	$V_{\text{г.р.}}$	нм <sup>3</sup> /год	65,3	65,2	46,6	45,3	37,4
Теплова потужність пальника	$Q_{\text{пал}}$	кВт	663	662	473	440	380
Повітря							
Температура повітря перед пальником	$t_{\text{пов.}}$	°C	17,5	17,2	21,7	21,7	20,8
Продукти згорання							
Температура відхідних газів	$t_{\text{в.г.}}$	°C	340	349	230	272	251
Розрідження за котлом	$S_{\text{к}}$	Па	93	94	80	106	82
Вміст в сухих продуктах згорання:							
- кисню	O <sub>2</sub>	%	8,8	10,3	14,5	14,9	15,7
- двоокису вуглецю	CO <sub>2</sub>	%	6,9	6,0	3,7	3,4	3,0
- оксиду вуглецю	CO	ppm	456	187	31	159	5
- оксидів азоту	NO <sub>x</sub>	ppm	24	22	15	9	16
Вміст в сухих продуктах згорання, приведений до $\alpha=1$ :							
- оксиду вуглецю	CO	мг/м <sup>3</sup>	981	459	125	684	25
- оксидів азоту, приведених до NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	мг/м <sup>3</sup>	85	89	100	64	130
Коефіцієнт розбавлення	$\lambda$	-	1,72	1,96	3,23	3,44	3,96
Коефіцієнт надлишку повітря	$\alpha$	-	1,65	1,87	3,01	3,2	3,67

1	2	3	4	5	6	7	8
Втрати тепла з відхідними газами	$q_2$	%	20,1	23,9	23,5	30,0	31,4
Втрати тепла з хімнедопалом	$q_3$	%	0,24	0,11	0,03	0,16	0,01
Втрати тепла доквілля	$q_5$	%	1,47	1,47	2,11	2,13	2,53
ККД за зворотним балансом	%	$\eta_{зв}$	77,6	74,6	74,6	67,8	66,1
ККД за прямим балансом	%	$\eta_{пр}$	100,8	100,8	100,9	101,1	99,5

Таблиця 4 – Теплотехнічні показники роботи котлоагрегату, одержані при проведенні випробувань після модернізації (максимальний режим)

Найменування параметру	Позначення	Розмірність	Фактичне значення				
			режим №1	режим №2	режим №3	режим №4	режим №5
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Вода</b>							
Температура на виході з котла	$t_{вих}$	°С	70,1	66,7	57,8	57,8	54,2
Температура на вході в котел	$t_{вх}$	°С	54,6	56,1	50,1	50,1	48,0
Витрата води	$V$	м <sup>3</sup> /год	38,3	56,8	57,4	57,4	56,2
Теплопродуктивність	$Q_K$	кВт	691	700	514	514	405
Тиск води на виході з котла	$P_{вих}$	МПа	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
<b>Газ</b>							
Температура газу	$t_{г.л.}$	°С	12,0	13,0	13,0	13,0	12,0
Тиск газу перед лічильником	$P_{г.л.}$	кПа	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
Тиск газу перед пальником	$p_{г.п.}$	кПа	17,0	17,1	17,2	17,2	17,3
Витрата газу за лічильником	$V_{г.л.}$	м <sup>3</sup> /год	58,9	58,9	41,2	40,72	34,2
Витрата газу стандартна (20 °С, 101,3 кПа)	$V_{г.ст.}$	ст.м <sup>3</sup> /год	68,9	68,7	48,1	47,5	40,0
Витрата газу розрахункова (0 °С, 101,3 кПа)	$V_{г.р.}$	нм <sup>3</sup> /год	64,2	64,0	44,8	44,3	37,3
Теплова потужність пальника	$Q_{пал}$	кВт	639	637	446	440	371
<b>Повітря</b>							
Температура повітря перед пальником	$t_{пов.}$	°С	17,5	17,2	21,7	21,7	20,8
<b>Продукти згорання</b>							
Температура відхідних газів	$t_{в.г.}$	°С	340	349	230	272	251

Продовження табл.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Розрідження за котлом	$S_k$	Па	93	94	80	106	82
Вміст в сухих продуктах згоряння:							
- кисню	$O_2$	%	8,8	10,3	14,5	14,9	15,7
- двоокису вуглецю	$CO_2$	%	6,9	6,0	3,7	3,4	3,0
- оксиду вуглецю	CO	ppm	456	187	31	159	5
- оксидів азоту	$NO_x$	ppm	24	22	15	9	16
Вміст в сухих продуктах згоряння, приведений до $\alpha=1$ :							
- оксиду вуглецю	CO	мг/м <sup>3</sup>	981	459	125	684	25
- оксидів азоту, приведених до $NO_2$	$NO_x$	мг/м <sup>3</sup>	85	89	100	64	130
Коефіцієнт розбавлення	$\lambda$	-	1,72	1,96	3,23	3,44	3,96
Коефіцієнт надлишку повітря	$\alpha$	-	1,65	1,87	3,01	3,2	3,67
Втрати тепла з відхідними газами	$q_2$	%	20,1	23,9	23,5	30,0	31,4
Втрати тепла з хімічнодопалом	$q_3$	%	0,24	0,11	0,03	0,16	0,01
Втрати тепла довікля	$q_5$	%	1,47	1,47	2,11	2,13	2,53
ККД за зворотним балансом	%	$\eta_{зв}$	77,6	74,5	74,4	67,7	66,1
ККД за прямим балансом	%	$\eta_{пр}$	107,8	110,0	115,3	116,8	109,3

Таблиця 5 – Порівняльні теплотехнічні показники роботи котлоагрегату, одержані при проведенні випробувань до і після модернізації

Найменування параметру	Позначення	Розмірність	Фактичне значення			
			до модернізації		після модернізації	
			макс. режим	номін. режим	макс. режим	номін. режим
1	2	3	4	5	6	7
Вода						
Температура на виході з котла	$t_{вих}$	°C	60,1	52,2	66,4	54,2
Температура на вході в котел	$t_{вх}$	°C	52,8	48,0	56,3	48,4
Витрата води	V	м <sup>3</sup> /год	56,7	56,2	56,8	56,0
Теплопродуктивність	$Q_k$	кВт	481	274	667	378
Газ						
Температура газу	$t_{г.л.}$	°C	14,0	14,0	13	12,0
Тиск газу перед лічильником	$P_{г.л.}$	кПа	17,5	17,6	17,8	17,8
Тиск газу перед пальником	$p_{г.л.}$	кПа	17,0	17,1	17,1	17,3
Витрата газу за лічильником	$V_{г.л.}$	м <sup>3</sup> /год	58,7	36,1	58,9	34,2



1	2	3	4	5	6	7
Витрата газу стандартна (20 °С, 101,3 кПа)	$V_{г.ст.}$	ст.м <sup>3</sup> /год	69,2	42,6	70,0	40,0
Витрата газу розрахункова (0 °С, 101,3 кПа)	$V_{г.р.}$	нм <sup>3</sup> /год	64,5	39,7	65,2	37,4
Теплова потужність пального	$Q_{пал.}$	кВт	654	403	662	380
Повітря						
Температура повітря перед пальником	$t_{пов.}$	°С	21,4	22,4	17,2	20,8
Продукти згорання						
Температура відхідних газів	$t_{в.г.}$	°С	390	328	349	251
Розрідження за котлом	$S_k$	Па	84	68	94	82
Вміст в сухих продуктах згорання:						
- кисню	O <sub>2</sub>	%	7,3	13,4	10,3	15,7
- двоокису вуглецю	CO <sub>2</sub>	%	7,7	4,26	6,0	3,0
- оксиду вуглецю	CO	ppm	5014	10	187	5
- оксидів азоту	NO <sub>x</sub>	ppm	29	28	22	16
Вміст в сухих продуктах згорання, приведений до $\alpha=1$ :						
- оксиду вуглецю	CO	мг/м <sup>3</sup>	9607	34	459	25
- оксидів азоту, приведених до NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	мг/м <sup>3</sup>	91	157	89	130
Коефіцієнт розбавлення	$\lambda$	-	1,53	2,77	1,96	3,96
Коефіцієнт надлишку повітря	$\alpha$	-	1,48	2,6	1,87	3,67
Втрати тепла з відхідними газами	$q_2$	%	21,6	30,2	23,9	31,4
Втрати тепла з хімінепопалом	$q_3$	%	2,3	0,01	0,11	0,01
Втрати тепла доквілля	$q_5$	%	0,1	0,2	1,47	2,53
ККД за зворотним балансом	%	$\eta_{зв}$	76,0	69,6	74,6	66,1
ККД за прямим балансом	%	$\eta_{пр}$	73,6	68,0	100,8	99,5

Випробовування проводились на природному газі, за даними виміральної хіміко-аналітичної лабораторії «Львівпостачгаз», який мав нижчу теплоту згорання, приведену до стандартних умов (температура – 20 °С, тиск – 101325 Па),  $Q_H^P = 34040$  кДж/ст.м<sup>3</sup> (8130 ккал/ст.м<sup>3</sup>), що відповідає теплоті згорання, проведеної за нормальних умов (температура – 0°С, тиск – 101325 Па,  $Q_H^P = 36534$  кДж/ст.м<sup>3</sup> (8726 ккал/ ст.м<sup>3</sup>). Умови у випробовуваному приміщенні:

	5 січня 2010 р	10 січня 2010 р.
Атмосферний тиск, Па	728	748
Температура повітря, °С	20-23	17,2-21,6
Відносна вологість, %	72	67

Порівняльні випробування проводились ДГП Сертифікаційним випробувальним центром опалювального обладнання (03110 м.Київ, вул. Механізаторів, 9), акредитованим відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC Національним агенством з акредитації України (атестат акредитації № 2Н122 від 16 липня 2004 р.).

Задані режими досліджень: режим 1 – максимальна витрата води, мінімальна витрата газу; режим 2 – максимальна витрата води і максимальна витрата газу, режими 3-5 – максимальна витрата води і доведення витрати газу до мінімального значення; режим 5 по витраті газу відповідає номінальному до модернізації топки.

Таким чином, після проведення випробувань, виконаних в два етапи, в результаті аналізу розбіжність ККД по прямому і зворотному балансу становить 30%, а ККД по прямому балансу сягає 100% і в першу чергу тому, що об'єкт для випробувань знаходиться в складі котельної, яка має два котли НИИСТУ-5, які мають спільну обмуровку, трубопроводи прямої і зворотної води, циркуляційні насоси і підключення до розгалуженої системи опалення. В такому разі можливе виникнення ряду контактів циркуляції води і повітря, які впливають на теплообмін і на точність проведення замірів.

Слід відзначити позитивний результат в частині покращення показників по екології: втрати тепла з хімічним недопалом зменшилися на 2,2%, а вміст оксидів вуглецю зменшився в 19 разів. Це визначається як одним з найкращих параметрів запобігання шкоді, яка завдається навколишньому середовищу і здоров'ю людини. Основне призначення установки – це економія природного газу і зменшення викидів вуглекислого газу виявилось виконаним, а з цим можна констатувати, що зростає рівень безпеки життєдіяльності в навколишньому і виробничому середовищах. Звідсіля виходить, що впровадженню даних установок, а на теренах України налічується понад 136 тисяч котелень, де можливе застосування даного технічного рішення, вимагає особливої уваги з боку держави, насамперед інвестування коштів в проекти, які оберігатимуть наше майбуття.

1.Тарасенко В.А. Електрокаталітичне перетворення вуглекислого газу CO<sub>2</sub> в штучний газ метан CH<sub>4</sub> або енергетична незалежність України. – Львів: ЛА "Піраміда", 2008. – 165 с.

2.Тарасенко В.А. Електрокаталітичне знешкодження і перетворення вуглекислого газу CO<sub>2</sub> в штучний газ метан CH<sub>4</sub>. – Львів: ЛА "Піраміда", 2009. – 190 с.

З.Тарасенко В.А., Тарасенко С.В. Технічні та економічні аспекти перетворення вуглекислого газу в газ метан // Компресорне та енергетичне машинобудування. – 2009. – №3 (17). – С.43-49.

*Отримано 14.03.2011*

УДК 504.06 : 368.8

И.К.ЯЖЛЕВ

*Московская государственная академия коммунального хозяйства и строительства  
(Российская Федерация)*

## **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕХНОЛОГИИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПЕРЕПРОФИЛИРУЕМЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ**

Исследуются проблемы экологического состояния производственных зон крупных российских городов. Анализируется нормативно-правовое и методическое обеспечение решений по их экологической реабилитации и реорганизации, а также зарубежная практика применения различных технологий для экологического восстановления земель, нарушенных в результате прошлой хозяйственной деятельности.

Досліджуються проблеми екологічного стану промислових зон особливо великих російських міст. Аналізується нормативно-правове і методичне забезпечення рішень щодо їх екологічної реабілітації і реорганізації, а також зарубіжна практика використання різноманітних технологій для екологічного відновлення земель, порушених в результаті минулої господарчої діяльності.

The problems of environmental conditions at industrial sites in large Russian cities are considered in the article. The analysis of regulatory legislation and methodology of their environmental remediation and reorganization is carried out. The foreign practice of application of various remedial actions for contaminated sites is described.

*Ключевые слова:* производственные зоны, технологии реабилитации, санация, рекультивация, инженерно-экологические исследования, экономическая эффективность.

При реорганизации и перепрофилировании производственных территорий одним из важных этапов является изучение их состояния и последующая реабилитация. В соответствии со ст.39 Федерального закона «Об охране окружающей среды» при выводе из эксплуатации зданий, строений, сооружений и иных объектов должны быть разработаны и реализованы мероприятия по восстановлению природной среды.

При этом участники процесса реорганизации сталкиваются с рисками, реализация которых может поставить под угрозу выполнение проектов по освоению этих территорий. Ими могут быть риски загрязнения окружающей среды при выполнении реабилитационных работ, причинения вреда жизни, здоровью, имуществу третьих лиц загрязнением окружающей среды, риски обнаружения ранее неизвестных за-