

УДК 533.6:681.121.8:696.2

к.т.н., доцент Предун К.М.,

31172@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2634-9310

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

АНАЛІЗ СТАНУ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Проаналізовані вимоги чинних в Україні нормативно-технічних документів щодо обліку природного газу побутовими споживачами з урахуванням його фізико-хімічних властивостей. Розглянуто методики розрахунку витрат газу за укрупненими показниками в залежності від номенклатури встановлених побутових газових приладів (на стадії проектування систем газопостачання населених пунктів), за показами лічильників з приведенням витрат до стандартних умов вимірювання (для існуючих систем газопостачання). Особливу увагу приділено впровадженню обліку спожитого палива з вимірюванням кількості в одиницях енергії. Виконано порівняння з аналогічними європейськими стандартами. Проаналізовано запропоновану методику розрахунку приєднаної потужності об'єкта-споживача для встановлення плати за транспортування газорозподільною мережею.

Ключові слова: нормативні документи, природний газ, фізико-хімічні властивості, теплота згоряння, побутові газові прилади, облік газу, лічильники газу, одиниці вимірювання, приєднана потужність

Вступ. Мережний природний газ як найбільш екологічне паливо продовжує сьогодні і на перспективу залишатись пріоритетним енергоресурсом для потреб житлово-комунального господарства України [1]. У виробництві теплової енергії його частка перевищує 50 %. Для задоволення господарсько-побутових потреб мешканців в житлових будинках в основному встановлено газові побутові прилади.

З підписанням Угоди про асоціацію з Європейським Союзом Україна прийняла на себе ряд зобов'язань, у т.ч. щодо зменшення первинного енергоспоживання і, відповідно, зменшення викидів забруднювальних речовин і парникових газів в атмосферне повітря (вимоги Директиви 2012/12EU Європейського парламенту та Ради «Про енергоефективність» [2]). Водночас впровадження будь-яких заходів на виконання як вимог Директиви [2], так і чинного українського законодавства без налагодження достовірного обліку

споживання енергоресурсів (вищим щаблем якого є інтелектуальні системи) неможливе.

Актуальність дослідження. У нашій державі основні вимоги щодо проектування, будівництва та експлуатації систем газопостачання викладені у низці нормативно-правових актів [3...6]. Деякі положення цих документів вступають у протиріччя одне з одним. Неоднозначність трактувань призводить до виникнення корупційних ризиків, особливо у питаннях обліку.

Відповідно, на виконання розпорядження КМУ від 05.10.2016 р. №803-р «Деякі питання запобігання корупції в міністерствах, інших центральних органах виконавчої влади» [7] Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (далі – Мінрегіон) розроблено план заходів щодо унеможливлення цього явища. Серед яких можна відмітити Захід № 68: «Перегляд державних будівельних норм з метою виключення положень, що є предметом регулювання нормативно-правових актів, та положень, які зумовлюють корупційні ризики». За результатами розгляду робочою групою чинний ДБН В.2.5-20-2001 «Газопостачання» [5] серед інших визнано таким, який зумовлює корупційні ризики та потребує приведення до міжнародно-визнаних принципів нормування.

Якість природного газу регламентуються як чинним в Україні стандартом колиш. Радянського Союзу [8], так нещодавно прийнятим Кодексом [9]. Основним показником будь-якого палива, що визначає його енергетичну цінність, є питома теплота згоряння, з достовірним визначенням якої існують певні проблеми.

Постановка проблеми. За використаний газ, як і раніше, розрахунки відбуваються у метричних одиницях, до яких лише додається кількість спожитої енергії. Водночас, отримуючи майже 40 % природного газу з країн ЄС, Україна при магістральному транспортуванні уже перейшла до взаємних розрахунків за спожите паливо в одиницях енергії.

Необхідність ведення розрахунків в одиницях енергії всередині держави породило низку запитань щодо якості природного газу, достовірності його реальних фізико-хімічних властивостей задекларованим у стандарті [8].

Метою роботи є оцінка відповідності чинного в Україні законодавства щодо проектування нових, реконструкції існуючих систем газопостачання аналогічним європейським нормам.

Виклад основного матеріалу. В чинному ДБН [5] при розрахунку витрат газу (на стадії розробки генплану населеного пункту) вказано нормативи газоспоживання мешканцями житлових будинків в залежності від ступеню благоустрою житла і номенклатури встановлених побутових газових приладів. Причому, як у теплових одиницях – МДж/(мешк.рік), так і у метричних –

м³/(мешк.рік). Також зазначено, що при виконанні розрахунків у разі відсутності даних про фізико-хімічні властивості природного газу величину теплоти спалювання необхідно приймати $Q_n = 34$ МДж/м³. Нескладний перерахунок питомих витрат газу з теплових одиниць у метричні показує певну невідповідність (у межах від 6 до 21 %) вказаних у документі [5] значень.

У Кодексі [4], прийнятому нещодавно, значно розширена кількість можливих варіантів забезпечення природним газом мешканців житлових будинків: як багатоквартирних, так і індивідуальної забудови. Переважна більшість норм газоспоживання значно зменшені, проте розмірність вказана лише в метричних одиницях. Наведені у [4] значення можна вважати з достатньою точністю достовірними, оскільки з часу прийняття ДБН [5] відбулись значні зміни в енергоспоживанні мешканців житлових будинків: з'явилися нові побутові електричні прилади і, відповідно, зменшилась частка газу в енергозабезпеченні окремої квартири (індивідуального будинку). Окрім того, показники річних витрат природного газу одним мешканцем встановлені на основі статистичних досліджень, виконаних ще у 70-і роки минулого століття, і у чинний ДБН «Газопостачання» автоматично перейшли зі СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение» колишн. СРСР.

Таблиця 1

Укрупнені показники річних витрат природного газу
одним мешканцем, МДж (м³)

Ступінь благоуст- рою	Житловий будинок	Витрати згідно [5]				Витрати згідно [4]			
		теплота		газ м ³	+, % -, %	газ м ³	+, % -, %	+, % -, %	макс. м ³ /міс .
		мдж	м ³						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПГ+ЦГВ	багатокв.	2800	82	100	+ 21	54	-34	-46	9,8
	індивід.	2800	82	100	+ 21	132	+60	+32	9,8
ПГ+ВПГ	багатокв.	8000	235	250	+ 6	132	-44	-47	23,6
	індивід.	8000	235	250	+ 6	180	-24	-22	23,6

Для систем газопостачання як окремих об'єктів (у т.ч. квартир чи індивідуальних будинків), так і населених пунктів загалом усіх споживачів запропоновано поділити на декілька груп в залежності від величини річної витрати природного газу [4]. Наприклад, мешканців житлових будинків віднесено до У категорії споживачів (річний об'єм не перевищує 10 тис. м³). Вперше до складу комерційного вузла обліку для цих споживачів введено автоматичні пристрої приведення об'ємів природного газу до стандартних умов.

Сьогодні в Україні встановлено приблизно 10 млн. побутових лічильників газу (ПЛГ). Ці прилади призначені для виміру об'ємних витрат природного газу при фактичних значеннях температур і тисків. У майже 3 млн. абонентів житлових будинків оплата за спожитий газ нараховується за нормативами (див. табл.1). Субсидіювання державою комунально-побутових послуг аж ніяким чином не заохочує економію палива. Окрім того, приблизно у 80 % від встановленої кількості ПЛГ відсутня можливість корекції показів і приведення їх до стандартних умов. Температурна похибка серед інших у показах ПЛГ відіграє панівну роль [10]. Дистанційна передача даних (згідно з термінологією Кодексу [4]) взагалі не передбачалась вимогами тогочасних нормативно-технічних документів, не кажучи вже можливість застосування в сучасних системах інтелектуального обліку енергоносіїв.

Облік природного газу з урахуванням його енергетичних показників є більш об'єктивним. При цьому забезпечується більш коректне справедливе та просте ціноутворення щодо обсягів природного газу за кількістю енергії на етапі передачі/продажу, полегшується складання енергетичного балансу підприємства та стає більш прозорим аналіз ефективності використання природного газу у порівнянні з іншими енергоносіями. Особливої актуальності впровадження розрахунків в одиницях енергії набуває для мешканців житлових будинків. Це дозволить побутовим споживачам оцінювати економічність, ефективність та доцільність використання природного газу у порівнянні з електричною енергією для задоволення господарсько-побутових потреб.

У будь-якому випадку достовірність отриманих рахунків за спожите паливо неможлива без достовірної інформації щодо фізико-хімічних властивостей природного газу, який подається до газорозподільних мереж населених пунктів України.

Як правило, контроль якості газу виконують хіміко-аналітичні лабораторії газотранспортної компанії ПАТ «Укртрансгаз» у відповідності з вимогами Кодексу газотранспортної системи [9]. Для визначення обсягів та фізико-хімічних показників природного газу Кодексом запроваджено нове трактування нормальних та стандартних умов вимірювання, що відповідає аналогічним вимогам європейських нормативних документів. Проте обмеження щодо вмісту метану (не менше 90 %) ставить під сумнів доступ до газотранспортної системи України, та, відповідно, передачі в газорозподільні мережі населених пунктів і наступного використання споживачами природних газів з деяких родовищ держави (див. табл.2), навіть при умові забезпечення нормативних значень числа Воббе. Тим більш, при використанні горючих газів біологічного походження без дороговартісного очищення від шкідливих домішок: сірководню, формальдегіду, аміаку тощо.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники природних газів

Родовище	Вміст компонентів, %						
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	N ₂	CO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8
Кодекс [9]	≥90	≤7	≤3	≤2	≤1	≤5	≤2
Гадяцьке [11]	85,15	5,9	2,66	0,91	0,57	1,5	3,31

Для суто газових родовищ України (Прикарпатський регіон, Харківська і Сумська обл.) вміст метану сягає 95...98 %. Природні гази з Російської Федерації відповідають вимогам нормативних документів, чинних на території України. Фактична теплотворна здатність (при стандартних умовах) цих палив знаходиться в рекомендованих межах: ГОСТ 5545-87 [8] – $Q_p^H \geq 31,8$, Кодекс [9] – $Q_p^H = 32,66...34,54$ і $Q_p^B = 36,2...38,3$ МДж/м³.

Встановивши достатньо чіткі вимоги щодо якості природних газів держава не у повній мірі розробила заходи щодо їх дотримання, однозначного трактування та застосування. Так, наприклад, у регіональних підприємств з надання послуг з газопостачання практично відсутні можливості, що дозволяють визначати і контролювати фізико-хімічні властивості газу, який надходить з газотранспортної системи, в режимі реального часу. Натомість пропонується створити так звані «маршрутні карти» транспортування газу від газорозподільної станції, де відбуваються операції купівлі/передачі газу, до кінцевого споживача, В Кодексі [4] рекомендовано «обсяг енергії вимірюваного об'єму за певний період часу розраховувати шляхом перемноження цього об'єму, приведенного до стандартних умов, на середньозважене значення вищої теплоти згоряння газу за цей період». У той же час в Україні для широкого доступу пропонується інформація щодо середньозважених щомісячних значень лише нижчої теплоти згоряння (при стандартних умовах) для кожної з областей. Наприклад, за січень 2018 р. згідно з даними [12] діапазон вимірювань Q_p^H знаходився у межах від мінімального значення – 34,04 (Донецька обл.) до максимального – 34,66 МДж/м³ (Харківська обл.) Верхня межа діапазону – $Q_p^H = 34,66$ МДж/м³ – дещо перевищує рекомендовану Кодексом [9] величину.

Загалом в європейських країнах при визначенні калорійності природного газу використовують різні значення кінцевої температури продуктів згоряння, приймають або вищу, або нижчу величини теплоти спалювання. У цілому це обумовлює відмінність до 19 % для одного і того ж складу газу в залежності від встановлених у конкретній країні стандартних умов. Наприклад, в Німеччині за стандартної температури 0 °С густина одного і того ж газу на 7 % вища за

аналогічну, визначену при температурі 20 °С. Те ж саме відноситься і до теплоти спалювання.

До прогресивних аспектів запропонованих рішень щодо підвищення ефективності використання природного газу слід віднести встановлення тарифів за так званим договором розподілу природного газу, виходячи з величини приєднаної потужності об'єкта споживача. Це не що інше, як плата за транспортування газорозподільними системами, що входить у загальний тариф. Проте і тут деякі положення Кодексу газорозподільних систем [4] потребують уточнення.

Приєднана потужність $W_{\max}$ при комерційному вузлі обліку газу на основі лічильників визначається за формулою

$$W_{\max} = q_{\max} \cdot P_{\max \text{абс}} / 0,101325, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (1)$$

де $q_{\max}$ – максимальна витрата за робочих умов лічильника газу згідно з його паспортною характеристикою, $\text{м}^3/\text{год.}$; $P_{\max \text{абс}}$ – максимальний абсолютний тиск газу, МПа (для ПЛГ, встановлених у житлових будинках – це 0,104325 МПа).

Таким чином, при умові встановлення побутової газової плити типу ПГ-4 (максимально-годинна витрата газу – 1,2 $\text{м}^3/\text{год.}$ згідно з чинною методикою розрахунку [5] з використанням значень Q_p^H) в квартирі житлового будинку облік природного газу здійснюється за допомогою лічильника G1.6 (номінальна витрата газу – 1,6, максимальна-годинна – 2,5 $\text{м}^3/\text{год.}$). Номінальне значення манометричного тиску – 1,3 кПа (згідно з технічною характеристикою побутового приладу типу ПГ-4).

Відповідно, до запропонованої [4] методики розрахунку приєднана потужність становить $W_{\max} = 2.574 \text{ м}^3/\text{год.}$, а фактична (при максимальних газоспоживанні 1,2 $\text{м}^3/\text{год.}$ і абсолютному тиску газу 0,102625 МПа) – лише $W_{\max} = 1,215 \text{ м}^3/\text{год.}$ Тобто, відбувається фактичне завищення величини приєднаної потужності споживача, а у кінцевому випадку і плати за приєднання до газорозподільних мереж у 2,1 р.

Для побутових споживачів, які не оснащені комерційними ВОГ, величину $q_{\max}$ слід приймати, відповідно до номенклатури встановлених приладів. Наприклад, якщо абонент користується лише газовою плитою, то $q_{\max}$ визначається за максимальною потужністю лічильника газу типорозміром G2.5, тобто $q_{\max} = 4 \text{ м}^3/\text{год.}$, що більше, чим у 3 р. перевищує максимально-годинну витрату природного газу плитою типу ПГ-4.

Висновок. Положення низки нормативно-правових документів в галузі газопостачання, як чинних на території України з часів колишн. СРСР, так і нещодавно прийнятих вступають у протиріччя один з одним, наприклад,

стосовно визначення витрат природного газу. Замість дієвих заходів з налагодження обліку природного газу, у т.ч. і з врахуванням його фізико-хімічних властивостей, деякі запропоновані у Кодексах [4, 9] технічні рішення лише посилюють корупційні ризики.

Усунення протиріч чинних, уточнення їх окремих положень, розробка нових нормативних документів (наприклад, на заміну ГОСТ 5542-87 [8]), реалізація запропонованих рішень дозволить споживачам і населенню, зокрема, сплачувати кошти за реально спожите паливо, а точніше – спожиту енергію, а у державі буде упорядковано облік природного газу, що дозволить скласти реальні баланси палива.

Література

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». – Схвал. розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. №605-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=24523_4085.
2. Директива Європейського парламенту та Ради 2012/27/EU «Про енергоефективність». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://saee.gov.ua/sites/default/files/UKR_Directive_27_2012_2
3. Закон України «Про ринок природного газу» Закон України «Про ринок природного газу». – Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, №27, ст.234. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/go/329-19>.
4. Кодекс газорозподільних систем. – Затвердж. Постановою НКРЕКП №2494 від 30.09.2015. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1379-15>.
5. ДБН В.2.5-20-2001. Газопостачання / Держбуд України. – К.:Держбуд України, 2001. – 286 с.
6. НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання. – К.: Основа, 2015. – 179 с.
7. Деякі питання запобігання корупції в міністерствах, інших центральних органах виконавчої влади. – Затвердж. розпорядженням КМУ від 05.10.2016 р. №803-р. –[Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/803-p>.
8. ГОСТ 5545-87. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия. – М.: Изд.-во стандартов, 1987. – 2 с.

9. Кодекс газотранспортної системи. – Затвердж. Постановою НКРЕКП №2493 від 30.09.2015. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z1378-15>.

10. Предун К.М. Удосконалення обліку природного газу абонентами житлових будинків / К.М.Предун, О.М. Шевчук // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання : наук.-техн. зб. / К.:КНУБА, 2016. – Вип.19. – С. 82...86.

11. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом // Навч. посібник. – К.: Логос, 2002. – 198 с.

12. Якість газу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://utg.ua/utg/business-info/yakst-gazu.html>.

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor Predun K.,
Kyiv National University of Construction and Architects, Ukraine

ANALYSIS OF NATURAL GAS ACCOUNTING REGULATORY AFFAIRS

Requirements of the current Ukrainian normative-technical documents regarding the natural gas consumption metering by the domestic users have been analyzed taking into account gas physicochemical properties. Natural gas spend calculation methodologies by consolidated indices depending on the nomenclature of the installed domestic household gas equipment (on the residential places gas supply systems engineering stage) by meters reading with quantification to the standard measurement conditions (for existing natural gas supply systems) have been examined. Especial attention is paid to the implementation of natural gas consumption measurement with metering in energy units. Comparison with similar European Standards has been conducted. Proposed calculation methodology of the connected load of the consuming-object for natural gas distribution system transportation cost setup has been analyzed.

Key words: specification documents, natural gas, physicochemical properties, calorific value, household gas equipment, gas consumption metering, gas meters, units of measurement, connected load.