

Інформація про ефективне використання природного газу

В Україні якість природного газу (точніше – його фізико-хімічні показники), що постачається споживачам, у тому числі населенню, повинна відповідати чинному стандарту ГОСТ 5542-87 "Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия". Стандарт встановлює мінімально допустиме значення нижчої теплоти згорання природного газу 7600 ккал/м³ (31,8 МДж/м³). Допустимий діапазон вищого числа Воббе регламентується від 9840 ккал/м³ (41,2 МДж/м³) до 13020 ккал/м³ (54,5 МДж/м³) з допустимим максимальним відхиленням від номінального значення $\pm 5\%$. Цим стандартом вміст метану, азоту, водню чи важких вуглеводнів у природному газу не нормується. Основні вимоги зазначеного стандарту щодо фізико-хімічних показників природного газу відповідають нормам країн Європейського Союзу.

Число Воббе – частка від ділення об'ємної (відповідно, нижчої або вищої) теплоти згорання при певних стандартних умовах на квадратний корінь відносної густини при тих же стандартних умовах вимірювань. Саме число Воббе безпосередньо впливає на потужність пальника плити. Зокрема, при збільшенні теплоти згорання з одночасним збільшенням густини природного газу (пропорційно до квадратного кореня відносної густини) потужність пальника не зміниться. І навпаки, при сталій теплоті згорання зменшення густини природного газу призведе до зростання потужності пальника плити. Кодексом газотранспортної системи, затвердженим постановою НКРЕКП від 30.09.15 №2493, встановлюються норми якості, фізико-хімічні показники та інші характеристики природного газу, що допускається до транспортування в газотранспортній системі. Однак при цьому ним не регламентується допустиме значення числа Воббе.

Реально за останні десять років нижча теплота згорання природного газу в Україні становить 8300 ± 300 ккал/м³ (максимальне відхилення становить $\pm 3,6\%$).

Діапазон допустимих значень надлишкового тиску природного газу, що постачається населенню, визначається нормативними документами. Згідно з п.3. (таблиця 1) ДБН В.2.5-20-2001 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Газопостачання", затверджені Наказом Держбуду України від 23.04.01 №101 і введені в дію з 1 серпня 2001 р., в газопроводах максимальна різниця тиску всередині труби і зовні (надлишковий тиск), що

подається до газовикористовуючого обладнання у житлових будинках, становить 306 мм вод. ст. (3 кПа).

Згідно з п. 2.5 Правил безпеки систем газопостачання, затверджених наказом Міненергуюгільля від 15.05.15 №285, для систем газопостачання низького тиску до 306 мм вод. ст. (300 даПа) нижня межа встановлюється газорозподільним підприємством так, щоб перед газовикористовуючим обладнанням споживача, яке приєднане до газопроводу у найбільш віддаленій від газорегуляторного пункту (далі – ГРП) точці, надлишковий тиск був не менше ніж 71 мм вод. ст. (70 даПа).

Чинними в Україні національними стандартами на прилади або водогрійні котли, що працюють на газоподібному паливі, встановлюються вимоги до допустимих діапазонів (надлишкового) тиску та концентрації компонентів природного газу, у межах яких повинне забезпечуватись безпечне та ефективне згоряння палива. Зокрема, конструкція газових плит, які випускаються згідно з ДСТУ 2204-93 (ГОСТ 10798-93) "Плити газові побутові. Загальні технічні умови", повинна забезпечувати повне безпечне спалювання природного газу (без відриву полум'я, за відсутності язиків жовтого полум'я та без проскакування полум'я всередину пальника) при роботі за двох значень номінального (надлишкового) тиску: 130 мм вод. ст. (1,274 кПа) або 200 мм вод. ст. (1,960 кПа). Згідно з вимогами стандарту ДСТУ 2204-93 при випуску з виробництва ККД пальників газових плит з номінальною тепловою потужністю понад 1,05 кВт повинен становити не менше 59%.

Варто зазначити, що для опалювального обладнання максимальна ефективність використання палива забезпечується за номінального тиску. При відхиленні тиску від номінального значення ККД газовикористовуючого обладнання суттєво знижується. Відповідно, це зумовлює збільшення необхідного обсягу використання природного газу, що відображається у показках лічильника газу.

Протягом доби в розподільних мережах України через нерівномірне використання споживачами природного газу відбувається значна зміна тиску. Як правило населення використовує в основному природний газ (для приготування їжі та підігрівання води) у ранкові та вечірні години. У цей час тиск у мережах знижується. Тому час закипання чайника о четвертій години дня у порівнянні з четвертою годиною ночі може відрізнятись більше ніж на 50 відсотків. Надлишковий тиск у трубопроводі знижується при збільшенні витрати газу, у тому числі особливо перед газовикористовуючим обладнанням, яке приєднане до газопроводу у найбільш віддаленій від ГРП точці. Таке збільшення витрати зокрема відбувається зі зниженням температури навколишнього повітря в зимовий період, коли газ починає інтенсивно використовуватися для опалення. Надлишковий тиск залежить від висоти розташування газопроводу і зростає при збільшенні висоти точки відбору газу. Так, якщо від ГРП, що знаходиться в низині, відходить трубопровід низького тиску, то на узвишші висотою 100 м надлишковий тиск у трубі додатково зростає приблизно на 40 мм вод. ст.

Випробування газовикористовуючих приладів попередньо проводять за номінального тиску, визначаючи їх теплову потужність, яку перевіряють з використанням еталонного газу G20 (що відповідає природному газу, до складу якого входить лише метан). У подальшому прилади випробують згідно з національним стандартом України ДСТУ ГОСТ EN 437:2014 "Випробувальні гази. Випробувальний тиск. Категорії приладів", який ідентичний до відповідного європейського стандарту за максимальних та мінімальних значень тиску, а також з використанням випробувальних газів G21, G22 та G23 (які відповідають природному газу зі збільшеним вмістом азоту, важких вуглеводнів, водню тощо).

Зокрема, перевірку роботи газових плит щодо умов повного згоряння палива (за відсутності жовтих язиків полум'я) виконують з використанням газової суміші з 87% метану та 13% пропану. Перевірку за умови відсутності відриву полум'я виконують з використанням газової суміші з 92,5% метану та 7,5% азоту. Вміст зазначених складових газу відповідає граничним значенням, за яких забезпечується безпечна робота газових плит. Таким чином, якщо конструкція газових плит відповідає вимогам стандарту ДСТУ 2204-93, а на спалювання подається природний газ, збагачений азотом з вмістом азоту понад 7,5%, то виникає реальна загроза зриву полум'я, що за найменшого поруху повітря може призвести до затухання горіння та утворення у приміщенні вибухонебезпечної суміші. Як правило, кількість азоту у природному газу складає кілька відсотків. З врахуванням вартості видобутку азоту його підмішування до природного газу в допустимих з точки безпеки межах (до 7,5%) є економічно недоцільним.

Якщо ж на спалювання подається природний газ, який містить важкі вуглеводні, зокрема, коли у суміші вміст пропану перевищує 13%, то виникає реальна загроза утворення та накопичення продуктів неповного згоряння у вигляді шкідливих речовин (чадного газу, вільних радикалів тощо). При цьому підмішування до природного газу додаткової кількості азоту у жодному разі не може призвести до виникнення червоних язиків полум'я (лише може мати місце відрив полум'я від пальника). Для утворення червоних язиків полум'я у природний газ потрібно ввести важкі вуглеводні, що однозначно зумовить збільшення теплоти згоряння суміші у порівнянні з теплотою згоряння початкового газу.

Одночасно варто врахувати, що горіння газу на газовому пальнику з утворенням жовтих або червоних язиків полум'я може бути викликане недостатньою кількістю повітря, яке надходить для горіння газу:

- через забруднення інжектора пальника;
- через встановлення на плиті громіздких кухонних або побутових засобів (великих каструль, виварок тощо);
- у зв'язку з недостатньою циркуляцією свіжого повітря (кратність годинної циркуляції має перевищувати 3);
- через

використання газової плити з соплами для природного газу для спалювання зрідженого (скрапленого) газу (пропан-бутанової суміші). Крім того, забруднення природного газу твердими частками, через порушення режимів роботи фільтрів (при різкому збільшенні витрати газу у періоди різких похолодань), а також утворення краплинок конденсату води чи важких вуглеводнів (під час значних похолодань), можуть також призвести до згоряння природного газу з жовтими чи червоним язиками в полум'ї.

Зниження потужності газової плити може бути зумовлене:

- зниженням тиску природного газу менше номінального значення; - подаванням до газової плити з номінальним тиском 200 мм вод. ст. з розподільної мережі газу з номінальним тиском 130 мм вод. ст.;
- забрудненням газового сопла пальника; - використанням газової плити з соплами для зрідженого (скрапленого) газу (пропан-бутанової суміші) для спалювання природного газу. Зниження ефективності роботи (ККД) газової плити може бути викликане:
- забрудненням газового сопла пальника або інжектора;
- невідповідністю тиску природного газу номінальному значенню; - недостатньою циркуляцією свіжого повітря (кратність годинної циркуляції має перевищувати 3);
- недостатньою відстанню верхнього краю решітки столу газової плити (дна каструлі) від полум'я пальника;
- малою площею дна каструлі, яка контактує з полум'ям пальника.

Таким чином, перед купівлею газовикористовуючого обладнання необхідно погодити його встановлення з газорозподільним підприємством, що транспортує природний газ до вашої оселі. Варто розрізняти якість природного газу та якість послуг з розподілу природного газу. Якість природного газу – відповідність ФХП вимогам нормативних документів, які залежать від джерел надходження газу, і на які газорозподільні підприємства реального пливу не мають. Натомість якість послуг з розподілу природного газу – відповідність вимогам нормативних документів величин тиску, вмісту вологи та твердих часток у природному газі, який надходить до споживача. Вона визначається якістю експлуатації газорозподільних мереж та якістю послуг з технічного обслуговування обладнання, правильності вибору режиму роботи (режимних карт) ГРП (особливо в умовах осінньо-зимового періоду), стану регуляторів тиску, фільтрів, збірників конденсату води та важких вуглеводнів тощо. **Та не менш важливим для якісного використання природного газу є правильність експлуатації користувачем побутового газового обладнання** (відчинена квартира, чистий вентиляційний канал, правильно вибраний розмір кухонного посуду, висота решітки на плиті тощо). Крім того, ефективність та безпечність використання газу забезпечується якісним, кваліфікованим та своєчасним обслуговуванням газовикористовуючих приладів (правильний монтаж,

налаштування, перевірка герметичності та періодичне очищення від забруднення під час експлуатації тощо) працівниками спеціалізованих сервісних центрів.