

Тема 4.4. Облік витрат газу

1. Облік витрат газу промисловими споживачами.
2. Влаштування вузла обліку з ротаційним лічильником РГ, його обслуговування.
3. Влаштування вузлів обліку і обслуговування турбінних лічильників, ультразвукових витратомірів.
4. Влаштування і призначення коректорів газу.
5. Облік витрат газу побутовими споживачами. Обслуговування побутових лічильників. Розрахунок витрат газу за відсутності лічильника або його заміні.

1. Облік витрат газу промисловими споживачами.

Газ, що протікає по складній розгалуженій системі магістральних трубопроводів і розподільних газопроводів середнього і низького тисків, є товаром і предметом комерційних справ між газодобувною компанією, газотранспортними компаніями, оптовими перепродавцями, регіональними компаніями постачальників газу і кінцевих споживачів.

Весь цей складний і розгалужений газогосподарський комплекс – від родовища й до кінцевого споживача, повинен бути оснащений наскрізною багаторівневою системою обліку газу. У зв'язку зі зростанням цін на газ, збільшенням учасників газового ринку, ускладненням газогосподарського комплексу в цілому все більш актуальною стає достовірна і прозора система виміру і обліку газу. У споживачів облік газу використовується при комерційних розрахунках і одержанні інформації про фактичне споживання конкретних обсягів газу.

Облік газу організується з метою: виміру обсягу газу для здійснення взаємних фінансових розрахунків між учасниками ринку (постачальником, газорозподільною організацією і споживачем газу); технологічного контролю (параметри газу, втрати, позаштатні ситуації), а також контролю за витратними і гідравлічними режимами систем газопостачання; складання балансу прийому й відпуску газу; оптимізації розподілу і економії споживання газу; контролю за раціональним і ефективним використанням газу.

Вузол обліку - комплект засобів вимірів і пристроїв, що забезпечує облік кількості газу, а також контроль і реєстрацію його параметрів (докладніше див. нижче питання: вузли обліку газу).

Регіональна система обліку газу Розглянемо єдину систему обліку газу в окремому регіоні. Регіональна система обліку і регулювання поставок природного газу споживачам повинна бути ефективною та спрямована: на підвищення точності і вірогідності результатів вимірів витрати газу; створення сучасної системи диспетчерського обліку і керування; підвищення якості оперативного і перспективного планування поставок, а також на дотримання дисципліни газоспоживання в регіоні.

Основними принципами побудови регіональної системи обліку, як і системи обліку газогосподарського комплексу країни в цілому, є: порівневий вузловий облік; єдина база вимірів (заснована на ієрархічному зменшенні середньої погрішності виміру витрати на кожному рівні); повсюдний (тотальний) облік в кінцевих споживачів; централізація та автоматизація збору даних про споживання із всіх рівнів і їх автоматична обробка.

Впровадження принципу порівневого обліку має на меті оснащення всіх точок регулювання, розподілу і споживання газу в регіональній мережі вузлами обліку або приладами обліку, в основному у кінцевих споживачів.

Прилади обліку – засоби вимірів та інші технічні засоби, які виконують одну або кілька функцій: вимір, накопичення, зберігання, відображення інформації про витрату (об'єм), температуру, тиск газу і час роботи приладів.

Всі експлуатовані вимірювальні прилади підлягають обов'язковій державній або відомчій повірці. Державну повірку проходять зразкові і робочі вимірювальні прилади.

Робочі засоби вимірювання, які підлягають державній перевірці, використовують для обліку матеріальних цінностей і взаємних госпрозрахункових операціях, наприклад при вимірюванні витрати і якості газу на промислових, комунально-побутових об'єктах систем газопостачання міст і населених пунктів.

Повірку вимірювальних пристроїв проводять у відповідності з потребами діючих державних стандартів на методи і засоби повірки. Державну повірку можуть виконувати тільки ті люди, які мають кваліфікацію державного повірителя.

Відповідність за належний стан і справність приладів облікугазу, а також за їх своєчасну перевірку несе керівник підприємств і організацій, на балансі яких знаходяться прилади.

Підприємства і організації, які ведуть облік кількості газу, зобов'язані забезпечити представникам служби режимів газопостачання підприємств газового господарства доступ до приладів в любий час доби, а також можливість.

При несправності госпрозрахункових приладів або відсутності їх у споживачів облік кількості поданого газу проводиться по встановленій потужності неопломбованих установок за час несправності приладів обліку.

При виявленні несправності приладів або у випадку виникнення сумнівів у правильності їх показнкь споживач зобов'язаний негайно сповістити про це службу режимів газопостачання.

2. Влаштування вузла обліку з ротаційним лічильником РГ, його обслуговування.

Ротаційний лічильник.

Принцип дії заснований на обертанні двох роторів, які одночасно передають механічні коливання пропорційно обсягу потоку газу.

Ротаційний газовий лічильник типу РГ складається з корпусу 1, усередині якого обертаються два однакові восьмиобразні ротори 2 передавального і рахункового механізмів, пов'язаних з одним з роторів. Ротори приводяться в обертання під дією різниці тиску газу, що поступає через верхній вхідний патрубок і виходить через нижній вихідний патрубок. При обертанні ротори обкатуються своїми бічними поверхнями.

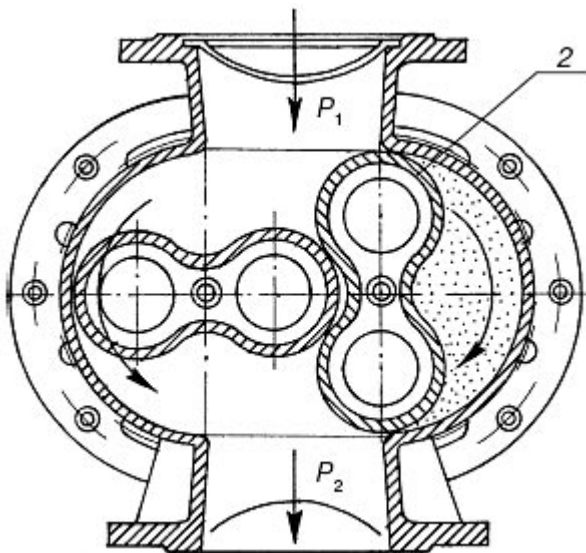


Рис.4.3 Схема роботи роторного лічильника газу

1 — корпус; 2 — ротор

Синхронізація обертання роторів досягається за допомогою двох пар однакових зубчастих коліс, укріплених на обох кінцях роторів в торцевих коробках поза межами вимірника камери-корпусу. Для зменшення тертя і зносу шестерні роторів постійно змащуються маслом, залитим в торцеві коробки. Об'єм газу, витиснений за пів-оберта одного ротора, дорівнює об'єму, обмеженому внутрішньою поверхнею корпусу і бічною поверхнею ротора, що займає вертикальне положення.

За повний зворот роторів витісняються чотири таких об'єму. Основні переваги таких лічильників є надійність та безпека, стійкість до вологості, самоочищення.

При експлуатації ротаційних лічильників крім зняття показників слідкують за перепадом тиску по манометру. Перепад тиску в лічильнику при номінальній витраті не повинен перевищувати 30 даПа (30 мм.вод.ст.) .

Основною причиною порушення нормальної роботи лічильника являється поява механічного тертя. Це буває: при появі корозії на роторах, попадання на ротори із труб окалини, піска і інші, при

відсутності масла в коробках шестерен і несвоєчасній його заміні, попадання масла або вологи на ротори. Про появу механічного тертя свідчить збільшення втрати тиску більше допустимого.

В цьому випадку необхідно: відключити газ, злити залишки масла із коробки шестерень і лічильного механізму. Промити бензином шестерні, заливавши його, в коробку шестерен. Залити приладним або швейним маслом до появи масла у отворі контроль рівня, закритого пробкою. Пропустити через лічильник газ і перевірити його роботоспроможність по перепаду тиску на дифманометрі. Якщо перепад залишається вищим допустимого, слід здійснити промивку роторів бензином, для чого необхідно: відключити газ, зняти лічильник, протерти ротори від окалин і бруду сухою ганчіркою. Промивши ротори бензином і, повертаючи їх вручну, переконатись у відсутності забруднення і в якості їх обертання. Після чого закріпити на верхньому патрубку фільтруючу сітку, встановити лічильник в відповідності з потребами техдокументації на встановлення лічильника і запустити його в роботу.

Різке зниження перепаду тиску вказує на збільшення зазору між роторами і корпусом, із-за чого частина газу не враховується. Такий лічильник підлягає перевірці і ремонту в заводських умовах.

Відсутність рідини у дифманометрі викличе проходження через лічильник необрахованого газу. При недостатці рідини у дифманометрі лічильника слід долити її. Заповнення рідиною дифманометра можна проводити при роботі лічильника.

При заповненні коробок шестерен маслом лічильник обов'язково повинен бути відключений. Рівень масла контролюють не рідше одного разу в Тиждень, заміну проводять не рідше одного разу в три місяці після промивки камер шестерен бензином. Заливання в коробку шестерен густого мастила викликає гальмування роторів, збільшує похибку показників і може призвести до зупинки лічильника. Кінематична в'язкість масла повинна бути 6-10 сСт при температурі 50 °С. Заливання масла в камери шестерен проводиться після приєднання лічильника до мережі.

Всі лічильники 1 раз в 2 роки підлягають державній проверці на точність показів в спеціальних майстернях або заводах за допомогою спеціальних установок.

3. Влаштування вузлів обліку і обслуговування турбінних лічильників, ультразвукових витратомірів.

Турбінні витратоміри.

У турбінному лічильнику газу під впливом потоку газу колесо турбіни приводиться в обертання, число зворотів якого прямо пропорційно протікаючому об'єму газу. Число зворотів турбіни через знижуючий редуктор і газонепроникну магнітну муфту передається на рахунковий механізм, що знаходиться поза газовою порожниною, показує (по наростаючій) сумарний об'єм газу за робочих умов, що пройшов через прилад.

Усередині лічильника розташована турбіна, лопасті якої обертаються під тиском газового потоку, що проходить. Число оборотів турбіни пропорційно обсягу пройденого газу.

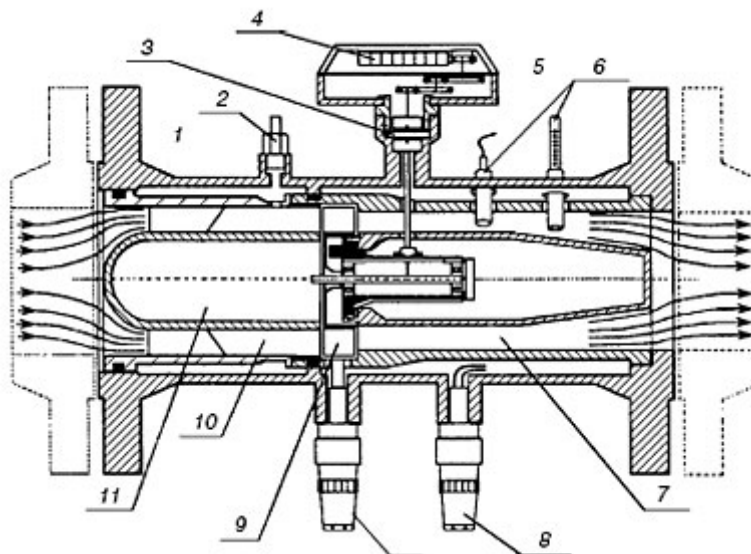


Рис. 4.4- Схема турбінного лічильника газу

1, 10 — вимірюваний поперечний перетин; 2 — включення тиску; 3 — магнітна муфта; 4 — рахунковий механізм; 5 — термовимірювальний зонд РТ-100; 6 — контрольний термометр; 7 — канал виходу; 8 — датчики імпульсів; 9 — колесо турбіни; 11 — витісняюче тіло.



Рис.4.5-Турбінні лічильники газу

При підготовці до Пуску і експлуатації турбінних витратомірів-лічильників повинні дотримуватись потреб правил техніки безпеки при роботі з пожежо-і вибухонебезпечними газами, з газами під тиском ПВУ.

Можливі несправності при роботі витратоміра:

- коло блоку БИР не горить сигнальна лампа і відсутній вихідний сигнал. Причини:
 - обрив чи пошкодження у підвідному живильному кабелі, несправність запобіжника;
 - коло блоку БИР при наявності вихідного сигналу не горить сигнальна лампа. Лампу слід замінити;
 - нема вихідного сигналу з ПСК-1. Причини — обрив чи пошкодження кабелю, забруднення фільтруючої сітки перед ГРП, не обертається крильчатка із-за її заклинення. В останньому випадку потрібно продути струменем стислого чистого повітря крильчатку.

В процесі їх експлуатації слід знати, що при порушенні електроспоживання прилад не дає показів.

Ультразвукові витратоміри

Робота ультразвукових витратомірів заснована на властивості ультразвукових хвиль міняти швидкість поширення в потоці рухомого речовини.

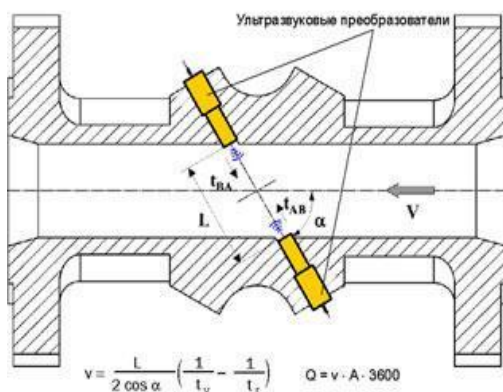
Витратоміри промислового виготовлення використовують три ідеології вимірювання витрати речовини: вимірі тимчасової затримки поширення ультразвукового сигналу в рухомому речовині (кореляційний метод), вимірі зміни частоти ультразвукового сигналу, відбитого від рухомих частинок, засноване на використанні ефекту Доплера (метод Доплера) і метод фазового зсуву.

Кореляційний метод заснований на вимірюванні тимчасової затримки поширення ультразвукового сигналу в потоці речовини. Величина затримки залежить від напрямку і швидкості руху потоку. Конструктивно витратоміри подібного типу представляють собою два датчика - приймача і випромінювача сигналу, встановлених на протилежних стінках трубопроводу з деяким зміщенням. Ультразвукова хвиля прямує спочатку в напрямку руху потоку речовини, а потім в протилежному напрямку з почерговою фіксацією швидкості поширення сигналу. Провівши вимір тимчасової затримки проходження сигналів, можна визначити швидкість руху речовини, отже, знаючи внутрішній перетин трубопроводу, обчислити витрату.

Другий метод заснований на ефекті Доплера - зміни частоти і довжини хвиль, викликані рухом джерела і / або рухом приймача хвиль.

Сигнал певної частоти посиляють в напрямку руху потоку речовини. Він відбивається від рухомих в потоці частинок і змінює свою частоту пропорційно середньої швидкості потоку речовини. Приймач сигналу визначає частоту хвилі, пройденої через речовину. Далі на підставі розрахункового алгоритму визначається різниця частот вихідного сигналу (сигналу передавача) і отриманої частоти відбитого сигналу. Величина різниці необхідна для обчислення швидкості руху потоку і, отже, для визначення витрати.

Метод фазового зсуву за принципом функціонування подібний кореляційному методу. Відмінність полягає в іншому розташуванні приймача і випромінювача ультразвукового сигналу. В даних лічильниках приймально-передавальні датчики встановлені на початку і кінці трубопроводу, по якому рухається потік вимірюваної речовини. Ультразвукова хвиля рухається уздовж трубопроводу спочатку в напрямку потоку, а потім в протилежному. Різниця швидкості проходження застосовується для обчислення витрат.



Ультразвукові витратоміри можуть бути як одне- так і багатоканальними. Для досягнення максимально точних результатів вимірювання може використовуватися кілька пар випромінювачів і приймачів ультразвукових хвиль (багатоканальні системи). Результатом вимірювання одночастотних багатоканальних витратомірів є середньоарифметичне значення показань кожної пари датчиків, що зменшує похибки вимірювань і вплив зовнішніх факторів. Багаточастотні багатоканальні лічильники для кожної пари датчиків застосовують різні довжини ультразвукових хвиль, що дає можливість порівнювати свідчення вимірювань в широкому діапазоні частот.

Одним з найважливіших достоїнств ультразвукових витратомірів є неруйнівний метод контролю, оскільки для визначення витрати не потрібно врізка в трубопровід. Отже, для впровадження їх у виробництво немає необхідності зупинки технологічних процесів, перекриття вентилів, зняття навантаження і т.п.

Також застосування даних лічильників дає додаткові переваги: широкий діапазон виміру швидкості і витрати речовини, великий вибір типорозмірів трубопроводу, висока точність вимірювання, відсутність рухомих частин, простота монтажу, налагодження та супроводження, відсутність турбулентності потоку.

Сфера застосування

Ультразвукові витратоміри придатні для вимірювання як рідких, так і газоподібних речовин. Для функціонування витратомірів Доплера обов'язковою умовою є наявність частинок в потоці, від яких буде відображатися сигнал, тому лічильники цього типу ідеально підходять для вимірювання витрати забруднених рідин і пульпи (наприклад, в сфері промислового очищення води, стічних вод). Також дані витратоміри знайшли широке застосування у вирішенні завдань точного дозування речовин (харчова промисловість, фармацевтика, хімічне виробництво). Існує величезна кількість модифікацій витратомірів для нафтохімічної промисловості, а також газовидобутку. Висока точність вимірювань, а також можливість вимірювання витрати без руйнування трубопроводу і калібрування лічильника дозволили ультразвуковим витратомірам міцно зайняти лідируючі позиції на ринку вимірювань.

4. Влаштування і призначення коректорів газу.

1.1 Коректори призначені для вимірювання абсолютного тиску і температури газу, а також обчислення об'єму природного газу згідно з ГОСТ 5542-87, що протік через лічильник в робочих умовах; об'єму газу, зведеного до стандартних умов згідно з ГОСТ 2939-63 [температура 20°C (293,15 K), тиск 1,0332 кгс/см² (101,325 кПа)] з врахуванням густини газу, вмісту в ньому азоту (N₂) та діокси-ду вуглецю (CO₂). Застосовуються в комплекті з лічильниками газу на газорозподільних мережах низького і середнього тиску на вузлах обліку природного газу проми- слового і комунально - побутового призначення, у тому числі комерційного та інше, для забезпечення обліку об'єму газу на одному газопроводі.



5.1 До монтажу коректорів допускаються особи, що пройшли навчання та інструктаж по безпечному виконанню робіт і ознайомлені з цією настановою та іншою документацією на коректор.

5.2 Монтаж коректорів необхідно виконувати в суворій відповідності до вимог розділу 4 «Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок» ДНАОП 0.00-1.32-01, цієї настанови з експлуатації та іншими нормативними документами які діють в даній галузі промисловості. Схема зовнішніх з'єднань коректора наведена у додатку В цієї настанови.

5.3 Перед монтажем коректора необхідно провести зовнішній огляд. При проведенні зовнішнього огляду звернути увагу на: - наявність маркування вибухозахисту, та пояснюючих написів на корпусі коректора; - відсутність пошкоджень корпусу; - відсутність пошкоджень пломб держповідки та зовнішніх з'єднань. 10

5.5 Коректор без пакування, повинен бути витриманий у приміщенні, де монтується, протягом двох годин, якщо до цього він знаходився при іншій, більш низькій температурі навколишнього повітря. 5.6 Обчислювач коректора за допомогою монтажних частин може кріпитись як на вертикальну „стінку” (монтажну панель) так і на інші конструкції поблизу лічильника газу. Габаритні розміри коректора наведено у додатку А.

5.7 Перетворювачі тиску та температури, кабель подачі імпульсного сигналу приєднуються до газопроводу та лічильника газу згідно вимог виробника лічильника та проектної документації на вузол обліку газу.

5.8 Модуль інтерфейсний МІ-02 встановлюється безпосередньо біля обчислювача коректора (на тій-же монтажній панелі) та приєднується з'єднувачем «КОРЕКТОР» до з'єднувача «ІНТЕРФЕЙС» на нижній боковій стороні корпусу обчислювача додаток Б.

5.9 Модуль інтерфейсний МІ-01 встановлюється у вибухобезпечній зоні поблизу периферійного пристрою який буде забезпечувати інформаційний зв'язок з коректором (персональний комп'ютер, телефонний модем, GSM модем, і т.ін.) та приєднується до нього через з'єднувач «RS-232».

5.10 З'єднувач «ІСКРОБЕЗПЕЧНІ КОЛА. МІ-02» модуля МІ-01 приєднується до з'єднувача «МІ-01» модуля МІ-02 восьмижильним кабелем типу «віта пара» перетином не менше 0,35 мм² кожної із жил. Можливе використання телефонного кабелю марки ТПП 10 х 2. Для передачі даних використовується одна пара. Інші жили кабелю з'єднуються попарно і використовуються для подачі живлення 15 В на модуль МІ-02. Кабель повинен бути прокладений відповідно до вимог розділу 4 «Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок» ДНАОП 0.00-1.32-01. Довжина кабелю не більше 300 метрів.

5.11 Живлення модуля МІ-01 через з'єднувач «ЖИВЛЕННЯ – 9...12 В» від блоку живлення постійного струму, що забезпечує номінальну напругу 9...12 В та струм споживання не менше 500 мА, або від акумуляторної батареї номінальною напругою 12 В, номінальною ємністю не менше 2,2 А год.

5.12 Інтерфейсні модулі МІ-01 і МІ-02 мають світлодіоди, які дозволяють визначити режими роботи модулів і оцінити їх працездатність. 5.12.1 Модуль інтерфейсний МІ-01А встановлюється зі сторони периферійного пристрою (модем/комп'ютер/пристрій переносу інформації) за межами вибухонебезпечної зони. Периферійні пристрої підключаються до модуля МІ-01А через роз'єм «RS232». МІ-02А встановлюється зі сторони Універсала-М в вибухонебезпечній зоні і кріпиться безпосередньо на Універсали-М за допомогою спеціального кронштейна.

5. Облік витрат газу побутовими споживачами. Обслуговування побутових лічильників. Розрахунок витрат газу за відсутності лічильника або його заміні.

Побутові лічильники газу є засобами вимірювальної техніки, на які розповсюджується дія Закону

України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Як і інші аналогічні прилади лічильники газу підлягають обов'язковій періодичній повірці.

Повірка лічильників газу проводиться уповноваженим органом Держспоживстандарту – ДП «стандартметрологія» на базі сервісних центрів та лабораторій.

При повірці порівнюються метрологічні характеристики лічильника (в першу чергу – похибка вимірювання) з еталоном. Також перевіряється опір проходженню газу (падіння тиску), технічний стан лічильника. Рішення про непридатність до подальшої експлуатації може бути прийняте також при значному пошкодженні лакофарбового покриття корпусу лічильника, корозії корпусу.

Порівняння метрологічних характеристик з еталоном проводиться на різних режимах роботи лічильника – при мінімальній витраті газу, при витраті у 20% від максимальної, та при максимальній витраті. На всіх режимах роботи лічильника значення похибки вимірювання не повинно виходити за межі +3...-6% для лічильників, які знаходяться у експлуатації, та +3...-3% для нових лічильників.

Повірка лічильників газу проводиться з періодичністю, визначеною заводом виробником або уповноваженим органом Держспоживстандарту. Періодичність повірки більшості побутових лічильників, призначених для вимірювання об'ємної витрати природного газу до 16 куб.м/год, становить 5 років.

Всі роботи, пов'язані з періодичною повіркою (демонтаж, транспортування, повірка та монтаж), здійснюються за рахунок СППГ.

Згідно «Правил надання населенню послуг з газопостачання» на час зняття лічильника газу для проведення його періодичної повірки розрахунки за газ здійснюються не за нормами споживання, встановленими для споживачів без лічильників, а відповідно до середньомісячного обсягу споживання природного газу в аналогічному періоді (опалювальному або міжопалювальному) попереднього року.

Враховуючи те, що розрахунки за послуги з газопостачання не можуть проводитись за показаннями не повірених лічильників, вищезазначеними Правилами передбачена відповідальність споживачів за відмову працівникам газових служб у доступі до своїх приміщень, де розташовані лічильники газу, для їх демонтажу. Нарахування за спожитий газ в такому випадку здійснюється за нормами споживання з дня такої відмови до дня, коли буде забезпечено вільний доступ представникам газопостачальної організації до лічильників та проведено їх періодичну повірку.

У разі якщо на період зняття лічильника газу на періодичну повірку неможливо встановити інший, розрахунки зі споживачем здійснюються залежно від середньомісячного (середньодобового) обсягу споживання природного газу за аналогічний період (опалювальний або міжопалювальний) попереднього року або фактичний період споживання (опалювальний або міжопалювальний), якщо він становить менше шести місяців. При цьому:

- якщо знятий на періодичну повірку лічильник газу перебуває у власності Оператора ГРМ, Оператор ГРМ зобов'язаний протягом двомісячного строку з дати зняття лічильника за власний рахунок забезпечити встановлення розрахункового лічильника газу на місце знятого лічильника газу;
- якщо лічильник газу, що перебуває у власності побутового споживача, пройшов періодичну повірку, що підтверджується відповідним органом у сфері метрології та метрологічної діяльності, Оператор ГРМ зобов'язаний встановити його протягом двох місяців з дати його зняття;
- якщо лічильник газу, що перебуває у власності побутового споживача, визнаний відповідним органом у сфері метрології та метрологічної діяльності непридатним до подальшої експлуатації, рішення про доцільність його ремонту приймає Оператор ГРМ, враховуючи технічні та економічні чинники.