

Заявлений винахід відноситься до засобів вимірювання споживаного природного або випарів скрапленого вуглеводневого газів при проведенні комерційного обліку в комунально-побутовій сфері, а також при контролі технологічних процесів.

Відомий газовий лічильник, (заявка РФ №200032229/28 від 29.04.1999р.), який містить кілька вимірювальних камер із деформовуваними мембранами, центральний корпус, має кілька каналів, що забезпечують підведення газу зовні у вимірювальні камери і його відведення за межі центрального корпусу. Пластина герметизації розташована на поверхні центрального корпусу таким чином, щоб частково перекрити канали. Кришка розподілу містить чотири зрізи, кожен із яких має форму чверті кругового сектора і які відділені один від одного радіальними перетинками герметизації. При виготовленні центрального корпусу лічильника здійснюють виливання під тиском.

Відомий газовий лічильник, який має удосконалені направляючі засоби, (заявка РФ №2000132221/28 від 14.05.1999р.), що містить кілька вимірювальних камер із деформовуваними мембранами, пристрій розподілу, установлений із можливістю повороту навколо осі обертання по поверхні розподілу, у якому виконано отвори, кожен із яких зв'язаний із однією з вимірювальних камер, при цьому пристрій розподілу дозволяє газу по черзі входити у вимірювальні камери і виходити з них при його обертанні, і засоби направлення обертання, що містять направляючу деталь, щонайменше частина якої має подовжену форму і яка містить дві циліндричні ділянки, віддалені одна від одної; два підшипники, у яких циліндричні ділянки установлені з можливістю вільного обертання. При цьому направляюча деталь виготовлена з термопластичного матеріалу, а циліндричні ділянки мають різні діаметри.

Відомі газові лічильники мембранного типу мають такі загальні недоліки:

- нерівномірність усадки відливки складної форми з перемінним перетином;
- знакозміні зусилля, викликані циклічними коливаннями мембрани при роботі лічильника.

Відомий лічильник газу мембранний, (Лічильник газу "Октагаз" AF1 G1,6; G2,5; G4 ТУ У 3.88-14312051-099-97), що містить перетворювач витрати, який складається з вимірювального пристрою, що включає виконаний єдиним блоком дві герметичні мембранні камери, кожна з них має подвійний вузол герметизації, а також внутрішню та зовнішню порожнини, розділені еластичною мембраною з кріпленням і стискуванням її по периметру тонкостінним фланцем П-подібного профілю, який є першим вузлом герметизації, розташованим усередині корпусу, та фіксацією фланця в притиснутому стані за рахунок оплавлених штирів, що виконані разом із корпусом і попередньо заведені в отвори мембрани і фланця, порожнини обмежені стінками із середини корпусу, а зовні - стінками кришок, герметичне з'єднання кришок із корпусом, що є другим вузлом герметизації мембранної камери, здійснюється за рахунок ультразвукового зварювання по площинах зовнішніх фланців корпусу і кришок, жорстке з'єднання внутрішніх і зовнішніх важелів із валами виконано за рахунок пресової посадки рифленої поверхні валів у гладкі отвори важелів, обмеження переміщення валів із важелями уздовж осі валів здійснюється за рахунок виступів, виконаних на патрубку, корпус виконаний методом виливання під тиском, включає дві внутрішні порожнини мембранних камер зі спільною стінкою, яка їх розділяє, і боковими стінками із фланцями внутрішніми, по опорних кромках внутрішніх порожнин мембранних камер, які мають форму округлених прямокутників із виконаними пазами на короткому боці прямокутника, розташованого біля місця з'єднання внутрішніх важелів із валами і розміщених на площинах фланців штирями і фланці зовнішні, що з'єднуються з кришками, які мають площини прилягання, виконані на двох рівнях і по двох похилих площинах, що їх з'єднують, є отвори для центрування важелів внутрішніх із валами та розміщення рухливого герметичного з'єднання з валами, у верхній частині корпусу є опорні елементи для встановлення і з'єднання патрубка на чотирьох гвинтах, а також стійки на двох штирях із зміщенням їх від осі корпусу, є штир, розташований по осі корпусу, призначений для фіксації колектора від розвороту, а також система каналів вихідних, розташованих по подовжній осі корпусу і сполучених послідовно - центрального, подовжного, бічного, із виступом, виконаним у центрі центрального вихідного каналу, верхня частина якого розташована на рівні верхньої площини корпусу, у якому в центрі є отвір для встановлення осі і каналів сполучних, причому два канали, що з'єднують зовнішні порожнини мембранних камер утворені стінками корпусу і розташовані зі зміщенням від осі корпусу, при цьому канали є елементами газорозподільного механізму, що включає колектор, розташований по осі корпусу за рахунок центрування його віссю, встановленою в центральний отвір корпусу і яка проходить крізь центральний отвір колектора, а фіксація від розвороту здійснюється за рахунок пазу, виконаного по осі колектора, який сідає на штир корпусу, нижньою частиною колектор приклеєний без гарантованого зазору до відповідних стінок каналів корпусу, а у верхній частині, що має перетинки решітки колектора, кільцеві, розташовані по колах внутрішньому, середньому, зовнішньому і чотири радіальні між середнім і зовнішнім колами, при цьому всі перетинки мають форму вузьких смужок шириною b , які притерті в спільну площину й утворюють робочу поверхню у вигляді решітки колектора, що має наскрізні вікна - центральне вихідне, обмежене середнім і внутрішнім колами перетинки і з'єднане через подовжній і бічний канали, виконані в корпусі і колекторі, через патрубок із вихідним штуцером, при цьому, частина бокового вихідного каналу виконана в колекторі, у верхній частині якого є внутрішній уступ, замкнений по периметру каналу для забезпечення клейового з'єднання із патрубком, у середині центрального вихідного вікна розташована площа, обмежена внутрішнім колом перетинки, крізь отвір, у центрі якого проходить встановлена в корпусі вісь, яка визначає вісь обертання кривошипа і золотника, а також площу двох чи трьох ребер, які зв'язують внутрішнє із середнім колами перемичок, чотири кільцеві секторні вікна, при цьому кожні два навпроти розташовані вікна сполучені із внутрішньою та зовнішньою порожнинами відповідних мембранних камер, при цьому два канали, які з'єднуються із зовнішніми порожнинами мембранних камер, виконані зі зміщенням від осі лічильника, а центри секторів кільцевих вікон розташовані на відстані, рівній половині ширини радіальних перемичок від осі взаємно перпендикулярних осей колектора, золотник, що включає центральну вихідну порожнину і чотири кільцеві сектори, при цьому в середині центральної вихідної порожнини розташований виступ трубчастої форми, нижній торець якої притертий у спільну площину по робочій поверхні золотника, центральна вихідна порожнина виконана опуклою, а чотири кільцеві сектори, один сектор виконаний у вигляді відкритого пазу, призначеного для відкриття секторних вікон колектора, при заповненні газом відповідних

порожнин мембранних камер, протилежний сектор виконаний у вигляді опуклої порожнини, сполученої з центральною вихідною порожниною і призначеної для відкриття протилежних вікон колектора при звільненні відповідних порожнин мембранних камер від газу, два інші навпроти розташовані сектори виконані у вигляді площин ковзання, які після притирання ковзають по притертій поверхні решітки колектора вільно без зазору і призначені для закриття відповідних вікон мембранних камер при переході мембран через крайні положення, при цьому центри кільцевих секторів знаходяться на відстані, яка дорівнює половині ширини радіальних перетинок колектора від взаємно перпендикулярних осей золотника, у центральний наскрізний отвір золотника встановлено цангову втулку з уступом кривошипа так, що з'єднання має зазори як у радіальному, так і в осьовому напрямку, при цьому виключена можливість самовільного розбирання, виступ кривошипа входить у паз золотника на відстані від центру золотника, створюючи при цьому повідкове зачеплення кривошипа із золотником, який центрується й отримує обертальний рух від кривошипа і має можливість, вільно без перекосів, плаваючим рухом ковзати по робочій поверхні решітки колектора, при цьому кривошип установлений на осі з мінімальним радіальним зазором, маючи опору на сферичний торець осі, одночасно обертальний рух від кривошипа з зубчастим вінцем передається за допомогою зубчастих коліс, установлених на стійці, вихідної осі, на відліковий пристрій, а місце кріплення стійки на корпусі зміщено від осі лічильника, у шарнірних з'єднаннях шатунів із пальцями важелів верхніх і кривошипа, на верхній розрізаній частині циліндричних пальців виконано конусний буртик більшого діаметра, аніж діаметр в отворах шатунів, при складанні отвір шатуну обжимає буртик пальця, при цьому його діаметр зменшується, а після виходу буртика з отвору його діаметр збільшується за рахунок пружних сил окремих пелюстків розрізаного пальця, запобігаючи, тим самим, самовільному розбиранню шарнірних з'єднань, патрубков при його кріпленні чотирма гвинтами спирається на чотири опорні елементи, виконані на корпусі, при цьому виступаюча частина, яка виконана на нижній частині патрубка, входить у канал колектора з клейовим з'єднанням, герметичну оболонку з під'єднувальними штуцерами і вихідною віссю, відліковий пристрій.

Даний пристрій є найближчим за технічною суттю до заявленого пристрою. На фіг.17, 18 представлено креслення прототипу.

Прототип має такі суттєві недоліки.

Мембранні камери мають по два вузли герметизації, внутрішній - між внутрішньою і зовнішньою порожнинами і зовнішній - між зовнішньою порожниною мембранної камери і внутрішньою порожниною лічильника газу. Зовнішні вузли герметизації, виконані за рахунок ультразвукового зварювання зовнішніх фланців корпусу з фланцями кришок, що з'єднуються по площинах, розташованих на двох рівнях і похилих площинах їх з'єднуючих, значно ускладнюють конструкцію корпусу та кришок і процеси ультразвукового зварювання за рахунок складності забезпечення сполучення одночасно по чотирьох поверхнях.

Внутрішній вузол герметизації за рахунок стискування мембрани товщиною 0,2мм в осьовому напрямку не може забезпечити надійної герметичності за такими чинниками:

- немає стабільності по площинності фланців у корпусі, на який притискається мембрана, через нерівномірну усадку виливки складної форми з перемінним перетином;
- нерівномірне притискування мембрани здійснюється тонкостінним фланцем П-подібного профілю, зменшення стискування мембрани відбувається в міру віддалення від штиря кріплення;
- мала товщина ущільнювального матеріалу (рівна товщині тканини мембрани), яка не може компенсувати дефекти неплоскостності опорної поверхні фланця в корпусі і прогин притискного фланця, який має недостатню жорсткість;
- знакозмінні зусилля, викликані циклічними коливаннями мембрани при роботі лічильника, спрямовані безпосередньо на вузол стискування мембрани, що призводить до розхищення місця стискування мембрани.

У результаті при навантаженнях на мембрану, викликаних роботою лічильника при максимальних витратах, мають місце випадки висмикування мембрани з під притискного фланця, що призводить до погіршення герметичності між порожнинами мембранних камер, збільшення циклічного об'єму, збільшення відносної похибки виміру витрати лічильника, а у разі коливання тиску газу в мережі, різкого вмикання газу в мережі чи зворотного удару, мембрана зовсім висмикується з-під фланця, що призводить до втрачання герметичності мембранної камери, а отже, - виходу з ладу лічильника, що знижує надійність лічильника.

Жорстке з'єднання валів із внутрішніми і зовнішніми важелями, виконане за рахунок напресовування важелів по рифленій поверхні вала, не забезпечує надійного з'єднання і, у результаті зусиль на важелі, що виникають у період різкого вмикання максимальних витрат, відбувається прокручування важелів по поверхні вала, що призводить до порушення настроювання важелів і виходу з ладу лічильника через заклинювання, що знижує надійність лічильника.

Прорізи в пальцях шарнірних з'єднань знижують міцність пальців, оскільки за багаторазового складання й розбирання шарнірних з'єднань, викликаних необхідністю настроювання перетворювача витрати або, за наявності прихованих ливарних раковин, у пружних пелюстках пальців виникають підвищені концентровані напруження, що призводять до поломки пелюстки і роз'єднання шарнірного з'єднання, що призводить до порушення настроювання чи заклинювання лічильника, що знижує надійність лічильника.

Вісь, яка запресована в корпусі, центрує колектор і визначає вісь обертання кривошипа та золотника, при цьому розташування її в центрі колектора і золотника вимагало реалізації в конструкції додаткового герметичного рухливого з'єднання по внутрішньому колу решітки колектора і виступом золотника, що призвело до ускладнення конструкції корпусу, колектора і золотника.

Виконання виступу на корпусі і двох виступів, які визначають паз між ними, або приливу з отвором на колекторі, призначених для фіксації від розвороту колектора на корпусі також призводить до ускладнення конструкції корпусу та колектора.

Мають місце втрати герметичності по притертому рухомому з'єднанню (решітка колектора - золотник) через порушення площинності решітки колектора при деформації внутрішнього кола перетинки, викликані внутрішніми

напругами за рахунок неоднорідності конструкції колектора коробчастої форми, а також при термоциклічних коліваннях, що призводить до збільшення відносної похибки виміру витрати, особливо при малих витратах.

Площа, яка обмежена внутрішнім колом перетинків решітки колектора і площа ребер, розташованих між внутрішнім і середнім колами решітки колектора, а також площа внутрішнього виступу золотника і корпусу зменшують корисний перетин центрального вихідного вікна в колекторі, центральної вихідної порожнини в золотнику, центрального вихідного каналу в корпусі, що призводить до збільшення втрати тиску у лічильнику газу при максимальних витратах, причому, знаходячись у середині каналу, вони сприяють формуванню турбулентного потоку газу, що призводить до збільшення втрати тиску при максимальних витратах у лічильнику.

Радіальні перетинки решітки колектора, фіг.18, мають форму прямих смужок шириною b в центри секторів кільцевих вікон решітки колектора α і центри кільцевих секторів золотника β розташовані на відстані половини ширини радіальних перетинків від взаємоперпендикулярних осей колектора і золотника, відповідно, призводить до того, що при обертанні золотника перекриття секторних вікон решітки колектора відбувається протягом повороту на деякий кут γ , тобто лінія кромки сектора золотника спочатку збігається з лінією кромки радіальної перетинки решітки колектора в точці біля середнього кола перетинки решітки колектора і в міру подальшого повороту золотника точка збігу переміщується по кромці радіальної перетинки до зовнішнього кола перетинки решітки колектора і при досягненні зовнішнього кола відбувається повне перекриття секторного вікна в решітці колектора. Таким чином, від початку моменту перекриття і до закінчення моменту перекриття вікна внутрішня і зовнішня порожнини мембранної камери продовжують, відповідно, одна - наповнюватися газом, друга - звільнятися від нього, при цьому момент перекриття потоків газу в лічильнику відбувається протягом деякого проміжку часу, що призводить до збільшення відносної похибки виміру витрати газу відомим лічильником газу (прототипом).

Клейове з'єднання колектора з корпусом, виконане без гарантованого зазору, не забезпечує надійного герметичного з'єднання при різких перепадах температури навколишнього і робочого середовища через те, що з'єднані матеріали мають різні коефіцієнти температурного розширення, що призводить до того, що в клейовому з'єднанні виникають тангенціальні напруження і мала товщина клею у вигляді плівки, яка працює на зріз, не забезпечує компенсації розривних напружень, які перевищують допустимі, що призводить до руйнації клейового з'єднання і втрати герметичності, що, у свою чергу, призводить до збільшення відносної похибки виміру витрати газу, особливо, за мінімальних витрат.

Частина вихідного каналу, яка з'єднана із патрубком і виконана в колекторі, значно ускладнює конструкцію колектора, крім того надлишок клею при з'єднанні патрубка з колектором витісняється всередину вихідного каналу і після полімеризації клею утворені напливи зменшують перетин вихідного каналу, що призводить до підвищення втрат тиску лічильника за максимальних витрат.

Кріплення патрубка на бічному вихідному каналі колектора по чотирьох опорних елементах з отворами, виконаними на корпусі за допомогою закручених чотирьох гвинтів через вушка, виконані на опорному фланці патрубка, ускладнює конструкцію корпусу, колектора та патрубка і процес складання.

Міцність кріплення патрубка за допомогою чотирьох гвинтів явно перевищує необхідну, але реалізувати кріплення двома гвинтами неможливо через розташування в зоні симетрично площині з'єднання патрубка вихідних валів із зовнішніми важелями, а трьома гвинтами неможливо через те, що кріплення патрубка здійснюється до корпусу, а клейове з'єднання його - з колектором.

Два канали в колекторі і корпусі, що з'єднуються із зовнішніми порожнинами мембранної камери, виконані зі зміщенням від осі симетрії лічильника газу, не дозволяють розмістити симетрично осі лічильника газу місце кріплення стійки на корпусі, що не дозволяє в даній конструкції реалізувати лівобічний рух газу в лічильнику. Споживчі якості прототипу знижено, оскільки підключення лічильника газу з правобічним рухом газу у лічильнику (відоме технічне рішення) у споживача, де відповідні трубопроводи підходять зліва (близько 50% споживачів) вимагає комплект монтажний складної конструкції, що підвищує вартість комплексу монтажного і монтажних робіт при підключенні лічильника і знижує естетичні якості за рахунок переплетення труб над лічильником газу, що підключається.

Перераховані вище технічні недоліки призводять до зниження таких споживчих якостей мембранного лічильника газу - прототипу:

- складність і відсутність можливості трансформації конструкції;
- можливість заклинювання лічильника (зупинка) при втраті герметичності у разі перестроювання важелів на валах;
- низька стабільність відносної похибки виміру витрати газу;
- високі втрати тиску при максимальних витратах газу;
- нестабільність, (аж до відключення) роботи за мінімальних, нестабільних витратах газу;
- низькі споживчі властивості за рахунок високої вартості комплексу монтажного і монтажних робіт, неуніверсальності конструкції щодо лівобічного проходу газу крізь лічильник.

При розробці заявленого мембранного лічильника газу вирішувалося завдання забезпечення безперервного функціонування лічильника газу за мінімальних, максимальних, нестабільних витрат газу, а також за інших форс-мажорних обставин, які призводять до нестабільного проходження об'ємів газу крізь лічильник. Одночасно вирішувалося завдання зниження можливості розгерметизації мембранних камер, підвищення стабільності відносної похибки вимірів витрати газу, а також створення універсальної простої конструкції лічильника, що забезпечує можливість зниження витрат при встановленні лічильника у споживача незалежно від напрямку підведення газу (лівобічного чи правобічного).

Поставлене завдання вирішується тим, що в лічильнику газу мембранному, що містить перетворювач витрати, який складається з вимірювального пристрою, що включає виконані єдиним блоком дві герметичні мембранні камери, кожна з них має внутрішню та зовнішню порожнини, розділені еластичною мембраною з розташуванням і стискуванням її по периметру між фланцями і кріпленням за рахунок оплавлених штирів і

обмежені із середини стінками корпусу, а зовні - стінками кришок, систему валів, із внутрішніми і зовнішніми важелями, жорстко сполученими між собою, корпус, виконаний методом виливання під тиском, що включає дві внутрішні порожнини мембранних камер зі спільною стінкою, що їх розділяє, і бічними стінками з фланцями, у верхній частині він має опорні елементи для встановлення та кріплення патрубку і стійки, а також системи каналів вихідного, що складається із послідовно з'єднаних центрального, подовжнього і бічного, а також з'єднувальних каналів із порожнинами мембранних камер, при цьому канали є елементами газорозподільного механізму, що включає колектор, котрий стінками нижньої частини приклеєний до відповідних стінок каналів корпусу, а у верхній частині має кільцеві та радіальні перетинки решітки колектора й обмежені перетинками наскрізні вікна - центральне вихідне, що сполучається через канали і патрубок із вихідним штуцером, а також чотири кільцеві секторні вікна, золотник, який включає центральну вихідну порожнину і чотири кільцеві сектори, при цьому положення осі й обертальний рух золотника визначає кривошип, що отримує рух від шатунів, шарнірно з'єднаних із зовнішніми важелями і який, одночасно, передає обертання на зубчасті колеса, встановлені на стійці, закріпленій на корпусі і вихідну вісь, що входить у герметичну оболонку, із під'єднувальними штуцерами, відліковий пристрій, герметизація кожної мембранної камери здійснюється одним вузлом герметизації за рахунок стискування мембрани в радіальному напрямку виступом у канавці одночасно з двох боків виступу по двох смужках, рівної ширини, які замикають периметр мембранної камери, при цьому канавка виконана на одному із сполучуваних фланців корпусу або кришки, а на другому фланці виконано виступ, що входить в канавку, з однаковим зазором із двох боків виступу, канавка і виступ мають прямокутну форму, у з'єднанні валів із внутрішніми і зовнішніми важелями виконано лиски, у шарнірних з'єднаннях зовнішніх важелів із шатунами на верхньому кінці циліндричного пальця важеля виконано діаметрально протилежно два виступи, розташовані по осі пальця перпендикулярній подовжній осі важеля, а в отворі шатуна виконано два відповідні наскрізні пази, розташовані по осі отвору перпендикулярній подовжній осі шатуна, вісь консольного отвору патрубка розташована в спільній осі решітки колектора й отвору корпусу і визначає вісь обертання кривошипа, а колектор від розвороту фіксується за рахунок заходу його шийки в паз патрубка, при цьому центральні вихідні канали у корпусі, вікно в колекторі і порожнина в золотнику виконані порожнистими, у решітках колектора радіальні перетинки мають форму кільцевих секторів, при цьому їхні центри та центри секторів кільцевих вікон, а також центри кільцевих секторів золотника знаходяться в центрі колектора і золотника, відповідно, два канали, що з'єднують зовнішні порожнини мембранних камер, утворені стінками корпусу, кришок і колектора, з'єднаних між собою клейовим з'єднанням і розташовані із закріпленою на корпусі стійкою по осі лічильника, патрубок безпосередньо з'єднаний із корпусом і одночасно з колектором клейовим з'єднанням із гарантованим зазором, що визначається за допомогою розміщення колектора й патрубка на трьох виступах, виконаних на корпусі висотою рівною зазору, при цьому манжета, яка виконана на нижній частині патрубка, заходить по внутрішньому діаметру у вихідний бічний канал корпусу, а в з'єднанні патрубка з колектором - глибиною канавки, рівної зазору, виконаною всередині паза патрубка, у який заходить шийка колектора, кріплення патрубка на бічному вихідному каналі корпусу здійснюється в одній з трьох опорних точок за допомогою виступу патрубка, що заходить у вушко, виконане в корпусі, вісь обертання золотника може визначатися віссю, встановленою в отворі корпусу і яка проходить через центр центральних вихідних каналу в корпусі, вікна в колекторі і порожнини в золотнику.

Реалізація заявлених ознак винаходу дозволяє вирішити поставлене завдання й отримати заявлений технічний результат, оскільки:

- посилення герметизації мембранних камер при стискуванні мембрани в радіальному напрямі дозволяє:

- а) замість двох вузлів герметизації кожної мембранної камери виконати один, що забезпечує герметичність внутрішньої і зовнішньої порожнини мембранної камери, як між собою, так і з внутрішньою порожниною лічильника газу;

- б) виключити з конструкції лічильника притисний фланець П-подібного профілю;

- в) спростити конструкцію корпусу та кришок і зменшити їхні габарити при збереженні розмірів порожнин мембранних камер, а також до можливості виконання сполучуваних площин корпусу і кришок в одній площині;

- виконання методом виливання з досить високою точністю виступу і канавки, прямокутної форми між стінками яких із двох боків одночасно затискається мембрана, зрівноважування затискних зусиль між стінками канавки і виступу в радіальному напрямку дозволяє не передавати деформації на корпус і кришку, а стискування мембрани відбувається на глибині занурення виступу в канавку, тобто по двох смужках, рівної ширини, розташованих із двох боків виступу і замикаючих периметр мембранних камер;

- неплощинність фланців може призвести до місцевого зменшення глибини занурення виступу в канавку, у результаті чого може зменшитися ширина смужок стиснутої мембрани, але це не призведе до порушення герметичності з'єднання;

- під час складання за допомогою оснастки до фланців корпусу і кришки докладається значне осьове зусилля для втягування і стискування мембрани виступом у канавці, потім відбувається фіксація фланців у стиснутому стані за рахунок оплавлених штирів, які виконуються методом виливання одночасно з корпусом і попередньо вводяться в отвори мембрани і кришки, а після оплавлення штирів в осьовому напрямку зусилля практично відсутні, у радіальному напрямку зусилля локалізується в канавці;

- знакозміни навантаження, що діють на мембрану, під час роботи лічильника докладаються по внутрішніх кромках фланців корпусу і кришки, а місце стискування мембрани знаходиться в глибині між фланцями, що запобігає розхитуванню з'єднання. Додатково перевагою заявленого винаходу є ослаблення вимог щодо неплощинності фланців корпусу і кришки, підвищення надійності лічильника за рахунок виключення можливого висмикування мембрани, підвищення стабільності відносно похибки виміру витрати за рахунок підвищення герметичності мембранних камер і виключення зміни циклічного об'єму;

- лиски, виконані в жорсткому з'єднанні валів із внутрішніми і зовнішніми важелями, виключають можливість прокручування в з'єднаннях вал - важелі, що підвищує надійність лічильника, за рахунок виключення можливості збільшення зусиль переходу мембран у крайніх положеннях або заклинювання лічильника газу;

- у шарнірних з'єднаннях зовнішніх важелів із шатунами на верхньому кінці циліндричного пальця важеля виконано діаметрально протилежно два виступи, розташовані по осі пальця, перпендикулярній подовжній осі важеля, а в отворі шатуна виконано два відповідні наскрізні пази, розташовані по осі отвору, перпендикулярній подовжній осі шатуна, при цьому складання шарнірного з'єднання здійснюється при суміщенні пазів шатуна з виступами на пальці важеля, при положенні шатуна в неробочому діапазоні з наступним поворотом шатуна в положення робочого діапазону оберально-коливального руху шатуна навколо осі пальця важеля, а виступи на пальці запобігають роз'єднанню шарнірного з'єднання. У шарнірних з'єднаннях зовнішніх важелів із шатунами пальці виконані суцільними, отвір шатунів при суміщенні пазів із виступами на пальці з'єднається вільно без виникнення пружних деформацій і не викликає напруг у пальці, це припускає багаторазове складання і розбирання шарнірного з'єднання, за якого виключається можливість поломки пальця навіть за наявності в ньому прихованих ливарних раковин, що підвищує надійність лічильника за рахунок підвищення надійності шарнірних з'єднань, які виключають можливість роз'єднання шарнірних з'єднань, що призводять до порушення настроювання чи заклинювання лічильника;

- вісь консольного отвору патрубку, яка розташована у спільній осі решітки колектора й отвору корпусу, і визначає вісь обертання кривошипа дозволила центральні вихідні канал у корпусі, вікно в колекторі і порожнину в золотнику виконати порожніми, тобто дозволила виключити з конструкції лічильника вал, який визначає вісь обертання кривошипа і золотника, а також центруючий колектор із конструкції колектора - внутрішнє коло перетинки решітки колектора і ребра, що з'єднують внутрішнє із середнім колами колектора, а також внутрішній виступ корпусу і золотника і перенести функції виставлення в спільну вісь осі консольного отвору патрубку, решітки колектора й отвору корпусу на центральну оснастку, що використовується багаторазово, не ускладнюючи при цьому процес складання і склеювання, що призвело до спрощення конструкції корпусу, колектора, золотника і поліпшення герметичності рухомого з'єднання колектор - золотник за рахунок виключення з конструкції, найбільше схильного до деформації стику, внутрішнього кола решітки колектора з внутрішнім виступом золотника, що дозволило збільшити стабільність відносної похибки виміру витрати за малих витрат і, тим самим, збільшити надійність і зменшити втрати тиску в лічильнику за максимальних витрат за рахунок збільшення площі перетину вихідних центральних каналу корпусу, вікна колектора і порожнини золотника, а також виключення елементів, які сприяють утворенню турбулентного потоку;

- колектор, який фіксується від розвороту заходом його шийки в паз патрубка дозволив виключити з конструкції корпусу виступ і два виступи, що визначають паз між ними або прилив з отвором із конструкції колектора, призначених для фіксації колектора від розвороту його на корпусі і перенести функції фіксації від розвороту на конструктивний елемент - шийку колектора, яка заходить у паз патрубка для забезпечення клейового з'єднання з патрубком і одночасно фіксує колектор від розвороту на корпусі, що дозволило спростити конструкцію корпусу і колектора;

- можливо визначення осі обертання золотника безпосередньо за рахунок осі, встановленої в корпусі і яка проходить через центр центральних вихідних каналу корпусу, вікна решітки колектора і порожнини золотника, при цьому невеликий діаметр осі не впливає на зменшення перетину вихідного вікна і не створює умов утворення турбулентного потоку, зберігаючи при цьому переваги і, у разі, коли вісь обертання золотника визначається віссю кривошипа, встановленого в консольному отворі патрубка;

- наявність у решітках колектора чотирьох радіальних перетинок у формі кільцевих секторів, при цьому їхні центри і центри кільцевих вікон, а також центри кільцевих секторів золотника, що знаходяться в центрі колектора і золотника, відповідно, дозволяє виконувати перекриття вікон у решітці колектора миттєво, тобто, кромки площин кільцевих секторів золотника, що виконують роль шибєрних заслінок, розташованих по радіусу золотника, при обертанні золотника набігають на кромки площин радіальних перетинок у решітці колектора, які також розташовані по радіусу колектора і, при суміщенні центрів обертання золотника і центру колектора, лінії кромок площин сектора золотника і радіальної перетинки колектора сполучаються по одній лінії радіуса в спільному центрі золотника і колектора, що дозволило з більшою точністю відсікати момент закінчення наповнення газом однієї порожнини і звільнення від газу іншої порожнини мембранних камер, що призводить у свою чергу до підвищення точності відносної похибки виміру витрати лічильника газу;

- два канали, що з'єднують зовнішні порожнини мембранних камер, утворені стінками корпусу, кришок і колектора, з'єднаних безпосередньо між собою клейовим з'єднанням і розташовані із закріпленою на корпусі стійкою по осі лічильника дозволяють без ускладнення конструкції розширити конструктивні можливості виробу, тобто дозволяють із тих самих деталей за рахунок перекомпонування одержувати вироби з правобічним або з лівобічним рухом газу в лічильнику;

- патрубок, безпосередньо з'єднаний із корпусом і, одночасно, із колектором клейовим з'єднанням із гарантованим зазором S, заповненим клеєм, який визначається за допомогою розміщення колектора і патрубка на трьох виступах, виконаних на корпусі висотою рівною зазору, при цьому манжета, яка виконана на нижній частині патрубка, заходить по внутрішньому діаметру у вихідний бічний канал корпусу, а в з'єднанні патрубка з колектором - глибиною канавки, виконаною всередині паза патрубка в який заходить шийка колектора, дозволяють:

а) після полімеризації клею, товщиною S, він виконує роль еластичної прокладки тієї ж товщини, яка сприймає на себе деформації з'єднаних деталей, компенсуючи їх пружними властивостями прокладки, що і захищає клейове з'єднання від руйнації і втрати герметичності при різкому перепаді температури робочого і навколишнього середовища, що дозволяє підвищити надійність лічильника по стабільності відносної похибки виміру витрати, особливо за мінімальних витрат;

б) клейове з'єднання патрубка безпосередньо з корпусом і одночасно з колектором дозволило частину вихідного каналу з колектора перенести на патрубок, що значно спростило конструкцію колектора як деталі, котра має складнішу технологію виготовлення методом пресування або виливання під високим тиском із фенопластів і перенести на патрубок, який виготовляється з поліформальдегіду методом виливання, практично не

ускладнюючи технологічного процесу на патрубках;

в) манжета патрубка, що заходить у бічний вихідний канал корпусу запобігає витіканню клею з утворенням напливів на внутрішній поверхні вихідного каналу, що стабілізує втрати тиску лічильника за максимальних витрат;

- кріплення патрубка на бічному вихідному каналі корпусу, здійснюване в одній із трьох опорних точок за допомогою виступу патрубка, що заходить у вушко, виконане на корпусі дозволило спростити конструкцію корпусу, патрубка і процес складання патрубка з корпусом.

Заявлений мембранний лічильник газу має такі споживчі властивості:

- проста конструкція, що забезпечує безперервний процес вимірів у нестабільних і екстремальних умовах експлуатації;

- висока стабільність точності відносної похибки вимірювання витрати газу, незалежно від умов експлуатації;

- малі втрати тиску при максимальних витратах газу;

- низькі витрати на монтажні роботи у споживача за високих ергономічних й естетичних характеристик.

На фіг.1 представлено конструкцію мембранного лічильника газу, загальний вигляд спереду в розрізі;

на фіг.2 представлено вигляд А зліва в розрізі;

на фіг.3 представлено виносний елемент Б монтажного комплексу в з'єднанні зі штуцером лічильника;

на фіг.4 представлено виносний елемент В вузла герметизації мембранних камер;

на фіг.5, 6, 7, 8, 9 представлено конструкцію корпусу - головний вигляд, вигляд зверху Г, розріз Д - Д по осі, розрізи Е-Е і Ж-Ж, відповідно;

на фіг.10, 11, 12 представлено конструкцію колектора, вигляд знизу, розріз І-І, вигляд зверху, відповідно;

на фіг.13, 14 представлено конструкцію золотника, вигляд знизу, розріз по осі, відповідно;

на фіг.15 представлено конструкцію лічильника газу мембранного з лівобічним рухом газу, вигляд спереду;

на фіг.16 представлено конструкцію лічильника газу мембранного з визначенням центру обертання золотника за рахунок осі, встановленої в корпусі, вигляд А зліва, у розрізі;

на фіг.17 представлено конструкцію вузла герметизації мембранних камер лічильника газу "Октагаз" АFI G1,6; G2,5; G4 ТУ У 3.88-14312051-099-97;

на фіг.18 представлено схему перекриття вікон решітки колектора кільцевими секторними площинами золотника в лічильнику газу мембранному "Октагаз" АFI G1,6; G2,5; G4 ТУ У 3.88-14312051-099-97;

Заявлений мембранний лічильник містить представлені на фіг.1 - фіг.16 елементи:

- перетворювач витрати газу 1,
- герметична оболонка лічильника 2,
- відліковий пристрій 3,
- комплект монтажний 4,
- вимірювальний пристрій 5,
- газорозподільний механізм 6,
- затискач 7,
- корпуси нижній 8, верхній 9,
- вхідний під'єднувальний штуцер 10,
- вихідний під'єднувальний штуцер 11,
- герметична вихідна вісь 12,
- коректор 13,
- суматор роликів типу 14,
- патрубок 15,
- гайка 16,
- прокладка 17,
- герметичні мембранні камери 18, 19,
- внутрішні порожнини 20, 21,
- зовнішні порожнини 22, 23,
- корпус 24,
- кришки 25, 26,
- еластичні мембрани 27,28,
- фланці корпусу 29, 30;
- фланці кришок 31, 32;
- виступи 33, 34;
- площини виступів 35, 36, 37, 38,
- канавки 39, 40,
- площини канавок 41, 42, 43, 44,
- голівки штирів 45,46,
- штирі 47,48,
- щоби зовнішні 49, 50,
- щоби внутрішні 51, 52,
- важелі внутрішні 53, 54,
- важелі зовнішні 55, 56
- діаметри валів 57, 58,
- лиски 59, 60,
- вали 61,62,
- манжети 63, 64,
- пробки 65, 66,
- виступи в корпусі, що обмежують переміщення валів 67, 68,

- площа каналів у верхній частині корпусу 69,
- виступи під колектор 70, 71, 72,
- виступи під патрубок 73, 74, 75,
- вушко 76,
- вихідний канал центральний 77,
- вихідний канал подовжній 78,
- вихідний канал бічний 79,
- отвір по центру корпусу 80,
- канали, що сполучаються із внутрішніми порожнинами мембранних камер 82,83,
- канали, що сполучаються із зовнішніми порожнинами мембранних камер 84,85,
- опорні елементи 86, 87, 88, 89,
- колектор 90,
- золотник 91,
- поводок 92,
- кривошип 93,
- шатуни 94, 95,
- патрубок 96,
- стійка 97,
- колесо передатне зубчасте 98,
- колесо храпове зубчасте 99,
- собачка 100,
- внутрішнє кільце перетинок 101,
- зовнішнє кільце перетинок 102,
- перетинки радіальні 103,
- решітка колектора 104,
- вікно центральне вихідне 105,
- вікна кільцеві секторні 106,107,108,109,
- канали симетричні по осі лічильника 110, 111,
- стінки гвинтові 112, 113,
- шийка колектора 114,
- порожнина центральна вихідна 115,
- сектор відкритий 116,
- сектор опуклий 117,
- сектори-площини 118,119,
- отвір по центру глухий 120,
- виступ, зміщений від центру для зачеплення з повідком 121,
- отвір консольний 122,
- виступ патрубку 123,
- вушко патрубка 124,125
- манжета виступаюча 126,
- бічний паз 127,
- канавка в пазу 128,
- вісь, що визначає вісь обертання золотника 129,
- внутрішній отвір золотника 130.

Таким чином заявлений мембранний лічильник газу містить перетворювач витрати 1, герметичну оболонку 2, відліковий пристрій 3, монтажний комплект 4.

Перетворювач витрати 1 складається з вимірювального пристрою 5 і газорозподільного механізму 6.

Герметична оболонка 2 складається із затискача 7, який герметично з'єднує нижній корпус 8 і верхній корпус 9, що включає під'єднувальні штуцери вхідний 10 і вихідний 11, а також герметичну вихідну вісь 12, розташовану по осі лічильника газу.

Відліковий пристрій 3 складається з коректора 13, що включає зубчасту передачу з передатними і коригуючими колесами, а також суматора роликів типу 14, що реєструє об'єм спожитого газу.

Комплект монтажний 4 складається з патрубків 15, гайок 16, прокладок 17 (по 2шт.).

Вимірювальний пристрій 5 включає виконані єдиним блоком дві герметичні мембранні камери 18, 19, кожна з них має внутрішні порожнини 20, 21 і зовнішні 22, 23, що обмежені стінками із середини корпусу 24, а зовні - стінками кришок 25, 26 і розділені еластичними мембранами 27, 28, закріпленими по контуру між фланцями корпусу 29, 30 і кришок 31, 32, а герметичність мембранних камер між порожнинами 20, 21, 22, 23, а також між даними порожнинами і внутрішньою порожниною лічильника досягається за рахунок стискування мембрани в радіальному напрямку виступами 33, 34 по площинах 35, 36, 37, 38 одночасно з двох боків у канавках 39, 40 по площинах 41, 42, 43, 44, тобто стискування мембрани відбувається по двох смужках рівної ширини L, які замикають периметр мембранних камер, при цьому утримування фланців у стиснутому стані здійснюється за рахунок оплавлених голівок 45, 46 штирів 47, 48, виконаних методом виливання разом із корпусом 24, на котрі попередньо по підготовлених отворах надіваються мембрани 27, 28 і фланці 31, 32 кришок 25, 26.

Середня частина еластичних мембран 27, 28 закріплюється за допомогою оплавлених штирів між зовнішніми щочками 49, 50 і внутрішніми щочками 51, 52, що утворюють рухомі жорсткі центри еластичних мембран і за рахунок шарнірного з'єднання внутрішніх щік 51, 52 з одними кінцями внутрішніх важелів 53, 54, другий кінець котрих, усередині, а зовнішні важелі 55, 56 зовні мембранних камер посаджені жорсткою посадкою по діаметрах

57, 58 і лисках 59, 60 на вали 61, 62, що за допомогою манжет 63, 64 і пробок 65, 66 утворюють рухливі герметичні з'єднання обертально-коливального руху вала з нерухомим корпусом 24.

У корпусі виконано виступи 67, 68, які обмежують переміщення валів 61, 62 із жорстко з'єднаними внутрішніми 53, 54 і зовнішніми 55, 56 важелями уздовж осі валів відповідно.

У верхній частині корпусу виконано канали, стінки яких мають спільну площину 69, над рівнем якої виконано по три виступи, що визначають гарантований зазор клейового з'єднання для встановлення колектора 70, 71, 72 і патрубків 73, 74, 75, а біля виступу, розташованого по осі корпусу виконано вушко 76 для кріплення патрубків.

Система вихідних каналів складається з послідовно сполучених центрального 77, подовжного 78 і бічного 79 каналів, розташованих по осі корпусу.

У центрі вихідного каналу виконано отвір 80 для центрування решітки колектора і консольного отвору на кронштейні патрубка або для встановлення осі, яка може визначати вісь обертання золотника.

Виконано також з'єднувальні канали, сполучувані з порожнинами мембранних камер внутрішніх 82, 83 і зовнішніх 84, 85, котрі утворені стінками корпусу 24 і кришок 25, 26 і розташовані по осі корпусу, так само симетрично осі корпусу розташовані опорні елементи 86, 87 для кріплення стійки при виконанні лічильника з правобічним рухом газу в ньому і 88, 89 - при лівобічному.

Газорозподільний механізм 6 включає колектор 90, золотник 91, поводи 92, кривошип 93 із зубчастим вінцем, шатуни 94, 95, патрубок 96, стійку 97, закріплену на опорних елементах 86, 87 корпусу 24 по осі симетрії корпусу з установленими на ній зубчастими колесами: передатним 98, що входить у зачеплення з зубчастим вінцем кривошипа 93; храповим 99, із торцевим зачепленням і яке має повідкове зачеплення з вихідною віссю 12, а також собачки 100, що блокує зворотний відлік лічильника.

Колектор 90 має перетинки, розташовані по внутрішньому 101 і зовнішньому 102 колах у вигляді кільцевих смужок і чотири радіальні, що мають форму кільцевих секторів 103, розташованих між внутрішнім і зовнішніми колами 101, 102 перетинок, при цьому верхні кромки перетинок, притерті в одну спільну площину й утворюють решітку 104, колектора, в якій є наскрізні вікна - центральне вихідне 105 і чотири кільцеві секторні 106, 107, 108, 109, з центром, розташованим у центрі решітки колектора.

У нижній частині колектора є порожнини, сполучені з відповідними вікнами й обмежені стінками, конфігурація яких у нижній площині колектора відповідає в площині клейового з'єднання конфігурації стінок каналів у площині 69, виконаних у верхній частині корпусу 24 і кришок 25, 26, при цьому канали 110, 111 колектора розташовані по осі колектора, а стінки 112, 113, які утворюють ці порожнини, мають гвинтову поверхню.

Центральне вихідне вікно 105 колектора з'єднане через систему вихідних каналів центрального 77, подовжного 78, бічного 79, які утворені спільно стінками корпусу 24, колектора 90 і патрубка 96, далі через патрубок із вихідним штуцером.

На подовжному каналі 78 виконано шийку 114 колектора, призначену для клейового з'єднання з патрубком 96, а також для фіксації колектора від його розвороту.

Золотник 91 у нижній частині має центральну вихідну порожнину 115 опуклої форми і чотири кільцеві сектори, один сектор виконано у вигляді відкритого паза 116 і призначений для відкриття вікон при заповненні відповідних порожнин мембранних камер газом, протилежний сектор виконано у вигляді опуклої порожнини 117, з'єднаної з центральною вихідною порожниною 115 і призначеної для відкриття вікон при звільненні відповідних порожнин мембранних камер від газу, два інші протилежні сектори 118, 119 виконані у вигляді площин ковзання, які після притирання сковзають по притертій поверхні решітки 104 колектора 90 вільно без зазору і призначені для закриття відповідних вікон мембранних камер при переході мембран через крайні положення, при цьому центри кільцевих секторів 116, 117, 118, 119 розташовані в центрі золотника.

У верхній частині золотника є в центрі глухий отвір 120, призначений для центрування золотника, і зміщений від центру виступ 121, призначений для зачеплення з повідком при передачі на золотник обертального руху.

Патрубок 96 має кронштейн, на якому консольно розташовано отвір 122, що знаходиться в спільній осі решітки 104 колектора 90, отвору 80 корпусу 24 і лічильника в цілому.

У нижній частині патрубка виконано фланець, на якому є виступ 123, і два вушка 124, 125, що спираються по трьох точках на відповідні виступи 73, 74, 75 корпусу, створюючи при цьому гарантований зазор S клейового з'єднання з площиною 69 корпусу, рівний висоті виступів, виконуваних під час кріплення патрубка на бічному 79 вихідному каналі корпусу за рахунок заходу виступу 123 патрубка у вушко 76 корпусу і закручування двох гвинтів через вушка 124, 125 патрубка в отвори опорних елементів 74, 75 корпусу.

На фланці патрубка в нижній частині виконано виступаючу манжету 126, що заходить по внутрішньому діаметру бічного вихідного каналу 79 корпусу, при цьому визначається відстань осі консольного отвору 122 патрубка до осі отвору 80 корпусу, а також манжета запобігає витіканню клею з утворенням напливів усередину бічного вихідного каналу 79.

Патрубок має бічний склепінний паз 127, усередині якого виконана канавка 128 глибиною S, що визначає гарантований зазор, заповнюваний клеєм у клейовому з'єднанні шийки 114 колектора з патрубком 96, крім того, шийка 114 колектора, що знаходиться в з'єднанні з пазом 127 патрубка запобігає розвороту колектора.

Полімеризований клей, що знаходиться в гарантованих зазорах S клейових з'єднань патрубка з колектором і одночасно з корпусом виконує роль еластичної прокладки.

У консольний отвір 122 зверху встановлено кривошип 93 із зубчастим вінцем. Знизу під кронштейном на стрижень кривошипа встановлено поводи 92 зі щільною посадкою, що виключає зміщення повідка уздовж осі і прокручування за рахунок зворотного конуса і шпонкового з'єднання, при цьому кривошип із повідком обертаються в отворі 122 вільно і без заїдання.

Нижній кінець кривошипа заходить в отвір 120, що визначає положення осі золотника, а паз повідка заходить на зміщений від центру виступ 121 золотника, створюючи при цьому повідкове зачеплення і, за рахунок чого, відбувається передача обертального руху від кривошипа через поводи до золотника.

Шатуни 94, 95, шарнірно з'єднані одними кінцями із зовнішніми важелями 55, 56, відповідно, а другими

кінцями з кривошипом 93.

Шарнірне з'єднання шатуна з верхнім важелем виконано так, що на верхньому кінці циліндричного пальця важеля виконано діаметрально протилежно два виступи, розташовані по осі пальця, перпендикулярній подовжній осі важеля, а в отворі шатуна виконано два відповідні наскрізні пази, розташовані по осі отвору перпендикулярній подовжній осі шатуна, складання шарнірного з'єднання здійснюється при суміщенні пазів шатуна з виступами на пальці, коли подовжні осі шатуна і важеля розташовані в одну лінію і це положення шатуна перебуває в неробочому діапазоні, із наступним поворотом шатуна в положення робочого діапазону обертально-коливального руху шатуна навколо осі пальця важеля, при цьому виступи на пальці не збігаються з пазами шатуна і запобігають роз'єднанню шарнірного з'єднання.

Шарнірне з'єднання шатунів із пальцем кривошипа виконано так, що на верхній розрізаній частині циліндричного пальця виконано конусний буртик більшого діаметра, ніж діаметр в отворах шатунів, при складанні отвори шатунів обтискають буртик пальця, при цьому його діаметр зменшується, а після виходу буртика з отвору його діаметр збільшується за рахунок пружних сил окремих пелюстків розрізаного пальця, що запобігає самовільному розбиранню шарнірного з'єднання.

Вісь 129, встановлена в отвір 80 корпусу 24, визначає вісь обертання золотника 91 за рахунок того, що золотник внутрішнім отвором 130 установлено на верхній частині осі 129, при цьому кривошип 93 виконано без нижньої частини стрижня і не визначає вісь обертання золотника, а обертальний рух на золотник передається також від кривошипа 93 за рахунок входу в зачеплення паза повідка 92 на зміщений від центру виступ 121 золотника 91.

Призначення основних вузлів лічильника газу:

- вимірювальний пристрій 5 складається з двох мембранних камер 18, 19, що є первинним елементом виміру, кількість газу, що проходить через них за один цикл визначає циклічний об'єм лічильника газу, мембранні камери наповнюються газом і звільняються від нього за рахунок дії газорозподільного механізму 6;

- газорозподільний механізм 6 виконує одночасно 3 функції:

- а) підключення потоків газу з входу лічильника до вимірювальних мембранних камер 18, 19 і від них на вихід лічильника за рахунок обертання золотника 91;

- б) передачу руху від жорсткого центру мембран 27, 28 через внутрішні важелі 53, 54, вали 61, 62, зовнішні важелі 55, 56, шатуни 94, 95, кривошип 93, зубчасті колеса 98, 99 і через вихідну вісь 12 на відліковий пристрій 3;

- в) самоблокування зворотного відліку лічильника за рахунок собачки 100, яка входить у храпове зачеплення з колесом 99 і зупиняє його обертання у разі під'єднання лічильника газу до мережі в напрямку, протилежному, позначеному на корпусі стрілкою;

- герметична оболонка 2, що складається зі сталевих корпусів 8, 9, забезпечує герметичність лічильника в експлуатації, а також вимоги пожежної безпеки;

- коректор 13 виконує передачу обертання від вихідної осі 12 до суматора 14 за допомогою зубчастої передачі, при цьому на стадії юстирування встановлюється необхідна корекція циклічного об'єму і регулюється припустима відносна похибка виміру витрати;

- суматор 14 роликів типу з цифровою шкалою дозволяє реєструвати і зчитувати результати виміру в десятичній позиційній системі показання об'єму газу, що проходить крізь лічильник, у м³;

- комплект монтажний 4 забезпечує герметичне під'єднання лічильника газу до газової магістралі за рахунок зварного з'єднання до трубопроводу з одного боку патрубків 15 і з іншого боку під'єднання до штуцерів 10, 11 лічильника за рахунок гайок 16 і прокладок 17;

- модифікація лічильника газу з лівобічним рухом газу в ньому відрізняється від базового виконання з правобічним рухом газу тим, що:

- а) стійка 97 із установленими на ній колесами 98, 99 і собачкою 100 переустановлюється на корпусі 24 з іншого боку по опорних елементах 88, 89;

- б) перетворювач витрати 1 повертається на 180°, при цьому штуцери 10 стає вихідним, а 11 - вхідним;

- в) стрілка, що вказує напрямку руху газу, на корпусі 9 наноситься вістрям вліво.

Заявлений мембранний лічильник газу може бути виготовлений із відомих стандартизованих елементів і за відомими технологіями із стандартизованих матеріалів. Заявлений мембранний лічильник газу працює таким чином. При вмиканні приладів, що споживають газ (плита, котел, колонка тощо), газ із магістралі під робочим тиском у міру витрати надходить крізь вхідний штуцер 10 у порожнину герметичної оболонки лічильника 2. Золотник 91, знаходячись на колекторі 90 у довільному положенні, своїм секторним пазом 116 відкриває будь-яке секторне вікно решітки колектора 104, наприклад, при відкриванні секторного вікна 106 газ надходить у зовнішню порожнину 22 мембранної камери 18 і переміщує жорсткий центр мембрани 27 до стінки корпусу, при цьому газ, що знаходиться у внутрішній порожнині 20 витісняється через канали, секторне вікно 108 решітки колектора 104, секторну порожнину 117 і центральну вихідну порожнину 115 золотника 91, центральне вихідне вікно 105 решітки колектора, канал, патрубок 96 і вихідний штуцер 11.

При досягненні мембраною 27 крайнього положення, біля стінки корпусу 24, порожнина 22 повністю заповнюється газом, а порожнина 20 повністю звільняється від газу, тобто при переміщенні мембрани 27 з одного крайнього положення (біля кришки зовнішньої 25) в інше крайнє положення (біля корпусу 24) робота лічильника складає половину циклу і золотник, повертаючись на 180°, переключає потоки в зворотному напрямку, при цьому золотник 91 секторним пазом 116 відкриває секторне вікно 108 колектора 90, газ надходить у внутрішню порожнину 20 і переміщує жорсткий центр мембрани 27 до зовнішньої кришки 25, при цьому газ, що знаходиться в зовнішній порожнині 22 витісняється через канали, секторне вікно 106 решітки колектора 104, секторну порожнину 117 і центральну вихідну порожнину 115 золотника 91, центральне вихідне вікно 105 решітки колектора, канал, патрубок 96 і вихідний штуцер 11, при досягненні мембраною 27 крайнього положення біля кришки 25 порожнина 20 повністю заповнюється газом, а порожнина 22 повністю звільняється від газу, тобто при переміщенні мембрани 27 з іншого крайнього положення (від корпусу 24) у перше крайнє положення (біля кришки

25) робота лічильника складає другу половину циклу і золотник, повертаючись ще на 180°, стає у попереднє положення і переключає потік газу в зворотному напрямку, робота лічильника складає один повний цикл, який повторюється аналогічно.

Зворотно-поступальний рух мембрани 27 передається через шарнірне з'єднання у внутрішній щоці 51 на внутрішній важіль 53, вал 61, зовнішній важіль 55, що здійснюють оберально-коливальний рух навколо осі вала 61, передається за допомогою шатуна 94 із шарнірними з'єднаннями на кривошип 93, що здійснює обертальний рух, передається через поводок 92 на золотник 91, що здійснює переключення потоків газу, який проходить через мембранні камери 18, 19, одночасно обертальний рух від кривошипа 93 за допомогою зубчастої передачі коліс 98, 99, вихідну вісь 12 на відліковий пристрій 3.

Аналогічно працює мембранна камера 19, що зміщена по циклу на 90°, тобто, коли жорсткий центр однієї мембранної камери знаходиться в крайньому положенні маючи найбільші зусилля опору, у цей час жорсткий центр іншої мембранної камери знаходиться в середньому положенні з найменшими зусиллями опору, у такий спосіб мембранні камери 18, 19 допомагають одна одній долати зусилля при проходженні крайніх положень, що також згладжує пульсації газу, котрий проходить крізь лічильник.

Порівняно з прототипом заявлений мембранний лічильник має такі переваги:

- спрощення конструкції лічильника за рахунок забезпечення герметичності кожної мембранної камери одним вузлом герметизації замість двох, виключення із конструкції фланця П-подібного профілю, спрощення конструкції корпусу та кришок і зменшення їхніх габаритних розмірів, ослаблення вимог щодо неплоскостності, пред'явлюваних до сполучуваних поверхонь корпусу і кришок;

- підвищення стабільності відносної похибки вимірів витрати газу дозволило забезпечити виключення часткового висмикування мембрани з-під фланця. Виключення можливості розгерметизації мембранних камер дозволило також підвищити надійність лічильника при різкому включенні великих витрат газу, при коливаннях тиску газу в мережі, зворотних ударах;

- жорстке з'єднання валів із важелями, виконане щільною посадкою по діаметру і лисках, дозволило підвищити надійність лічильника за рахунок виключення можливості прокручування важелів на валах, що призводить до порушення настройки лічильника і його заклинювання;

- вісь обертання кривошипа, яка визначається віссю консольного отвору, виконаного на кронштейні патрубку, дозволила виконати центральні вихідні вікно в колекторі і порожнину в золотнику і канал у корпусі порожнистими, що призвело до спрощення конструкції лічильника, до збільшення стабільності відносної похибки вимірів витрати газу, зменшення втрат тиску на лічильнику газу за рахунок виключення з конструкції колектора і золотника елементів, найбільш схильних до деформування і формуванню турбулентного потоку;

- виконання в решітках колектора радіальних перетинок, які мають форму секторів, так, що їхні центри і центри секторів кільцевих вікон, а також центри кільцевих секторів золотника, що знаходяться в центрі колектора і золотника, відповідно, дозволило підвищити точність відносної похибки виміру заявленого мембранного лічильника газу за рахунок чіткішого переключення потоків газу, який наповнює і звільняє порожнини мембранних камер, що відбувається за повного суміщення кромки радіальних секторних площин золотника і радіальних перетинок колектора;

- заявлена конструкція лічильника газу дозволяє знизити витрати при його монтажі у споживача і підвищити ергономічні й естетичні характеристики за рахунок забезпечення можливості, шляхом монтажного перекомпонування, одержати готовий лічильник із лівобічним рухом газу крізь лічильник, а також використання простого монтажного комплексу, котрий виключає переплетення труб при підключенні лічильника;

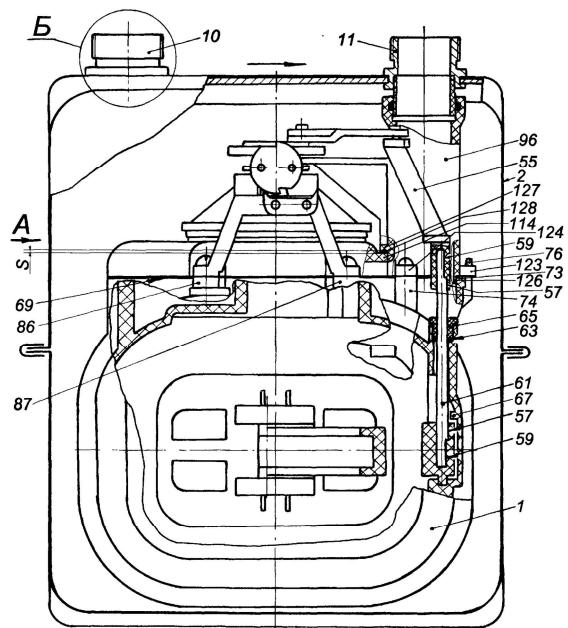
- виконання клейового з'єднання колектора з патрубком і з'єднання їх із корпусом із гарантованим зазором, що визначає товщину полімеризованого клею в стиках, дозволило підвищити надійність клейового з'єднання по герметичності за різних перепадів температур робочого і навколишнього середовища, що, у свою чергу, стабілізує відносну похибку вимірів витрати газу, особливо при мінімальних витратах, крім того, клейове з'єднання патрубка одночасно з корпусом і колектором значно спрощує конструкцію колектора за рахунок виключення з конструкції колектора вихідного каналу і перенесення його на патрубок;

- виконання в шарнірних з'єднаннях зовнішніх важелів із шатунами на пальцях двох виступів, а в отворах шатунів - двох відповідних наскрізних пазів дозволило підвищити надійність шарнірного з'єднання за рахунок виключення деформацій при складанні шарнірного з'єднання;

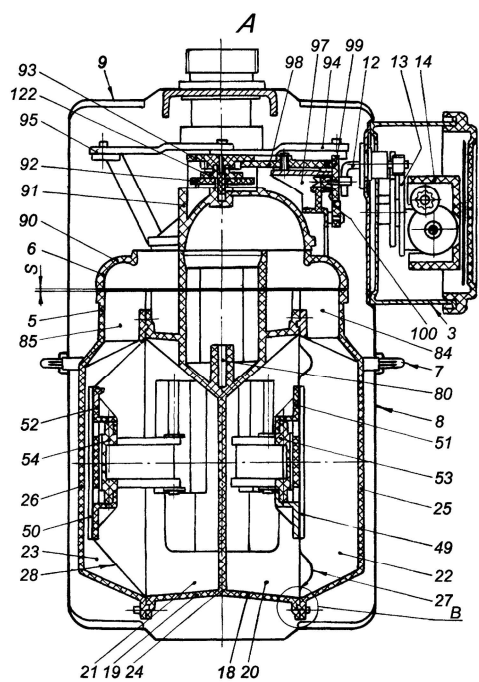
- кріплення патрубка на корпусі за допомогою виступу патрубка, що заходить у вушко корпусу, дозволило спростити конструкцію корпусу та патрубка.

- кріплення патрубка на корпусі за допомогою виступу патрубка, що заходить у вушко корпусу, дозволило спростити конструкцію корпусу та патрубка.

Проведено дослідно-конструкторську розробку заявленого мембранного лічильника газу.

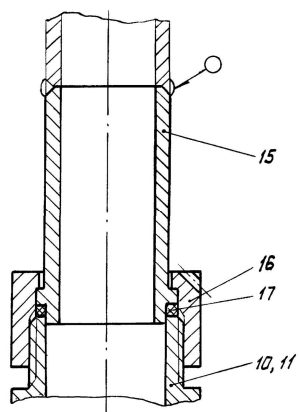


Фиг. 1



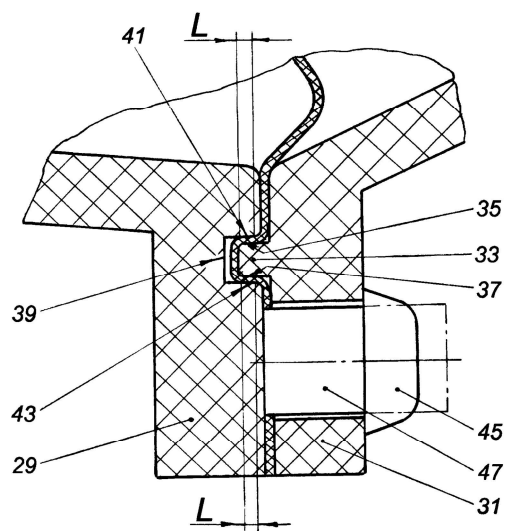
Фиг. 2

Б (2:1)

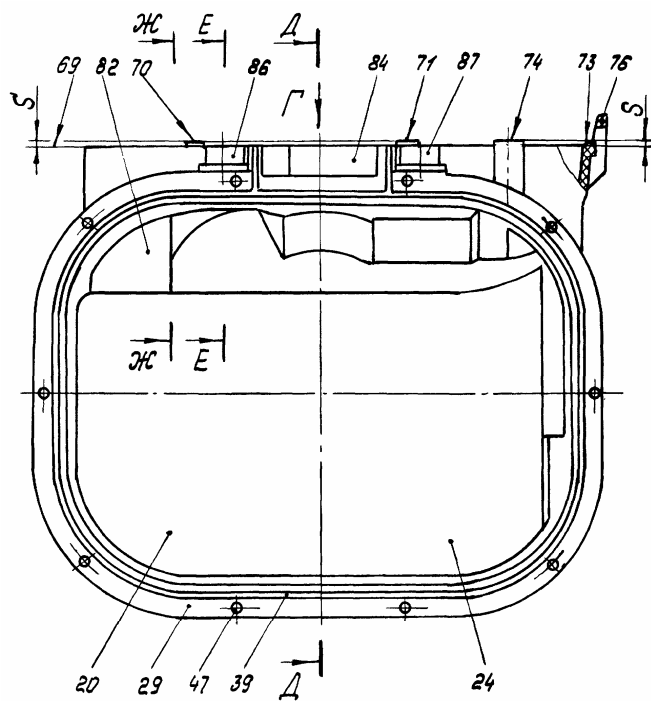


Фиг. 3

В (10:1)

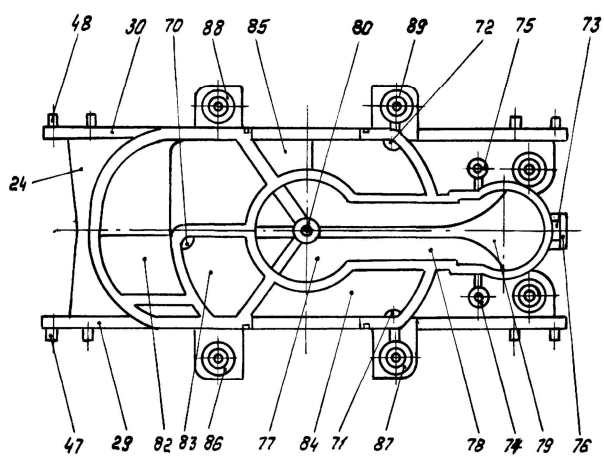


Фиг. 4



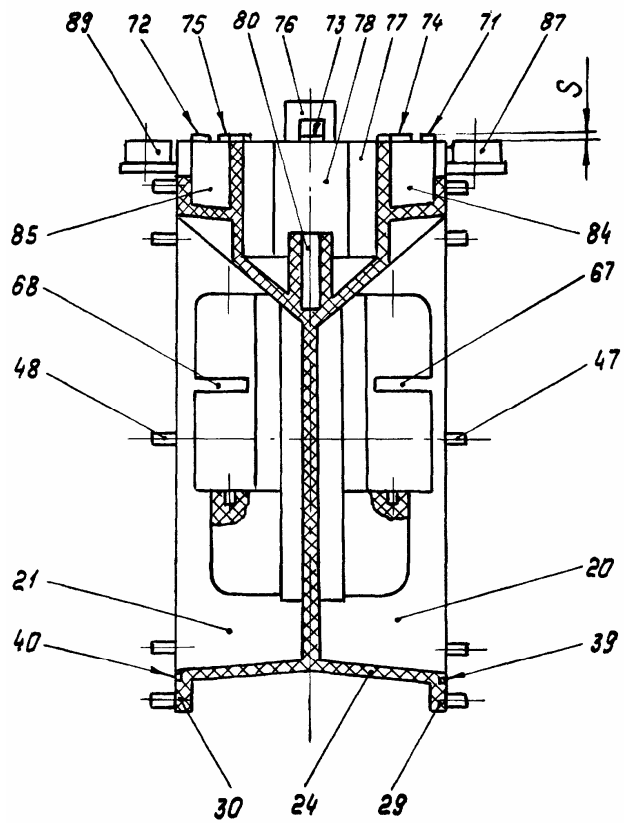
Фиг. 5

Г



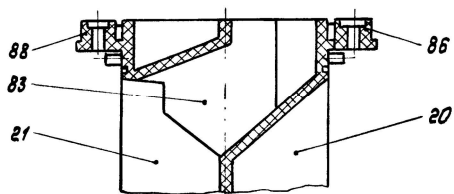
Фиг. 6

Д-Д



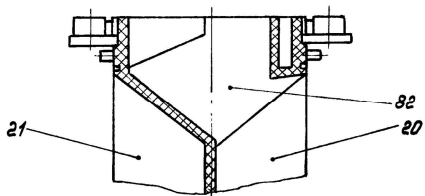
Фиг. 7

Е-Е

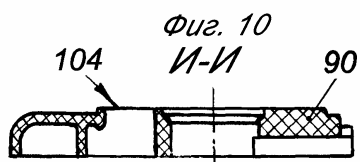
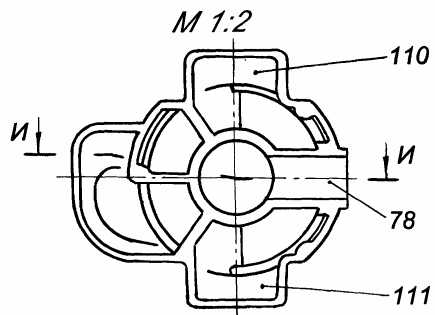


Фиг. 8

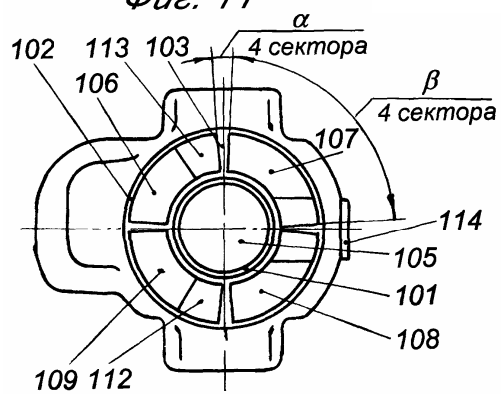
Ж-Ж



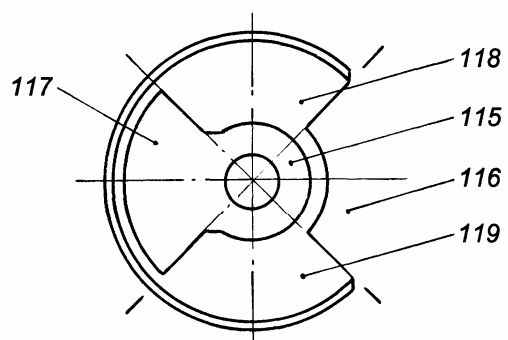
Фиг. 9



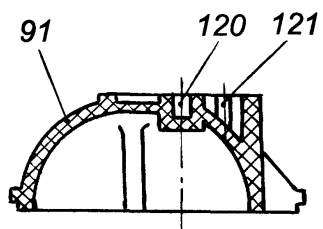
Фиг. 11



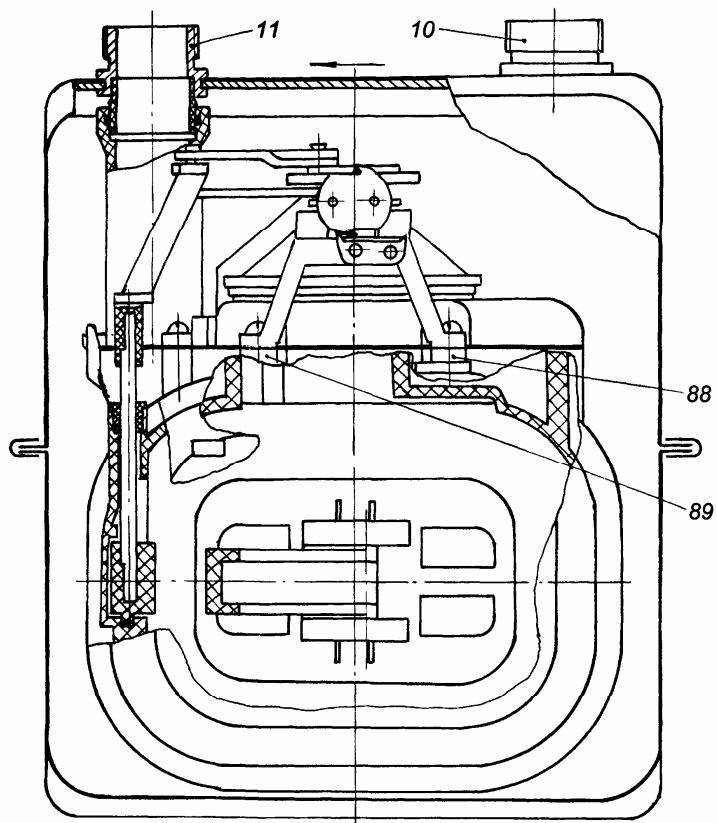
Фиг. 12



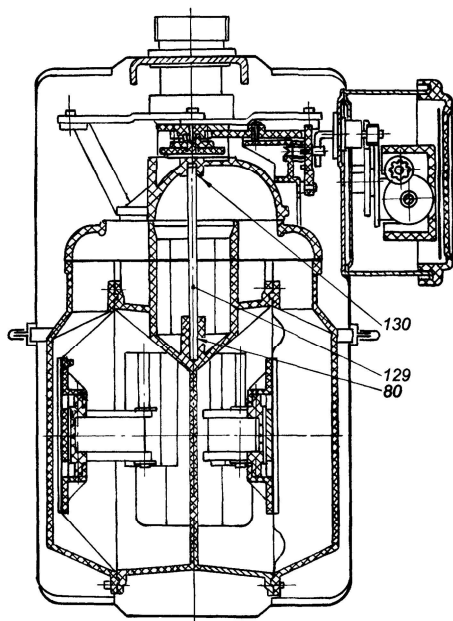
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16

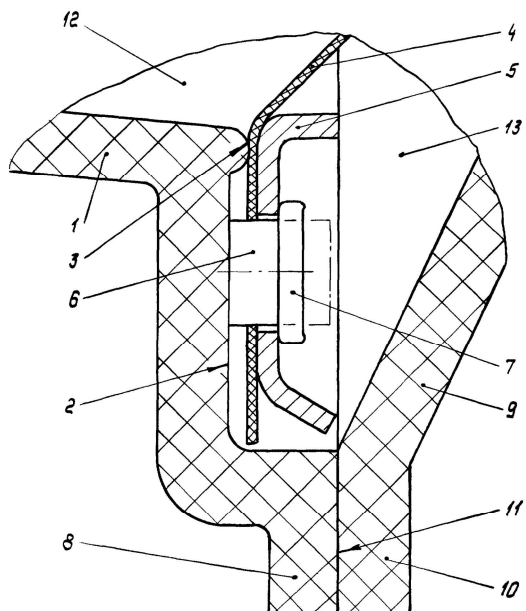
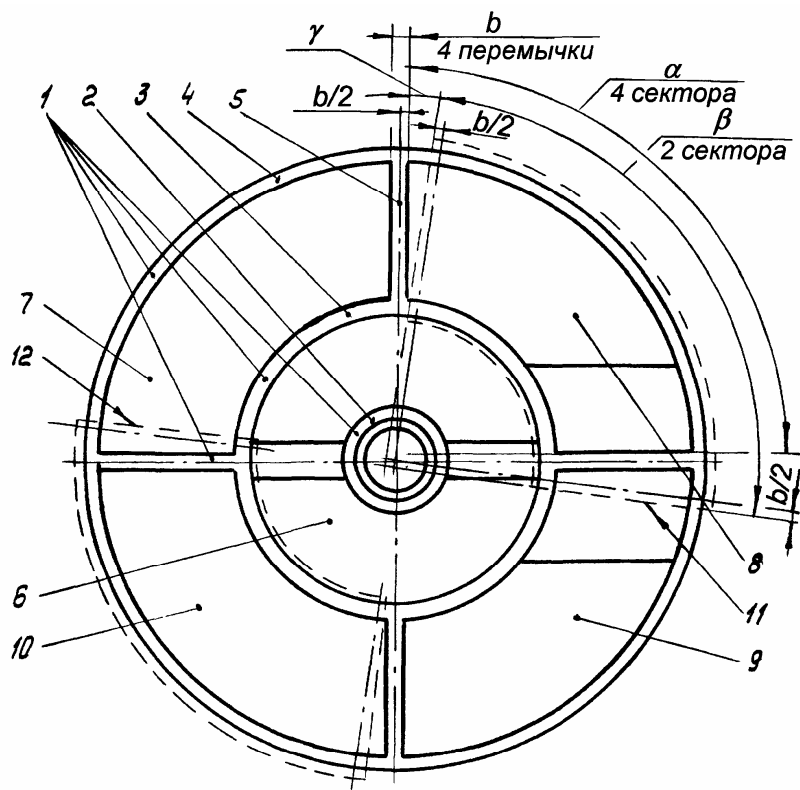


Fig. 17

Вузол герметизації мембранної камери.

1. Корпус. 2. Внутрішній фланець корпуса. 3. Опорна частина фланця внутрішнього вузла герметизації. 4. Мембрана. 5. П — подібний фланець. 6. Штир. 7. Голівка штиря. 8. Зовнішній фланець корпуса. 9. Кришка. 10. Фланець кришки. 11. Зовнішній вузол герметизації, виконаний ультразвуковим зварюванням. 12. Внутрішня порожнина, і 13. Зовнішня порожнина мембранної камери.



Фіг. 18

Схема перекриття вікон решітки колектора площинами золотника.

1. Решітки перетинки колектора. 2. Внутрішнє кільце. 3. Середнє кільце. 4. Зовнішнє кільце. 5. Радіальні перетинки шириною b . 6. Центральне вихідне вікно. 7, 8, 9, 10. Вікна кільцевий секторні, кут α , з центром на відстані $b/2$ від центра колектора. 11, 12. Секторні площини золотника, кут β , з центром на відстані $b/2$ від центра золотника. γ – кут, протягом якого відбувається закінчення перекриття чи начало відкриття вікон колектора, з'єднаних з відповідними порожнинами мембранних камер.