



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12997 (13) U
(51) МПК
G01L 7/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАНОМЕТР ПОКАЗУВАЛЬНИЙ

1

(21) u200507610

(22) 01.08.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Мулев Юрій Владімірович, RU

(73) Мулев Юрій Владімірович, RU

(57) 1. Манометр показувальний з трубчастою пружиною, що містить корпус з задньою стінкою та циферблатом, на якому встановлений упор, змонтовані гвинтами на тримачі з приєднувальною різьбою, на якому також стійками закріплений трибко-секторний передатний механізм, який має верхню і нижню плати, між якими встановлені дистанціюючі колонки, зубчастий сектор і трибка, на кінці якої встановлена вказівна стрілка з гільзою, спіральна пружина з колодкою, на вільному кінці пружини закріплений наконечник, і з'єднана через гвинтові фіксатори тяга, скло, який відрізняється тим, що трубчаста пружина виготовлена з діаметром навивання більше від існуючого типового діаметра навивання і менше від діаметра корпусу показувального манометра зі зміщенням центра навивання відносно осі трибки трибко-секторного передатного механізму.

2. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що трибко-секторний передатний механізм для кожного діаметра корпусу манометра прийнятий з наступними співвідношеннями ЮМа: для діаметра корпусу 50 мм число ЮМа прийнято в межах 4,2-5,1; 63 мм - 4,2-5,1; 100 мм - 2,6-4,8; 160 мм - 2,6-4,8; 250 мм - 2,6-4,8, де число ЮМа=П.Ч./НТР., і П.Ч. - передатне число механізму, $R_{тр}$ - радіус трибки.

3. Манометр за п. 2, який відрізняється тим, що верхня плата і зубчастий сектор трибко-секторного передатного механізму забезпечені співісними отворами для забезпечення контролю установки початкового зубчастого зачеплення при збиранні механізму.

4. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що трибка виконана подовженою, вільний кінець якої виходить за габарити нижньої плати, і на цьому кінці змонтована колодка з спіральною пружиною, а вільний кінець спіральної пружини закріплений на язичку плати.

5. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що кріплення спіральної пружини в колодку трибко-секторного передатного механізму здійснено в

2

повздожній паз, який виконаний з допуском $S^{+0,01-0,1}$ мм, де S - товщина спіралі з наступним зачеканням.

6. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що тримач манометра виготовлений токарним точінням, свердлінням та фрезеруванням із латунного прокату.

7. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що безпосередньо тримач трубчастої пружини виготовлений у вигляді квадрата з розмірами 12x12 мм для діаметрів корпусів 50 і 63 мм, з розмірами 14x14 мм для діаметрів корпусів 100, 160 і 250 мм.

8. Манометр за п. 7, який відрізняється тим, що на кінець тримача встановлено перехідник.

9. Манометр за п. 2, який відрізняється тим, що передатний трибко-секторний механізм і циферблат через два автономних отвори закріплені до тримача одними стійками.

10. Манометр за п. 9, який відрізняється тим, що між передатним трибко-секторним механізмом і циферблатом змонтована дистанціююча прокладка.

11. Манометр за п. 9, який відрізняється тим, що одна стійка має на своїй осі кулачок, який дозволяє своїм поворотом регулювати кут нахилу верхньої плати механізму.

12. Манометр за п. 7, який відрізняється тим, що тримач виготовлений складеним із основи кріплення трубчастої пружини, вихідного приєднання і вставки, яка їх з'єднує.

13. Манометр за п. 8, який відрізняється тим, що перехідник має запуск і кріплення у внутрішній частині корпусу.

14. Манометр за п. 8, який відрізняється тим, що перехідник виготовлений із сталі.

15. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що наконечник виготовлений площинною вирубкою із листового прокату, який закріплений за кінець трубчастої пружини, а вільний його кінець розгорнутий на 90°.

16. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що гвинтові фіксатори довжини тяги обернені у внутрішню частину корпусу.

17. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що упор нуля встановлений на крайній верхній відмітці граничної похибки нуля шкали манометра.

18. Манометр за п. 1, який відрізняється тим, що на циферблаті манометра закріплена додаткова

(13) U

(11) 12997

(19) UA

обмежувальна стрілка.

19. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що на склі манометра закріплена додаткова обмежувальна стрілка.

20. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що він забезпечений додатковою максимальною упорною стрілкою, яка переміщується.

21. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що він забезпечений додатковою мінімальною упорною стрілкою, яка переміщується.

22. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що скло для установки в корпус має виступ кріплення, виконаний суцільним кільцем.

23. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що скло для установки в корпус має виступ кріплення, виконаний розділеним на декілька частин.

24. Манометр за п. 9, який **відрізняється** тим, що стійка, яка запресована в тримач для кріплення механізму, виготовлена з посадковою рифленою поверхнею.

25. Манометр за п. 21, який **відрізняється** тим, що стійки виготовлені із більш м'якого, у порівнянні з тримачем, матеріалу, наприклад із алюмінієвого сплаву.

26. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що циферблат виготовлений методом лиття під тиском з його підсиленням по краях.

27. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що задня стінка корпусу приладу виготовлена з ребрами жорсткості.

28. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що кріплення корпусу до тримача здійснено за допомогою гвинта, який має шрус під хрестоподібну викрутку.

29. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус пофарбований порошковою емаллю і висушений при температурі 100-200 °C.

30. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус до тримача закріплений завдяки гвинту самоконтрівному.

31. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що манометр заключений в ударопоглинаючий гумовий кожух.

32. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що між трубчастою пружиною і циферблатом розта-

шована додаткова розподільча стінка безпеки.

33. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що на приєднувальній різі тримача манометра встановлена проміжна кільцева прокладка.

34. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що гільза, яка призначена для кріплення стрілки і посадки укомплектованої стрілки на трибку, виготовлена із алюмінієвого сплаву.

35. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що стрілка, яка вирублена із листового матеріалу, встановлена на циліндричну частину гільзи з посадкою +0,01-0,5 мм.

36. Манометр за п. 33, який **відрізняється** тим, що стрілка, яка вирублена із листового матеріалу, опресована на місці встановлення окремими точковими позиціями.

37. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що трубчаста пружина встановлена в тримач з П-подібним пазом, горизонтальні стінки якого утворюють з вертикальною площиною тримача кут 0-45°.

38. Манометр за п. 3, який **відрізняється** тим, що верхня плата передатного механізму манометра виготовлена з технологічними отворами.

39. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що в задній стінці корпусу виготовлений клапан безпеки у вигляді отвору, зачиненого зовні листовою прокладкою, один кінець якої закріплений кріпильними гвинтами до корпусу.

40. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що колонки, які дистанціюють верхню та нижню плати, виготовлені із трубки.

41. Манометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що на задній стінці виготовлена упорна площадка, яка виключає прогин верхньої плати і передатного механізму, при встановлюванні та зачekanюванні показувальної стрілки.

42. Манометр за п. 20, який **відрізняється** тим, що скло виготовлено з виступаючим по краях буртом.

43. Манометр за п. 37, який **відрізняється** тим, що трибка та сектор трибло-секторного механізму виготовлені із більш твердого у порівнянні з матеріалом плат (латунню) металу, наприклад із сталі.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання тиску газоподібних або рідких речовин, які використовують в різноманітних виробничих процесах.

Відома конструкція манометра показувального з одновитковою трубчастою пружиною для вимірювання тисків об'ємного потоку газоподібного носія, що містить циліндричний корпус зі шкалою [1].

Недолік відомого пристрою проявляється в значній матеріалоемності виготовлення деталей, які супроводжуються високими затратами на послідовне збирання. Відсутність єдиної уніфікованої технології виготовлення складальних одиниць і деталей манометра знижує відтворюваність та

повторюваність точнісних параметрів при серійному виробництві приборів одного типоряду з різноманітними типорозмірами трибло-секторних передатних механізмів і чутливих елементів.

Найближчим технічним рішенням, яке прийнято як найближчий аналог, є конструкція манометра показувального з одновитковою трубчастою пружиною для вимірювання тисків, який включає циліндричний корпус з циферблатом і шкалою, змонтовані в корпусі за допомогою тримача, трибло-секторний передатний механізм з показниковою стрілкою зі зворотною пружиною, захисне скло [2]. Недолік найближчого аналога також проявляється в недостатній точності вироблюваних вимірів, великій металоємності складальних одиниць і дета-

лей, недосконалості технологічних операцій виробництва ряду деталей і збирання, не оптимальності розмірів деталей.

В основу корисної моделі поставлено завдання створення нової конструкції манометра показувального, який би за рахунок удосконалення конструктивних елементів, їх взаємозв'язку, в тому числі шляхом виготовлення трубчастої пружини збільшеного діаметру навівання зі зміщенням центру навівання відносно вісі трибки трибко-секторного передатного механізму можливо було підвищити точність вимірів, а також знизити металоемність складальних одиниць і деталей, удосконалити технологічні операції, оптимізувати розміри комплектуючих деталей.

Поставлене завдання вирішується тим, що манометр показувальний з трубчастою пружиною містить корпус з задньою стінкою та циферблатом, на якому встановлений упор та змонтовані гвинтами на тримачі з приєднувальною різьбою, на якому також стійками закріплений трибко-секторний передатний механізм, який має верхню і нижню плати, між якими встановлені дистанціюючі колонки, зубчатий сектор і трибка, на кінці якої встановлена вказівна стрілка з гільзою, спіральна пружина з колодкою, на вільному кінці пружини закріплений наконечник, і з'єднана через гвинтові фіксатори тяга, скло. Новим в пропонованому манометрі є те, що трубчаста пружина виготовлена з діаметром навівання більше існуючого типового діаметра навівання і менше діаметра корпусу показувального манометра зі зміщенням центру навівання відносно осі трибки трибко-секторного передатного механізму.

Пропонований манометр характеризується також наступними ознаками.

Трибко-секторний передатний механізм для кожного діаметра корпусу манометра прийнятий з наступними співвідношеннями ЮМа: для діаметра корпусу 50мм число ЮМа прийнято в межах 4,2...5,1; 63мм - 4,2...5,1; 100мм - 2,6...4,8; 160мм - 2,6...4,8; 250мм - 2,6...4,8, де число ЮМа = $\frac{P \cdot C}{H \cdot T \cdot R}$, і П.Ч. - передатне число механізму, Rтр - радіус трибки.

Верхня плата і зубчатий сектор трибко-секторного передатного механізму забезпечені співвісними отворами для забезпечення контролю установки початкового зубчастого зачеплення при зборці механізму.

Трибка виконана подовженою, вільний кінець якої виходить за габарити нижньої плати, і на цьому кінці змонтована колодка з спіральною пружиною, а вільний кінець спіральної пружини закріплений на язичку плати.

Кріплення спіральної пружини в колодку трибко-секторного передатного механізму здійснено в повздовжній паз, який виконаний з допуском $S^{+0,01}_{-0,01}$ мм, де S - товщина спіралі з наступною зачепкою.

Тримач манометра виготовлений токарним точенням, свердлуванням та фрезеруванням із латунного прокату.

Безпосередньо тримач трубчастої пружини виготовлений у вигляді квадрату з розмірами 12x12мм для діаметрів корпусів 50 і 63мм, з розмі-

рами 14x14мм для діаметрів корпусів 100, 160 і 250мм.

На кінець тримача встановлено перехідник.

Передатний трибко-секторний механізм і циферблат через два автономних отвори закріплені до тримача одними стійками.

Між передатним трибко-секторним механізмом і циферблатом змонтована дистанціююча прокладка.

Одна стійка має на своїй осі кулачок, який дозволяє своїм поворотом регулювати кут нахилу верхньої плати механізму.

Тримач виготовлений складальним із основи кріплення трубчастої пружини, вихідного приєднання і вставки, яка їх з'єднує.

Перехідник має запуск і кріплення у внутрішній частині корпусу.

Перехідник виготовлений із сталі.

Наконечник виготовлений площинною вирубкою із листового прокату, який закріплений за кінець трубчастої пружини, а вільний його кінець розгорнутий на 90°.

Гвинтові фіксатори довжини тяги звернені у внутрішню частину корпусу.

Упор нуля встановлений на крайній верхній відмітці граничної похибки нуля шкали манометра.

На циферблаті манометра закріплена додаткова обмежувальна стрілка.

На склі манометра закріплена додаткова обмежувальна стрілка.

Манометр забезпечений додатковою максимальною упорною стрілкою, яка переміщується.

Манометр забезпечений додатковою мінімальною упорною стрілкою, яка переміщується.

Скло для установки в корпус має виступ кріплення, виконаний цільним кільцем.

Скло для установки в корпус має виступ кріплення, виконаний розділеним на декілька частин.

Стійка, яка запресована в тримач для кріплення механізму, виготовлена з посадочною рифленою поверхнею.

Стійки виготовлені із більш м'якого, у порівнянні з тримачем, матеріалу, наприклад із алюмінієвого сплаву.

Циферблат виготовлений методом лиття під тиском з його підсиленням по краях.

Задня стінка корпусу прибору виготовлена з ребрами жорсткості.

Кріплення корпусу до тримача здійснено за допомогою гвинта, який має шрус під хрестоподібну викрутку.

Корпус пофарбований порошковою емаллю і висушений при температурі 100-200°C.

Корпус до тримача закріплений завдяки гвинту самоконтрящемуся.

Манометр заключений в ударопоглинаючий гумовий кожух.

Між трубчастою пружиною і циферблатом розташована додаткова розподільча стінка безпеки.

На приєднувальній різьбі тримача манометра встановлена проміжна кільцева прокладка.

Гільза, яка призначена для кріплення стрілки і посадки укомплектованої стрілки на трибку, виготовлена із алюмінієвого сплаву.

Стрілка, яка вирублена із листового матеріалу,

встановлена на циліндричну частину гільзи з посадкою $+0,01...0,5$ мм.

Стрілка, яка вирублена із листового матеріалу, опресована на місці встановлення окремими точковими позиціями.

Трубчата пружина встановлена в тримач з П-подібним пазом, горизонтальні стінки якого утворюють з вертикальною площиною тримача кут $0...45^\circ$.

Верхня плата передатного механізму манометра виготовлена з технологічними отворами.

В задній стінці корпусу виготовлений клапан безпеки у вигляді отвору, зачиненого зовні листовою прокладкою, один кінець якої закріплений кріпильними гвинтами корпусу.

Колонки, які дистанціюють верхню та нижню плати, виготовлені із трубки.

На задній стінці виготовлена упорна площад-

ка, яка виключає прогин верхньої плати і передатного механізму, при встановлюванні та зачеканці показникової стрілки.

Скло виготовлено з виступаючим по краях буртом.

Трибка та сектор трибко-секторного механізму виготовлені із більш твердого у порівнянні з матеріалом плат (латунню) металом, наприклад із сталі.

Сукупність усіх ознак пропонованого рішення, в тому числі його нові ознаки дозволяють досягти технічного результату, а саме - підвисити точність вимірів, знизити металоємність складальних одиниць і деталей, удосконалити технологічні операції, оптимізувати розміри комплектуючих деталей.

Збільшеність діаметру визначається із співвідношень, які наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика діаметру навивання пружини

Модель механізму	M40	M60	M100
Діаметр навивання пружини традиційний, типовий, мм	26	37	62
Діаметр навивання пружини запропонований, мм	30-60	38-70	65-200

Таким чином, збільшуючи діаметр навивання пружини при зберіганні вимаганого ходу її вільного кінця, досягається зниження деформаційних навантажень на чутливий елемент і, відповідно, зменшується гістерезис, який являється одним із основних факторів, що впливають на точність роботи показувальних манометрів.

Збільшений діаметр навивання трубчатої пружини може бути проілюстрований наступним. Так, наприклад, на манометрі з діаметром корпусу 100мм може використовуватись механізм M60 з діаметром навивання 37мм. Для підвищення точності, наприклад при виготовленні манометра для вимірювання малих тисків промінюється трубка з діаметром навивання 54мм.

Будування манометрів зі зміщеними осями передатного механізму і діаметра навивання трубчатої пружини забезпечують застосування в різно-

манітних типорозмірних рядах корпусів показувальних манометрів один типорозмірний ряд передатних механізмів. Так, наприклад, використовуючи метод допуску зміщених осей, один і той же механізм може бути встановлений на манометрах з діаметрами корпусів 40, 50, 63, 100, 160, 250мм. Забезпечується висока ступінь точності проводжуваних таким манометром вимірів.

У пропонованій корисній моделі трибко-секторний передатний механізм для кожного типорозмірного ряду корпусу манометрів може бути значно зменшений, тобто для поточного манометра може використовуватись трибко-секторний передатний механізм від попереднього типорозмірного ряду манометра. Так, найбільш типові характеристики передатних механізмів манометрів приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Типові характеристики передатних механізмів манометрів

Діаметр корпусу, мм	40	63	100
Передатне число мех-му (П.Ч.)	1:9	1:11,5	1:10
Діаметр трибки, мм ($R_{тр}$)	2,0	2,8	4,5
Число Юма	4,5	4,1	2,3

Число Юма = $P.Ч. / R_{тр}$, (1)

де П.Ч. - передатне число механізму, $R_{тр}$ - радіус трибки.

Збирання трибко-секторних передатних механізмів потребує високої технологічності. Так, одним із істотних параметрів, визначальних в багатьох випадках надійності манометра, є ступень зачіплювання зубчатого сектора і трибки. Ця величина обов'язково контролюється при нульовому показанні манометра. Візуальна оцінка, контроль

ступеню зачіплювання у запропонованій моделі реалізується шляхом виготовлення в верхній платі і зубчатому секторі отворів, співвісність яких забезпечує контроль установки початкового зубчатого зачіплювання при складанні механізму, його регулюванню і що, відповідно, також підвищує надійність роботи манометра.

На відміну від найближчого аналога у запропонованому трибко-секторному передатному механізмі зменшуються колонки, що приводить до

зниження габаритів складальної одиниці і, відповідно, металоемності складання, а трибка виконується подовженою, вільний кінець якої виходить за габарити нижньої плати і на цьому кінці монтується колодка зі спіральною пружиною. Вільний кінець спіральної пружини кріпиться на відігнутому язичку плати, а другий кінець цієї пружини встановлюється в повздовжній паз, виконаний з допуском $S^{+0,01-0,1}$, де S - товщина спіралі і точковими ударами по стінці пазу закріплюється в цьому пазу.

На відміну від найближчого аналога, де три-

мач манометра виготовляється гарячим штампуванням в запропонованій моделі тримач манометра виготовляється механообробкою із типового прокату. Застосовується токарна обробка, фрезерування.

З ціллю підвищення економічності виробу, підвищення автоматизації придатності, зниження металоемності безпосередньо тримач чутливого елемента виготовляється із латунного квадрату, розміри якого для кожного розмірного ряду корпусу манометра наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Характеристика розмірів для тримача чутливого елемента, який виготовляється із латунного квадрату, в тому числі розміри для кожного розмірного ряду корпусу манометра

Діаметр корпусу, мм	50	63	100	160	250
Розмір квадрату, мм	12x12	12x12	14x14	14x14	14x14

Допустиме відхилення розмірності квадрату складає $\pm 0,9$ мм. Підвищення економічності застосування таких розмірів квадрату може бути проілюстровано наступним прикладом. Зовнішній максимальний розмір штуцера кріплення трубчастої пружини в найближчому аналогу-манометрі з діаметром корпусу 160 мм, виготовлений методом гарячого штампування складає близько 22 мм. В запропонованій моделі використовується квадрат 14x14 мм, що значно знижує витрату металу на виріб.

Використання прокату зі зменшеними розмірами приводить до зниження різьби приєднувального штуцера тримача. Для дотримання вимог нормативним документам вихідних приєднувальних розмірів штуцера на кінці тримача монтується перехідник з приєднувальними розмірами, що вимагаються.

На відміну від найближчого аналога, в якому механізм до тримача кріпиться одними гвинтами, а циферблат кріпиться другими в запропонованій моделі трибко-секторний механізм і циферблат через два автономних отвори, які розташовані в механізмі і автономно в циферблаті кріпляться до тримача одними стійками, запресованими в тіло тримача.

Для ліквідації нерівностей, які мають місце на верхній верхньої плати від розкарбування колонок і ліквідації можливої деформації циферблату між передатним трибко-секторним механізмом і циферблатом встановлюється дистанційуюча прокладка.

З ціллю підвищення точності при налагоджуванні манометра, забезпечення додаткових налагодок одна стійка має на своїй осі кулачок, який дозволяє своїм поворотом регулювати кут нахилу верхньої плати механізму і, відповідно, змінювати кут зачеплення передатного механізму і корегувати початкову точку настройки манометра.

Для підвищення економічності манометра, який виробляється, тримач виготовляється складовим із основи кріплення трубчастої пружини, вихідного приєднання і вставки, яка їх з'єднує. У запропонованій конструкції безпосередньо тримач, а точніше верхня його частина, являється основою

для кріплення чутливого елемента, яке здійснюється в основному пайкою, трибко-секторного передатного механізму і зі зворотної сторони до нього кріпиться корпус прибору. Зменшення його розмірів, а точніше виготовлення окремої малогабаритної деталі (на відміну від довгого штуцера) забезпечує скорочення енергоспоживання при пайці. З'єднання безпосередньо тримача чутливого елемента і приєднувального штуцера виробляється додатковим елементом, як то металева трубка, пластмасова вставка і т.д. Методи з'єднання - різьбові, пайка, щільна посадка з додатковим ущільненням різноманітними герметиками, клеями.

В запропонованій моделі перехідника - приєднувальний штуцер з приєднувальними розмірами, які вимагаються, виготовляється видовженим і запускається своєю верхньою частиною всередину - у внутрішню частину корпусу і кріпиться до корпусу автономно від тримача з ціллю виключення його повертання і підвищення надійності при монтажі манометра.

Традиційно для виготовлення тримача застосовується латунь. Для зменшення затрат перехідник виготовляється із сталі, алюмінієвих та інших полегшених сплавів, пластмас.

На відміну від найближчого аналога, де наконечник виготовляється методом штампування з витяжкою і наступного зварювання у запропонованому манометрі наконечник виготовляється площинною вирубкою із листового прокату без додаткових операцій витяжки з одним згинанням місця кріплення тяги на 90° і монтується, не так, як у найближчому аналогу ззовні вільного кінця трубки, а встановлюється всередині трубчастої пружини, обтискається та обпаяється. Хвостовик має витягнуту форму і забезпечує можливість змінювання свого положення додатково регулювати довжину тяги.

На відміну від найближчого аналога, в якому тяга складається із двох планок, які взаємно переміщуються і двох гвинтових фіксаторів, повернених до фронтової частини прибору, у запропонованій конструкції гвинтові фіксатори повернені всередину корпусу, що забезпечує регулювання вузла манометра з робочим циферблатом і ви-

ключенням необхідності роботи з настановним циферблатом і наступною його заміною на постійний, що, із-за регулювання прибору в повному робочому комплекті призводить до підвищення точності наступних вимірювань.

В запропонованій конструкції для забезпечення стійкості положення стрілки на нульовій відмітці і забезпечення стикання стрілки з упором останній встановлюється на крайній верхній точці граничної похибки нуля шкали, що не порушує точності вимірювань, які проводять та забезпечує стійке положення стрілки в нульовому положенні.

Запропонована модель прибору споряджена додатковою стрілкою, наприклад пофарбованою в червоний колір, яка кріпиться на циферблаті або на склі прибору і забезпечує візуальну індикацію досягнення гранично-допустимих значень вимірювального параметру. Така стрілка може переміщуватися за допомогою додаткових зусиль і встановлюється на контрольні позначення, які визначаються технологічними параметрами процесу.

Крім фіксованих по розташуванню стрілок в манометрі змонтовані додаткові упорні максимальна або мінімальна стрілки, які переміщуються. Додаткова стрілка монтується на циферблаті або склі прибору і забезпечує її переміщення (відсовування) основною стрілкою і пропонує візуальну індикацію максимально досягнутого значення вимірюваного параметру, яке було за визначений проміжок минулого часу. Подібна стрілка, споряджена механізмом її переміщення, може слугувати для відслідковування мінімальних позначень параметру, який вимірюється, за визначений проміжок минулого часу.

Пластмасове скло для установки в корпус має виступ кріплення, виконаний як цільним кільцем, так і розділеним на декілька частин. Таким чином відбувається заціплювання скла в корпус.

Стійки, заpresовані в тримач для кріплення механізму, виготовляються з посадочною рифленою поверхнею, що посилює щільність посадки і підвищує надійність кріплення. Крім цього, стійки виготовляються із більш м'якого, у порівнянні з тримачем, матеріалу, наприклад алюмінієвого сплаву.

У запропонованій конструкції циферблат виготовляється методом лиття під тиском з потовщенням по краях, що забезпечує плоскість виробу. У запропонованій моделі манометра задня стінка корпусу прибору виготовляється з ребрами жорсткості, які забезпечують додаткову жорсткість корпусу, що в кінцевому рахунку призводить до підвищення точності вимірювань.

Кріплення корпусу до тримача здійснюється гвинтами, які мають шрус під хрестоподібну викрутку.

Підвищення надійності роботи, дотримання естетичного вигляду манометра досягається фарбуванням корпусу порошковою емаллю і висушуванням при температурі 100-200°C.

З ціллю підвищення надійності у запропонованій моделі застосовуються гвинти самоконтрящиеся, які забезпечують стійкість різьбового з'єднання навіть при значних вібраційних навантаженнях.

Для забезпечення стійкої роботи приладу при можливих ударних навантаженнях манометр закривається в гумовий кожух.

Для підвищення безпеки експлуатації манометра в запропонованій конструкції між чутливим елементом і циферблатом розташовується додаткова поділяюча стінка, яка забезпечує безпечність при можливому розриві чутливого елемента.

Підвищення надійності роботи манометра також досягається шляхом установки кільцевої прокладки на поверхні різьби приєднувального штуцера. Прокладка, а точніше кільце виготовляється з фторопласта, гуми або другого еластичного матеріалу і має в профілі круглу, прямокутну, трапецевидну, ромбовидну форму.

Гільза, призначена для кріплення стрілки і посадки укомплектованої стрілки на трибку, виготовляється із алюмінієвого сплаву, що забезпечує щільний контакт і посадку, включаючи електричний потенціал, трибки і гільзи.

Стрілка, яка вирубється із листового матеріалу, встановлюється на циліндричну частину гільзи з посадкою +0,01...0,5мм і опресовується на місці установки окремими точковими позиціями.

В запропонованій трубчатій пружині встановлюється в тримач з П-образним пазом, горизонтальні стінки якого утворюють з вертикальною площиною тримача кут 0...45° в залежності від діаметру навівання трубчастої пружини.

З ціллю зниження металоємності в верхній платі передатного механізму манометра виготовляється декілька технологічних отворів.

У запропонованій моделі в задній стінці корпусу виготовляється клапан безпеки у вигляді отвору, закритого зовні листовою прокладкою, один кінець якої закріплений кріпильними гвинтами корпусу. При розриві чутливого отвору середовище через аварійний отвір викидається у зворотну від нагнідача сторону.

Зниження металоємності передатного механізму досягається виготовленням дистанційуючих верхню і нижню плати колонок із трубки.

На задній стінці виготовляється упорна площадка, яка виключає прогин верхньої плати і передатного механізму, при встановленні, зачekanці показникової стрілки.

Скло виготовляється з виступаючим по краям буртом, що знижує пошкодження скла при транспортуванні, монтажі та експлуатації манометра.

Трибка і сектор трибко-секторного механізму виготовляються із більш твердого у порівнянні з матеріалом плат (латунню) металом, наприклад сталлю.

Для кращого розуміння корисна модель пояснюється кресленнями, де:

Фіг.1 - загальний вигляд манометра.

Фіг.2 - вигляд трубчастої пружини з тримачем і передатним механізмом.

Фіг.3 - загальний вигляд трибко-секторного передатного механізму.

Фіг.4 - вигляд трибко-секторного передатного механізму збоку.

Фіг.5 - загальний вигляд спіральної пружини з колодкою.

Фіг.6 - вигляд манометра збоку.

Фіг.7 - вигляд приєднання вільного кінця трубчастої пружини до передатного механізму.

Манометр показувальний з трубчатою пружиною 1 (Фіг.1) містить корпус 2 з циферблатом 3 і шкалою 4, змонтовані у корпусі 2 за допомогою тримача 5, укомплектовані захисним склом 6 і зв'язаний тягою 7 з наконечником 8 і трубчастою пружиною 1, верхня і нижня плати 9 і 10 відповідно трибчато-секторного передатного механізму 11, між якими розміщені сектор 12 і трибка 13, на відомій вісі якої встановлена показникова стрілка 14 зі зворотною пружиною 15.

Трубчаста пружина 1, як видно із Фіг.2, виготовлена збільшеного діаметру навівання зі зміщенням центру навівання відносно осі трибки трибко-секторного передатного механізму. Таким чином, збільшуючи діаметр навівання пружини при збереженні ходу, який вимагається від її вільного кінця, досягається зниження деформаційних навантажень на чутливий елемент і, відповідно, зменшується гистерезис, який являється одним із основних факторів, впливаючих на точність роботи показувальних манометрів.

Передатне число П.Ч. виявляється як співвідношення (Фіг.3) радіусу $R_{\text{сект}}$ сектора 16 до радіусу $R_{\text{тр}}$ трибки 13. Число ЮМа, виявляється по співвідношенню (1), приймається рівним для кожного типорозмірного ряду корпусу манометра із табл. 3.

Збирання трибко-секторного передатного механізму 11 потребує високої технологічності. Контроль зачеплення зубчастого сектора 16 і трибки 13 виробляється при збіганні отворів 17 верхньої плати 9 і отворів 18 зубчастого сектора 16. Збігання отворів 17 з одним із крайніх отворів 18 зубчастого сектора 16 засвідчує про, наприклад, граничнодопустимих або рекомендованих точках зубчастого зачеплення передатного механізму.

В трибко-секторному передатному механізмі 11 зменшуються колонки 19 (Фіг.4), що призводить до зниження габаритів складальної одиниці і, відповідно, металоємності збирання, а трибка 13 виконується подовженою, вільний кінець якої виходить за габарити нижньої плати 10 і на цьому кінці монтується колодка 20 з спіральною пружиною 21. Вільний кінець спіральної пружини кріпиться на відігнутому язичку 22 плати 10, а другий кінець цієї пружини встановлюється у повздовжній паз колодки 20 (Фіг.5), виконуваний з допуском $S^{+0,01-0,1}$ мм, де S - товщина спіралі і зачеканюється в цьому пазу механічним впливом на краї пазу.

Тримач 5 (Фіг.1) манометра виготовляється механообробкою із типового прокату. Найбільш доцільно використовувати латунний квадрат, розміри якого для кожного розмірного ряду корпусу манометра наведені в табл. 3. Для додержання вихідних приєднувальних розмірів штуцера, яких вимагають нормативні документи, на кінці тримача 5 монтується перехідник 23 з приєднувальними розмірами, які вимагаються.

В запропонованій моделі трибко-секторний механізм 11 і циферблат 3 через два автономних отвори, які розташовані в механізмі і автономно в циферблаті кріпляться до тримача 5 одними стійками 24 (Фіг.6).

Для видалення нерівностей, які мають місце

на поверхні верхньої плати 9 від розчekanки колонок 19 і запобіганню можливої деформації циферблату 3 між передатним трибко-секторним механізмом 11 і циферблатом 3 встановлюється дистанційна прокладка 25.

З ціллю підвищення точності при налазці манометра, забезпечення додаткових регулювань одна стійка має на своїй осі кулачок 26 (Фіг.1), який дозволяє своїм поворотом регулювати кут нахилу верхньої плати 10 механізму 11 і, відповідно, змінювати кут зачеплення передатного механізму 11 і коригувати початкову точку настройки манометра. Для підвищення економічності вироблюваного манометру тримач 5 виготовляється складовим із основи 27 (Фіг.6) кріплення трубчастої пружини 1, вихідного приєднання 28 і вставки 29, яка їх з'єднує.

В запропонованій моделі перехідник 23 виготовляється подовженим і запускається своєю верхньою частиною всередину корпусу 2 і кріпиться до нього автономно від тримача 5 (Фіг.6).

У запропонованому манометрі наконечник 8 виготовляється площинною вирубкою із листового прокату без додаткових операцій витяжки з одним згином місця кріплення тяги на 90° і монтується всередині трубчастої пружини 1 (Фіг.7).

Тяга 7 складається з двох взаємопереміщувальних планок 30 і 31 і двох гвинтових фіксаторів 32, повернених до фронтальної частини прибору (Фіг.7).

В запропонованій конструкції для забезпечення стійкого положення стрілки 14 (Фіг.1) на нульовій відмітці упором 33 встановлюється на крайній верхній точці граничної похибки нуля шкали. Це забезпечує гарантоване стикання стрілки з упором.

Запропонована модель прибору забезпечена додатковою стрілкою 34, яка кріпиться на циферблаті 3 або на склі прибору 6 (Фіг.1).

В манометрі змонтовані додаткові упорні максимальна переміщувана стрілка 35, змонтована на циферблаті 3 або склі 6 (Фіг.1).

Пластмасове скло 6 для установки в корпус має виступ кріплення 36, вироблюваний як цілим кільцем, так і розділеним на декілька частин.

Стійки 24, що запресовуються в тримач 5 для кріплення механізму 11, виготовляються з посадочною рифленою поверхнею, що посилює щільність посадки і підвищує надійність кріплення.

У запропонованій конструкції циферблат 3 виготовляється методом лиття під тиском з потовщенням по краях.

В запропонованій моделі манометру задня стінка корпусу 2 прибору виготовляється з ребрами жорсткості 37 (Фіг.1).

Кріплення корпусу 2 до тримача 5 здійснюється гвинтами 38 (Фіг.6), які мають шрус під хрестоподібну викрутку.

Для забезпечення стійкої роботи манометра при можливих ударних навантаженнях манометр закрючується в гумовий кожух 39.

Для підвищення безпеки експлуатації манометра у випадку розриву чутливого елемента у запропонованій конструкції між чутливим елементом 1 та циферблатом 3 розташовується додаткова

розділова стінка 40.

На поверхні різьби приєднувального штуцера - перехідника 23 встановлюється проміжна кільцева прокладка 41, яка при завертанні штуцера в з'єднанні різьба-різьба ущільнює посадку.

Гільза 42 призначена для кріплення стрілки і посадки укомплектованої стрілки 14 на трибку 13 виготовляється із більш м'якого сплаву.

Трубчата пружина 1 встановлюється в тримач 5 з П-подібним пазом, горизонтальні стінки якого з горизонтальною площиною тримача утворюють кут 0...45° (Fig.2).

В верхній платі 9 передатного механізму 11 манометра виготовляються декілька технологічних отвори 43 (Fig.3), які забезпечують зниження металоемності.

В задній стінці корпусу 2 виготовляється клапан безпечності у вигляді отвору 44, закритого зовні листовою прокладкою 45, один кінець якої закріплений кріпильними гвинтами 46.

Зниження металоемності передатного механізму досягається виготовленням дистанціюючої верхню 9 і нижню 10 плати колонок 19 із трубки.

На задній стінці корпусу 2 виготовляється упорна площадка 47, яка забезпечує стійке положення трибко-секторного передатного механізму при його кріпленні на одній верхній платі. Це виключає прогин верхньої плати і передатного механізму при встановлюванні, зачеканці показникової стрілки 14.

Скло 6 виготовляється з виступаючим по краях буртом, що знижує пошкодження скла при транспортуванні, монтажі і експлуатації манометра.

Манометр показувальний для вимірювання тиску в газоподібних і рідких носіїв працює шляхом його включення в технологічну лінію за допомогою приєднувального штуцера - перехідника 23. Зміна надлишкового тиску, наприклад газоподібного носія, в технологічній лінії сприймається чутливим

елементом - трубчастої пружини 1, яка змінює свою кривизну під дією внутрішнього тиску. Не затиснутий кінець трубчастої плоскої пружини 1 при цьому через трибко-секторний передатний механізм 11 передає обертання трибці 13 і стрілці 14 показуючої величину зміни тиску на вимірювальній шкалі 4 циферблата 3. Після зняття тиску в мережі під дією зворотної спіральної пружини 21 показникова стрілка 14 повертається в початковий стан. Нова конструкція манометра концептуально вирішує задачу розширення технологічних можливостей шляхом використання єдиного нерозривного однорідного технологічного процесу виготовлення манометра, зниження матеріалоемності технології та уніфікування використання одного типорозміру передатного механізму для інтервального типоряду розміру корпусу манометра.

Таким чином за рахунок удосконалення конструктивних елементів, їх взаємозв'язку, в тому числі шляхом виготовлення трубчастої пружини збільшеного діаметру навивання зі зміщенням центру навивання відносно вісі трибки трибко-секторного передатного механізму пропонуване рішення дозволяє досягти технічного результату - підвищити точність вимірів, а також знизити металоемність складальних одиниць і деталей, удосконалити технологічні операції, оптимізувати розміри комплектуючих деталей; технічний результат досягається саме в межах кількісних характеристик, які характеризують це рішення в формулі корисної моделі. На дату подачі заявки більша кількість пунктів впроваджено в серійне виробництво, решта пунктів знаходяться на стадії промислового освоєння.

Джерела інформації:

1. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. М.: Энергия, 1978, с.379.

2. Мулев Ю.В. Манометры. Изд-во МЭИ, 2003, с.280 - ближайший аналог.

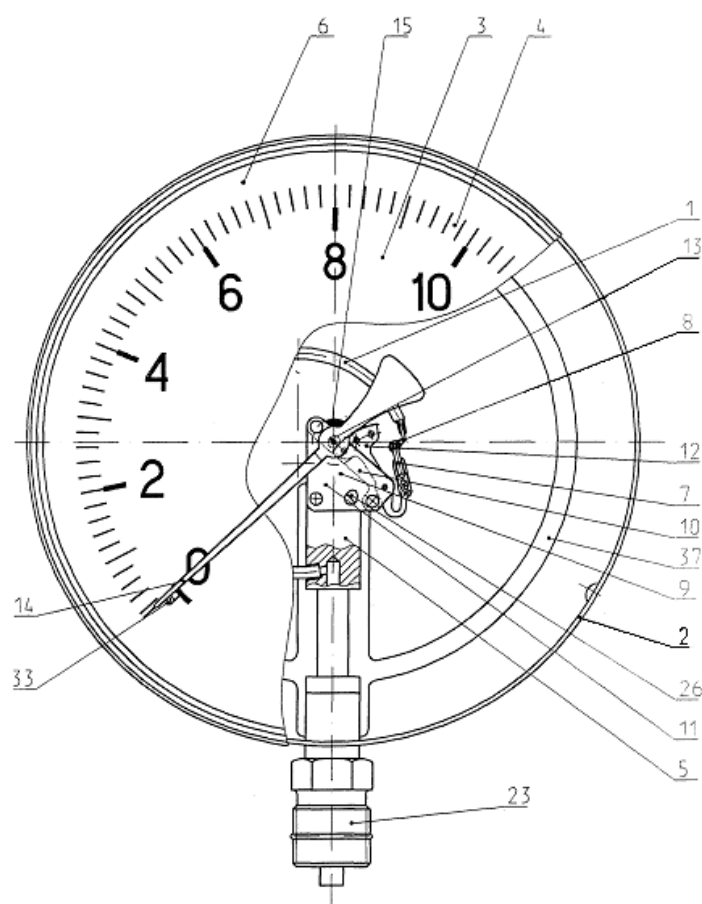


Fig. 1

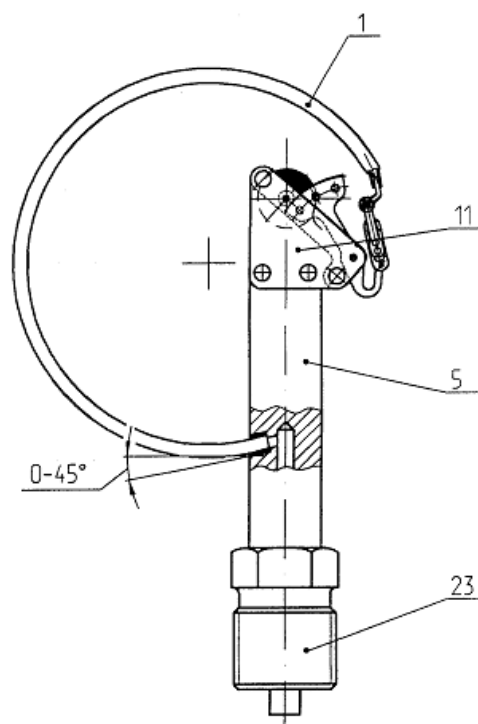


Fig. 2

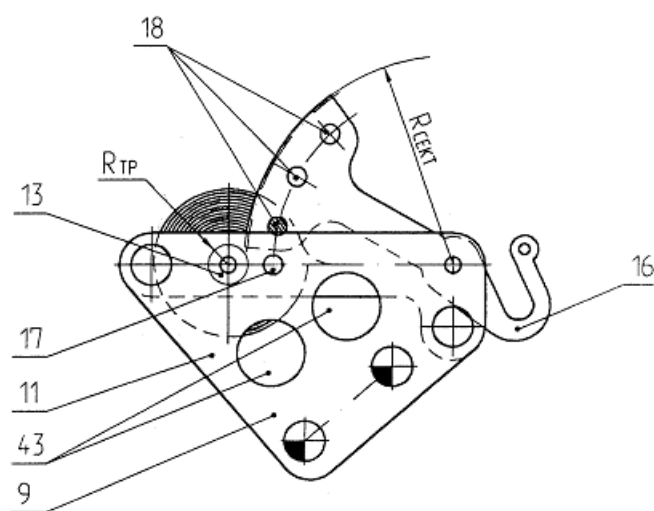


Fig. 3

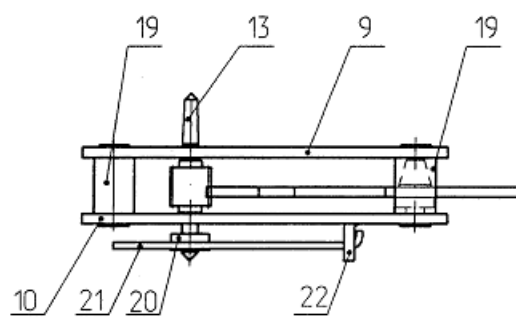


Fig. 4

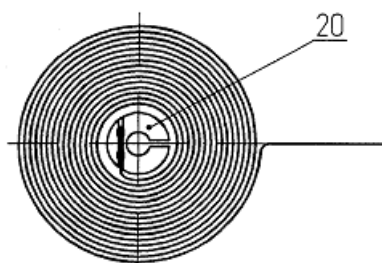
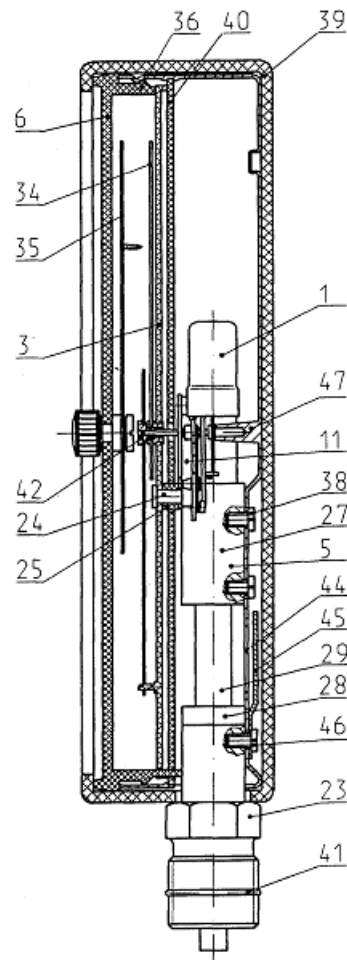
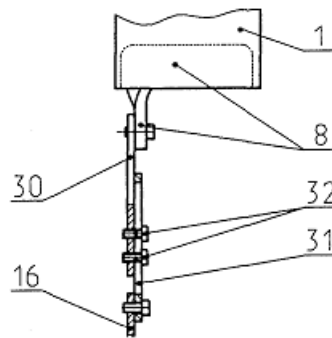


Fig. 5



Фиг. 6



Фиг. 7