

Винахід відноситься до ваговиміральної техніки і призначений переважно для рішення метрологічних завдань, наприклад, перевірки гир великої маси або мір місткості, а також зважування однотипних по масі виробів у різних галузях народного господарства.

Відомі способи перевірки гир великої маси компаратором з пружинним вимірвальним перетворювачем, при яких компаратор навантажують зразковою гирею, після часового інтервалу, який визначається тривалістю релаксційних процесів у деформуемому матеріалі пружини вимірвального перетворювача, стабілізують показання вимірвача деформації, визначають рівень попереднього навантаження компаратора, звільняють вантажоприймальний вузол компаратора від зразкової гири, навантажують його гирею, яка повіряється, по показанням вимірвача деформації визначають відхилення маси гири, що перевіряється від номінального значення (див, наприклад, спосіб повірки гир великої маси, який реалізується пристроєм по а.с. 1527506),

Недоліком даного способу є невисока точність вимірювання, що характерна для пружинних силовимірвачів і яку спричиняють гистерезис і не лінійність, що виникають внаслідок зміни під час навантаження первісних параметрів пружини (кута нахилу витків і діаметру, зміщення точок контакту у зачепі 1 т.1.), утрати у механізмі передавання зусиль на силовимірвач, а також зниження надійності роботи компаратора, яка зв'язана з конструктивно складним аретируючим пристроєм, який має велику кількість деталей. Крім того, у такому способі перевірки гир необхідні витрати часу на стабілізацію показань вимірвача деформації які визначаються тривалістю релаксційних процесів у матеріалі пружини, що деформується.

Метою даного винаходу є підвищення точності і надійності вимірювання маси гир, яке реалізується за допомогою способу, для здійснення якого використовують високоточний тензорезисторний силовимірвальний датчик із здійсненням силоуведення суворо по його осі.

В основу винаходу покладено завдання створення економічного способу перевірки гир великої маси, який дозволяє визначати масу гир, які перевіряються з великою точністю за рахунок раціональної вбудови у вантажоприймальний механізм компаратора високоточного тензорезисторного силовимірвального датчика, що дозволяє проводити силоуведення суворо по його осі, а також за рахунок простої конструкції аретируючого пристрою, який дозволяє підвищити надійність роботи компаратора.

Поставлене завдання вирішується тим, що відповідно із запропонованим способом, у ланцюг силоуведення компаратора вбудовують високоточний тензорезисторний силовимірвальний датчик, розміщений між двома шарнірами, навантажують компаратор зразковою гирею, разаретирують його вантажоприймальний пристрій, здійснюють силоуведення суворо по осі сило вимірвального датчика, створюють у ньому напругу, фіксують величину виробляемого ним сигналу пропорційного масі зважуємої зразкової гири апаратурою індикації, аретирують вантажоприймальний пристрій компаратора, зберігають ступінь попереднього навантаження силовимірвального датчика, навантажують компаратор гирею, яка повіряється, разаретирують його вантажоприймальний пристрій, фіксують величину сигналу силовимірвального датчика, пропорційного масі гири, яка повіряється апаратурою індикації та вбудованим у неї аналого-цифровим перетворювачем, здійснюють порівняння маси гири, що повіряється з масою зразкової гири, порівнюють відмінність мас зразкової гири та гири, що повіряється з нормативним допуском, аретирують вантажоприймальний пристрій компаратора, після чого знімають зразкову гирю з компаратора.

Технічним результатом даного винаходу є підвищення точності та надійності вимірювання при визначенні маси гир, що перевіряються за рахунок раціональної вбудови у вантажоприймальний пристрій компаратора високоточного тензорезисторного силовимірвального датчика, розташованого між двома шарнірами, конструкція яких дозволяє здійснювати силоуведення суворо по осі силовимірвального датчика, а також за рахунок простої конструкції аретируючого пристрою, який дозволяє надійно аретирувати вантажоприймальний пристрій компаратора в процесі навантаження та розвантаження компаратора.

Новина способу полягає в створенні таких умов вимірювання, пов'язаних з особливістю вбудови розміщеного між двома шарнірами високоточного тензорезисторного силовимірвального датчика в вантажоприймальний пристрій компаратора, при якому в процесі вимірювання маси гири, яка перевіряється, силоуведення здійснюють суворо по осі силовимірвального датчика, що підвищує точність вимірювання маси гири, яка повіряється, а аретирування вантажоприймального пристрою компаратора проводять з використанням конструктивно простих засобів, що підвищує надійність роботи компаратора.

Порівняльний аналіз технічного рішення, що заявляється з іншими, відомими 1% науково-технічної та патентної літератури рішеннями дозволяє виявити ознаки, які відрізняють рішення, що заявляється від прототипу, що дає можливість авторам зробити висновок про відповідність ознак, що заявляються критерію "суттєві відміни" який визначає новину винаходу.

На фіг.1 представлено пристрій, що реалізує спосіб, який заявляється, на фіг.2 - розріз А-А на фіг.1, на фіг.3 - розріз Б-Б на фіг.1.

Компаратор складається з провусини 1 для навішування компаратора на підйомно-транспортний засіб, нерухомо встановленого на провусині і, опорного циліндричного штока 2 з нерухомо встановленою на ньому верхньою горизонтальною траверсою 3, жорстко з'єднаною вертикальними стояками 4 за допомогою болтів 5 з нижньою горизонтальною траверсою 6 з розміщеним у ній вантажоприймальним циліндричним штоком 7, який вільно переміщується у вертикальному напрямку.

Між верхньою і нижньою траверсами 3 та 6 розміщені: пов'язаний з опорним штоком 2 верхній шарнір 8, зв'язаний з вантажоприймальним штоком 7 нижній шарнір 9, встановлений між шарнірами 8 і 9 силовимірвальний датчик 10, жорстко пов'язаний за допомогою болтів 11 з корпусом 12 верхнього шарніру 8 та за допомогою різьбового 13 з проміжним штоком 14 нижнього шарніру 9. Верхній шарнір 8 (фіг.2)

містить розміщені у циліндричному корпусі 12 коаксіальне установлені на опорному штоку 2, обмежені у переміщенні по вертикалі, виконані у вигляді кілець, призми 15 та 16 з розташованими по їх діаметру лезами 17 та 18, які контактують з розташованою між ними та виконаною у вигляді кільця, подушкою 19; на торцеву поверхню 20 призми 16 установлена натискальна гайка 21, яка нерухомо зв'язана за допомогою різьбового з'єднання 22 з циліндричним корпусом 12 шарніру 8, і зафіксована за допомогою установного гвинта 23.

Нижній шарнір 9 (фіг.3) містить розміщені у циліндричному корпусі 24 коаксіальне установлені на проміжному штоку 14, обмежені у переміщенні по вертикалі та виконані у вигляді кілець призми 25 та 26 з розташованими по їх діаметру лезами 27 та 28, які контактують з розташованою між ними 1 виконаною у вигляді кільця, подушкою 29 таким чином, що їх леза взаємоперпендикулярні. На торцеву поверхню 30 призми 26 встановлена натискальна гайка 31, яка нерухомо зв'язана з корпусом 24 шарніру 9 за допомогою різьбового з'єднання 32 і зафіксована за допомогою установного гвинта 33. Корпус 24 шарніру 9 жорстко зв'язаний з вантажоприймальним штоком 7. Аретир складається 10 розташованих по обидва боки нижньої траверси 6 та зв'язаних за допомогою лівого і правого різьбових з'єднань 34 та 35 з вантажоприймальним штоком 7 циліндричних гайок 36 та 37 з торцями 38 та 39, нерухомо розміщених у циліндричних обоймах 40 та 41, жорстко зв'язаних з приводом 42 аретиру. Позиція вантажоприймального штока 7 у процесі аретирування визначається фіксатором 43 з гвинтовим затискачем 44. На вантажоприймальному штоку 7 закріплений штоковий підвішувач 45 для навішування еталонного або зважуваного вантажу (наприклад, гир великої маси).

Спосіб здійснюється таким чином.

На початку роботи приводом 42 аретиру провертають гайки 36 і 37 до контакту торців 38 і 39 з траверсою 6, фіксують положення вантажоприймального штока 7 у нижній траверсі 6 і аретирують вантажоприймальний пристрій компаратору. Далі компаратор навантажують номінальним навантаженням (наприклад, зразковою гирею) і разаретирують компаратор, для чого привод 42 аретиру переводять у разаретироване положення, при якому торці 38 і 39 гайок 36 і 37 відходять від нижньої траверси 6 і дозволяють вантажоприймальному штоку 7 переміщуватися у вертикальному напрямку у нижній траверсі 6.

Під час навантаження компаратору зусилля від маси зразкової гирі передається на силовимірювальний датчик 10, який виробляє сигнал, пропорційний масі зважуваної зразкової гирі, величина якого фіксується апаратурою індикації та реєстрації (на кресленні не зображена). При цьому сигнал силовимірювального датчика 10 масштабують та визначають коефіцієнт масштабування. Після цього аретирують вантажоприймальний пристрій компаратора, знімають зразкову гирю з гайового підвішувача 45, навантажують компаратор гирею, яка перевіряється, разаретирують компаратор, фіксують величину сигналу силовимірювального датчика 10, пропорційного масі гирі, перевіряється апаратурою індикації, вбудованим у неї аналого-цифровим перетворювачем, множать зафіксовану величину сигналу силовимірювального датчика 10 на коефіцієнт масштабування та порівнюють її з масою зразкової гирі. Гиря вважається перевіреною, якщо її маса відрізняється від маси зразкової гирі нормативним допуском, який відповідає даному розряду гирі. Після цього компаратор аретирують і знімають гирю, яка перевіряється з гайового підвішувача компаратора.

При цьому визначення коефіцієнта масштабування при кожному навантаженні компаратора зразковою гирею дозволяє виключити похибку, зв'язану зі зміною температури та величини сигналу силовимірювального датчика під час тривалого постійного навантаження.

З метою підвищення точності вимірювання сигналу силовимірювального датчика пропорційно масі зразкової гирі 1 масі гирі, яка перевіряється, проводять багатократне його вимірювання із подальшим визначенням середнього значення, при цьому значення, які під впливом перешкод відрізняються від середнього значення на величину більшу завантаженої не враховується, що підвищує точність вимірювання.

Таким чином, спосіб, що заявляється, забезпечує підвищення точності вимірювань з одного боку за рахунок того, що високоточний силовимірювальний датчик виробляє сигнал під дією практично незмінного навантаження (зміна навантаження чиниться у діапазоні рівному різниці мас зразкової гирі, та гирі, що перевіряється), внаслідок чого на точність вимірювання не впливають шкідливі прояви гістерезису, не лінійності і т.і.; з другого боку, визначення коефіцієнта масштабування під час кожного навантаження компаратора зразковою гирею дозволяє виключити похибку, зв'язану зі зміною температури і величини сигналу силовимірювального датчика під час тривалого постійного навантаження. Використання у ланцюзі силоуведення шарнірів, які мають взаємоперпендикулярні призми, дозволяє забезпечити силоуведення по осі силовимірювального датчика і компенсувати шкідливий вплив тангенціальних складових зусилля, яке сприймається силовимірювальним датчиком.

Проста конструкція аретирувального пристрою забезпечує надійну фіксацію вантажоприймального механізму компаратора під час процесу його навантаження і розвантаження.

Даний спосіб реалізовано у робочому проекті компаратора для перевірки зразкових гир IV розряду марки 2061 ВК-2Е.

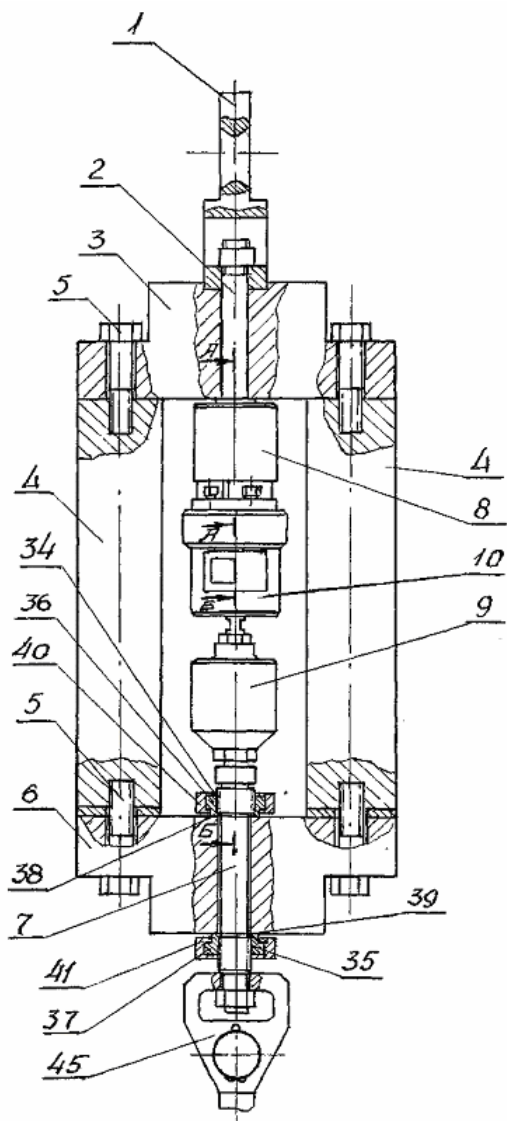


Fig. 1

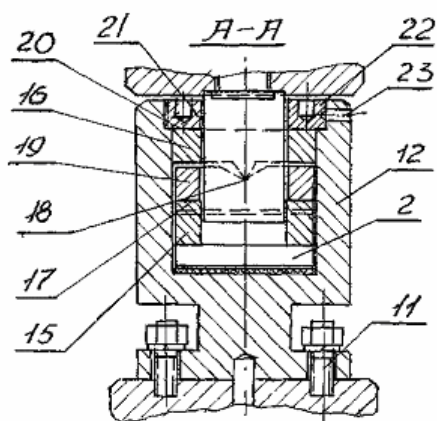


Fig. 2

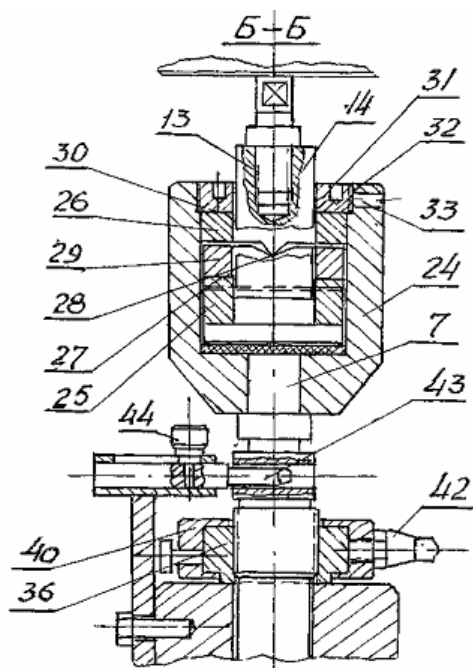


Fig. 3