

**TENZOMETRIK DATCHIKLARNING TURLARI
VA ISHLASH PRINSIPI**

Maxkmov Xusniddin Bobojon o‘g‘li

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangiyer filiali
Avtomatika va texnologik jarayonlar kafedrasi stajyor o‘qituvchisi*

Maxkamova Munisa Erkinjon qizi

Toshkent kimyo-texnologiya instituti 401-21 AB guruh talabasi

Turdiboyeva Mavluda Ravshan qizi

Toshkent kimyo-texnologiya instituti 401-22 AB guruh talabasi

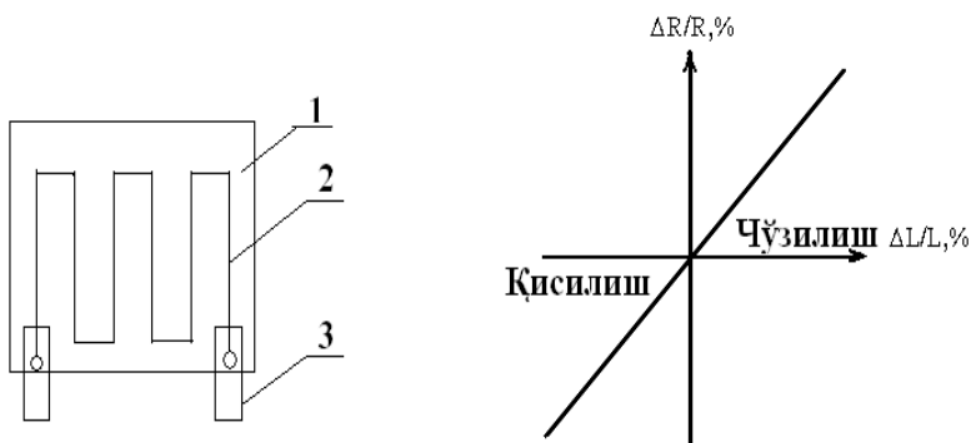
Raximberdiyeva Zilolaxon Odiljon qizi

Toshkent kimyo-texnologiya instituti 401-22 AB guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada tenzometrik datchiklarning turlari, ishlash prinsipi, qo‘llanilish sohalari, fizik parametrlari va ulanish usullari ko‘rib chiqildi.

Kalit so‘zlar. Datchik, tenzoeffekt, teznodatchik, tenzorezistor, deformatsiya, potentsiallar farqi, plyonka, membrana, galvonometr.

Tenzometrik datchiklarning ish prinsipi tenzoeffekt xodisasiga asoslangan bo‘ladi, ya‘ni elastik deformatsiya ta‘sirida uning qarshiligi o‘zgaradi. Tenzodatchik ma‘lum usulda o‘ralgan va ikkala tomonidan maxsus plyonka yopishtirilgan yupqa simdan iborat. Tenzodatchik deformatsiyasi nazorat qilinayotgan detalga maxsus yelim bilan puxta yopishtiriladi. Detalning deformatsiyasi natijasida simning geometrik o‘lchamlari o‘zgarilib qarshiligi o‘zgaradi. Tenzometrik datchiklarning tavsifnomasi chiziqli bo‘ladi va shu sababli ularning sezgirligi deyarli o‘zgarmaydi.



2.5-rasm. Tenzometrik datchikning tuzilishi va tavsifnomasi

Tenzometrik datchiklarning asosiy ko‘rsatkichi tenzosezgirlik hisoblanadi va u quyidagicha ifodalanadi:

$$K_c = \frac{\Delta R / R}{\varepsilon}$$

Bu yerda $\Delta R/R$ - materialning deformatsiya paytida solishtirma qarshiligi; - elastiklik moduli; Tenzodatchiklarning afzalliklari: ular juda sodda, ixcham va arzon. Kamchiliklari: kichik sezgirlik, o'lchov natijalari xaroratga bog'liq. Sanoatda 3 xil tenzometrik datchiklar chiqariladi: simli, qog'oz (2PKB turida) va plyonka (2 PKB turida) asosida: folgali. (2FPKP turi) va yarim o'tkazgichli (KTD, KTDM, KTE turlari). Simli tenzorezistorlar uchun nominal ish toki $I_n = 0,5$ A tashkil etadi.

Jarayon, cho'zilgan yoki siqilganida, deformatsiya o'lchagichni o'lchash panjarasining qarshiligi o'zgarganda sodir bo'ladi. Strukturaviy ravishda, rezistiv transduser boshqariladigan sirt bo'ylab taqsimlangan konstantan yoki plyonkadan (folga) yasalgan nozik elastik sim shaklida taqdim etilishi mumkin. Qurilma yuqori aniqlikdagi tortish uskunasi asosiy qismlaridan biri sifatida joylashtirilgan. U har qanday elektron turdagi tarozilarda qo'llaniladi: maishiy pol tarozidan tortib o'ta aniq laboratoriya tarozilarigacha.

Tenzometrlarning ishlash printsipi bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

Kuch sezgichlarining ishlash printsipi

Deformatsiya o'lchagichlarning afzalliklari

Tenzometrlarni og'irlik ko'rsatkichiga ulash

Turlari

Deformatsiya o'lchagichlarning diapazoni juda katta, ular foydalanish doirasini hisobga olgan holda tanlanadi: ular kuch va yukni o'lchaydilar; qon bosimini nazorat qilish; dastgohlar va avtomobil dvigatellari uchun momentni boshqarish.

Ko'pincha vazni aniqlash uchun quyidagi modellar qo'llaniladi:

membrana - vagon va yuk mashinalari tarozida, tanklar va tanklarni tortish uchun keng qo'llaniladi;

ustun - ko'p tonnali tarozilar uchun - avtomobil, vagon, bunker, shuningdek, mexanik tortish uskunalarini modernizatsiya qilish uchun;

S-shaklida - osilgan, bunker o'lchash asboblari, ommaviy dispenserlar uchun.

Deformatsiya o'lchagichlar shakli bo'yicha tasniflashdan tashqari, ularning strukturaviy sezgir elementi bilan ajralib turadi. Keling, bu turlarni batafsil ko'rib chiqaylik.

Folgali tenzometrik datchiklar

Eng katta taqsimotni oldi. Fotokimyoviy ishlov berish orqali ishlab chiqariladi.

Deformatsiya o'lchagich panjarasi turli xil metall qotishmalaridan tayyorlangan bo'lib, ular yetarli darajada sezgirlikni ta'minlaydi va ayni paytda qurilma ishlab chiqarilgan izolyatsion asosga yaxshi yopishadi. Supero'tkazuvchilar qoplamaning qalinligi 3-15 mikron. Qarshilik 30-2000 Ohm oralig'ida. Uni tashqi muhitdan himoya qilish uchun datchik maxsus qatlam bilan qoplangan.

Mahsulotlarning asosiy afzalliklari simli qurilmalarga nisbatan eng yuqori sezuvchanlik, bardoshli simlar va murakkab panjara konfiguratsiyasidir.

Plyonkali tenzometrik datchiklar

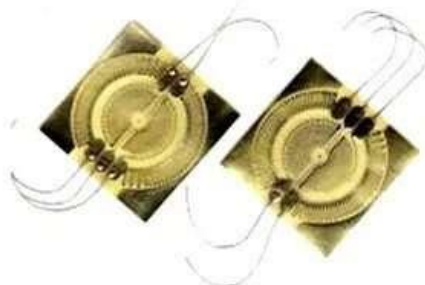
Slyuda yoki kvartsning elastik izolyatsion asosiga germaniy, tellur, vismut yoki qo‘rg‘oshin sulfid qatlamini sepish orqali ishlab chiqariladi.

Bunday kuchlanish o‘lchagichlarning kichik qalinligi (15-30 mkm) yuqori haroratlarda dinamik rejimda deformatsiyalarni o‘lchashda muhim afzalliklarni beradi. Tenzometrik datchikning o‘lchagich koeffitsienti 2-4, qarshiligi esa 100-1000 Ohm orasida o‘zgarib turadi.



Simli tenzorezistor

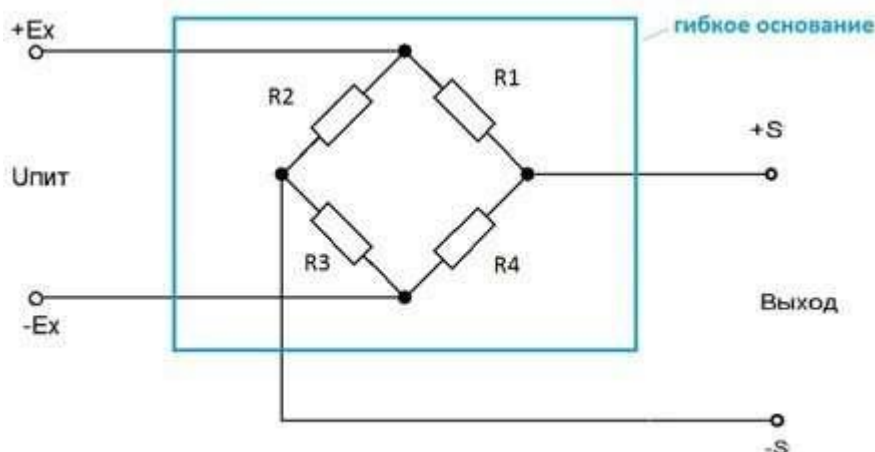
Bu diametri $d=0,002-0,5$ mm bo‘lgan yupqa sim bo‘lib, u uzunligi 5-25 mm, kengligi 8-10 mm bo‘lgan ilmoqlar shaklida yotqizilgan va qog‘ozga yopishtirilgan. Uning uchlariga qalinroq simdan yasalgan simlar 3 payvandlangan bo‘lib, ular yordamida tenzometr o‘lchash tizimining sxemasiga ulanadi. Simli tenzorezistor past harorat koeffitsientiga ega bo‘lishi kerak.



Tenzometrlarning ishlash printsiipi

Ishning mohiyati juda oddiy: kirishga quvvat beriladi, chiqishdan signal chiqariladi. Chiqish kuchlanishi shkala uchun yuk massasiga bog‘liq.

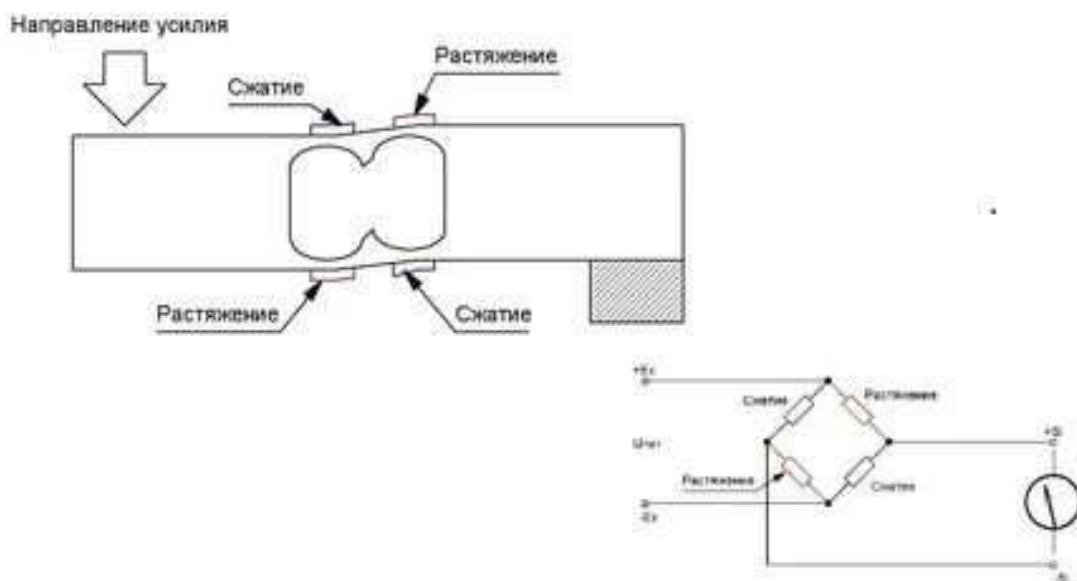
Amalda bir nechta turdagi massa o‘zgartirgichlar qo‘llaniladi - to‘rt va olti simli. Biz eng oddiy - birinchi variantda ishlash tamoyilini batafsilroq ko‘rib chiqishni taklif qilamiz.



To‘rt simli va olti simli tenzodatchiklar Wheatstone ko‘prigi printsipi bo‘yicha ishlaydi. O‘lchov sxemasi quyidagicha: to‘rtta deformatsiya o‘lchagich moslashuvchan substratda joylashgan. Chiqishda + S va - S nuqtalarida nol potentsial farqga ega bo‘lishini ta‘minlash uchun barcha elementlar teng qarshilikka ega. Agar deformatsiya o‘lchagich ideal deb hisoblansa, o‘lchash moslamasining chiqish pallasida oqim o‘tmaydi. Amalda, dizayn xususiyatlari va harorat o‘zgarishi sababli, joriy yuk hali ham kuzatilmoqda.

Deformatsiya o‘lchagichga mexanik yuk qo‘llanilganda, egiluvchan taglik deformatsiyalanadi. Natijada, ko‘prik o‘lchash pallasida siqish va kuchlanishni o‘z ichiga olgan 4 ta rezistorning ish parametrlari o‘zgaradi. Quyidagi rasmga e‘tibor bering.

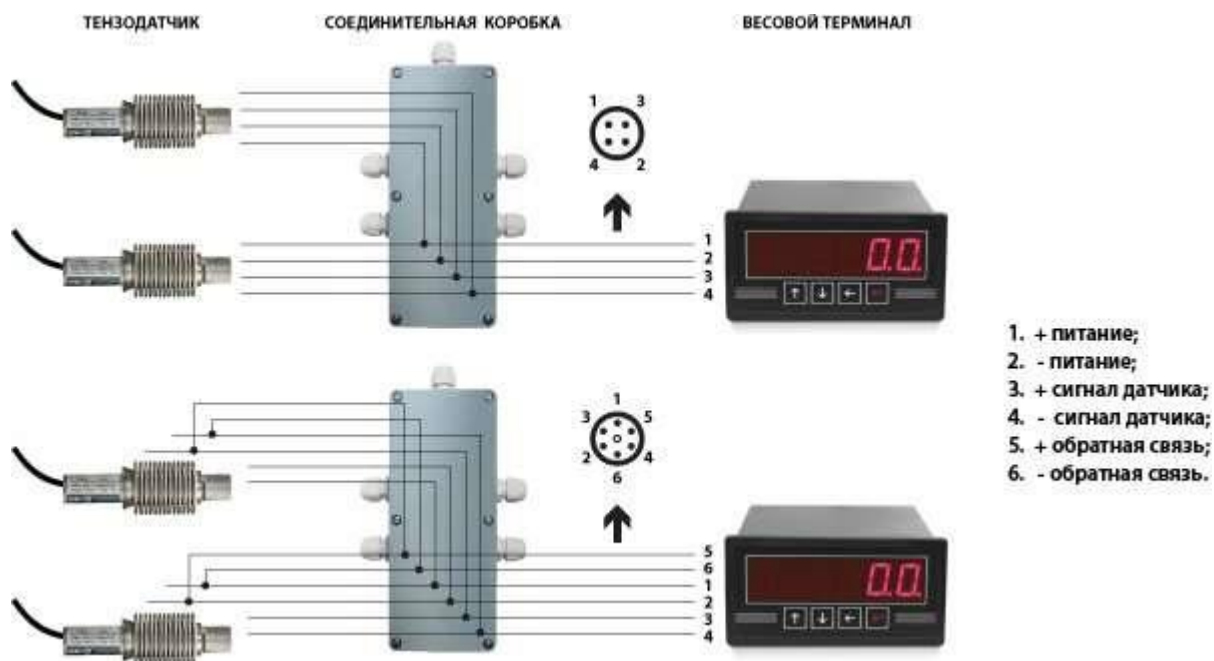
Galvanometr ignasi og‘adi, bu elektr zanjirining muvozanati buzilganligini ko‘rsatadi va kuchlanish o‘lchagichning chiqishi orqali tok o‘ta boshlaydi. Moslashuvchan plastinka asl holatiga qaytadi va o‘lchash ko‘prigi yuk to‘xtashi bilanoq muvozanatga qaytadi.



Tenzometrlarni og‘irlik ko‘rsatkichiga ulash

Mijozning xohish-istaklari va texnik xususiyatlariga qarab, biz vazn ko‘rsatkichiga ulanish uchun 4 simli yoki 6 simli kabelga ega bo‘lishi mumkin bo‘lgan qurilmalarni ishlab chiqarishimiz mumkin.

Ushbu ikkita diagramma ko‘rsatilgan rasmga qarang:



Agar sanoat tarozilari bir vaqtning o‘zida bir nechta tenzodatchiklarga ega bo‘lsa, ular parallel ravishda ulanishi kerak, yaxshisi ixtisoslashtirilgan ulanish qutilari yordamida. Shuningdek, ular sizga ko‘plab qurilmalardan iborat tizimni muvozanatlash imkonini beradi.

Masalan, yuk mashinalari tarozilari uchun yukni qabul qilish moslamasining prefabrik tuzilishi qo‘llaniladi. Platforma ikkita yarim platformadan iborat. Har bir platforma to‘rtta kuchlanish o‘lchagichga o‘rnatiladi. Deformatsiya o‘lchagichlar guruhini ulash uchun birlashma qutilari ishlatiladi. Ular nafaqat kuchlanish o‘lchagich datchiklarining signallarini birlashtirishga, balki datchikli signal pallasiga kiritilgan qo‘shimcha rezistorlar tufayli burchak yuklarini tenglashtirishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Clarence W. de Silva, Sensors and Actuators Control system Instrumentation, CRC Press, 2007, 699 p.
2. Nathan Ida, Sensors and their Interfaces, SciTech publishing, UK, 2014, 784 p.
3. Boltayev Sunnatillo Tuymurodovich, Joniqulov Egamberdi Shavkat o‘g‘li, Alimardonov Xusniddin Baxodirovich. Tadqiqodlar jurnali. Qadamli dvigatellarning ishlash prinsipi. 2023-yil
4. Joniqulov Egamberdi Shavkat o‘g‘li, Alimardonov Xusniddin Baxodirovich, Majidov Farrux Farxod o‘g‘li, Jurayev Hasan Zafar o‘g‘li. . Tadqiqodlar jurnali. O‘zgarmas tokda ishlovchi dvigatellar. 2023-yil.
5. Boltayev Sunnatillo Tuymurodovich, Joniqulov Egamberdi Shavkat o‘g‘li, Alimardonov Xusniddin Baxodirovich. Arduino uno platasi orqali qadamli dvigatelni boshqarish. World scientific research journal. 2023-yil. wsrjournal.com
6. Boltayev Sunnatillo Tuymurodovich, Joniqulov Egamberdi Shavkat o‘g‘li, Alimardonov Xusniddin Baxodirovich. O‘zgaruvchan kenglik modulyatsiyasi yordamida o‘zgarmas tokda ishlovchi dvigatelni aylanish tezligini boshqarish. World scientific research journal. 2023-yil. wsrjournal.com.