

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA TALIM
VAZIRLIGI**

TOSHKENT KIMYO – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

QSZ UstGXX KB “Fundamental fanlar” kafedrası

**5 – 12 (QQ) “Texnologik jarayonlar ishlab chiqarishni
avtomatlashtirish va boshqarish” guruhi**

« Texnologik o'lchov uskunalari va asboblari» fanidan

Mustaqil ish

Mavzu: Zamonaviy satx o'lchagichlar

Bajardi: Bawetdinov M

Qabul qildi: Hasanov J

Nukus 2015

KIRISH

O'lchash va o'lchov asboblari haqidagi nazariyalarni o'rganish jarayonidabiz nazariy bilimlar olamiz va o'lchashning fundamental asoslari va texnologik parametrlarni (temperaturani, bosimni, sarfni, satxni, zichlikni, qovushqoqlikni, materiallar namligini, eritmalar konsentratsiyasini va gazlarni taxlil qilishni) o'lchash usullari, olingan ma'lumotlarni masofaga uzatish usullari to'g'risida tasavvurga ega bo'lamiz va shuniingdek, obyekt xususiyatlarini hisobga olgan xolda, unga to'g'ri keladigan tan narxi arzon o'lchov asboblarni tanlash ko'nikmalariga ega bo'lamiz.

O'lchov asboblarning barcha turlari o'zlarining belgilangan qonuniyatlari asosida ishlab kelmoqda, lekin zamon talabi o'lchash asboblarininig o'sha qonuniyatlar asosida takomillashishini talab qiladi. O'lshov asboblari har kuni yangilanib, gibridlanib bormoqda. Bu esa bizga ma'lum parametrlarning o'lshash aniqligini juda yuqori darajada bo'lishini ta'minlaydi va o'lchash xatoliklarini kamaytiradi. Bu yangilanishlar o'lchov asboblarning har birida yuz bermoqda. Atab aytadigan bo'lsak satxni o'lchash asboblarning yangilanishi ko'zga ko'rinarli darajada bo'lmoqda.

Satxni o'lchashdan maqsad, idishdagi modda miqdorini aniqlash va texnologik jarayon ketishida, ishlab chiqarish qurilmalarida suyuqlik va sochiluvchan moddalar satxini nazorat qilish hisoblanadi. Eng ko'p tarqalgan satx o'lchagichlardan bu ko'rsatuvchi shishalar, qalqovuchli, gidrostatik, elektr, radioizotop va ultratovush satx o'lchagichlardir. Quyida shu satx o'lchagishlarining takomillashgan, hozirgi kunda eng ko'p qo'llanilayotgan turlarini ko'rib chiqamiz.

Maxsulot satxini aniqlovchi radiolokatsion detektor DF-6201

Maxsulot satxini aniqlovchi radiolokatsion detektor DF-6201, omborlarda qattiq moddalarning satxini o'lchash qiyinchiligini hal qilish uchun maxsus ishlab chiqilgan sozlanish chastotasi, yuqori signal yuqori shovqinga chidamliligi, sezuvchi va stabillashganligi bois omborlardagi qattiq materyallar sathi va bu bilan birgalikda bunkerlardagi mayda sochiluvchan moddalarning satxini aniqlovchi qurilma hisoblanadi. Bu detektor ishlash sharoiti qiyin (ya'ni, juda changli zonalar va materyallar korinishi qiyin), murakkab strukturali skladlarda ishlatishga mo'ljallangan. Radiolokatsion detektor DF-6201 barcha korsatkichlari oldingi orinlarda turuvchi xalqaro analogli o'lchash qurilmalaridan biri hisoblanadi.



Ishlash printsiipi

Mahsulot satxini aniqlovchi Radiolokatsion detektor chastotali – modullashgan uzluksiz (CHMU) ishlash printsiipiga asoslangan. U satxni aniqlash uchun ozidan har xil chastotadagi signallarni yuboradi va qabul qiladi. Radiolokatsion detektor CHMU doimiy exo signallari jarayonlari tamoyili asosida ishlashi bois, aniqligi yuqori, aniqlash vaqti tez va mahsulotlarning satxini o'lchash doimiyligi juda yuqori hisoblanadi.

Satx o'chagishning o'zgachaligi

1. Qattiq jismlar satxini o'lchash detektori savdo sanoatida birinchi o'rinda turashi, x – diapazonda ishlashi. X – diapazonli radiolokator ko'p joylarga kirish ko'rsatkichlari, shovqindan daxlsizligi, o'lchash aniqligi, ko'rsatish

xarakteristikasiga qarabjahonning ilg'or harbiy radiolokatsion texnologiya (radar) larida keng qo'llaniladi.

2. Sanoatda qattiq materiyallar satxini aniqlash bo'yicha keng qamrovli ishlash korsatkichliligi. O'chash diapazoni 150 m, o'lik zona 0m, aniqligi 5 mm , takrorlanish birlik 0.05 mm, ruxsat etilishi 0,3 mm.

3. Qattiq materiyallar satxini aniqlash sohasida eng ko'p funktsiyaga ega ekanligi. Foydalanuvchi tanloviga muvofiq 5 ta satx o'lshash rejimi mavjud. Ular: mahsulotning standart darajasi, mahsulotning eng yuqori darajasi, mahsulotning eng kam darajasin mahsulotning o'rtacha darajasi va mahsulotning intellektual darajasi. Ular omborlarda mahsulot satxining judayam ko'p tarmoqli amalga oshirilishini taminlaydi.

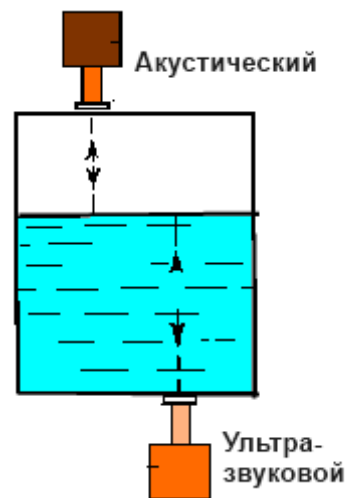
4. Detektor juda oddiy va ulardan foydalanish oson, masofadan boshqariluvchi va boshqarish pulti, HART portativ qurilmasi, HART ning elektr shinalariga biriktirilgan holda boshqarish mumkin. O'rnatish parametrlarini bajarish uchun foydalanuvchiga yordam konfiguratsiya qilish uchun aqlli xususiyatlari mavjudligi bois 5 daqiqada o'rnatib bo'lishi mumkin..

Texnik xarakteristikasi:

- nurning yoyilish burchagi: 18 °
 - o'lchov diapazoni: 150 m
 - harakatsiz zona: 0m
 - aniqlik: $\pm 5\text{mm}$
 - ravshanligi: 0,3 mm
 - Chiqish signal: 4-20mA / HART, kirish yoki chiqish ajratkichi
 - Elektr kuchlanishi: 220V 50Hz
 - haroratga adaptatsiyasi: -40 ~ 65 °C
-

Ultratovushli va akustik tarzda ishlovchi satx o'lchagichlar

Ultratovushli va akustik tarzda ishlovchi satx o'lchagichlar ikki geterogen muhitlarda aloqa chegaralarini aks ovoz to'lqinlari orqali satxni o'lchash uchun ishlatiladi. Bu ikki muhithavo va suv qatlamidir. Qurilma ovoz yuborib,uning qatlam oxiriga etishi vaorqaga qaytishga ketgan vaqtni hisoblaydi. Aks signal qaytib datchikga etganida, maxsus algoritm moddagacha bo'lgan masofani o'lchaydi. Buni aniqlaganimizdan so'gn oddiy hisoblar bo'yicha idishda moddaning darajasini aniqlash mumkin. O'chashda yuqori aniqlikka erishish maqsadida ultratovushli va akustik usullarning ikkalasidan ham foydalaniladi. Ya'ni, akustik usuldan havo qatlam oraligi aniqlansa, ultratovushli usulda esa modda qatlami aniqlanadi.



Statsionar satx o'lchagich ANALIQ – S

Statsionar ANALIQ-S satx o'lchagichio'zidan oldingi ultratovushli satx o'lchgichlarining barcha afzallik va imkoniyatlarini o'zida mujassamlagan. ANALIQ-S tizimi mahsulotning nafaqat suyuq fraktsiyasi, balki bug' haqida ham ma'lumot beradi. Mahsulotning suyuq va bug fraktsiyalari miqdori haqida ma'lumotlarga ega bo'lish, mahsulotni uzluksiz qayta taqsimlash va



eksploatatsiya qilishda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari ANALIQ-S propan, butan va bug' bosimi aniqlash imkonini beradi. ANALIQ-S kompyuter bilan birikkan holda va mustaqil holda ham sistemaning ishlashini ta'minlovchi adaptiv DT (dasturiy ta'minot) ga ega.

Statsionar satx o'lchagich ANALIQ – S quyidagilardan tashkil topgan

- UXB (uchqundan himoya qilish bloki) va SAB (statsionar axborot bloki) bloklari, PA va PT konvertorlari -bu uskunalar to'g'ridan-to'g'ri barcha rezervuarlarga o'rnatiladi;

- aloqa liniyasi RS-485 (masofa 1,5 km gacha);

- yig'ish, qayta ishlash, saqlash va malumotlarni korsatish uchun mo'ljallangan ANALIQ DT o'rnatilgan kompyuterdan;



Suyuqlik satxini nazorat qilish uchun satx o'lchagich analizatori ANALIQ – S ni qo'llash

Suyuqlik satxini nazorat qilish uchun satx o'lchagich analizatori ANALIQ – S quyidagi tiplarda ishlatiladi: AA, AB, CA

A Kanallar: yopiq tanklar yoki rezervuarda joylashgan moddaning kam miqdorda ovoz susaytirishi past darajasi (quyultirilgan gaz, suyultirilgan ammiak, suyultirilgan xlor, engil neft, yog'lar, kislotalar, spirtli ichimliklarni, suv, va hokazo) bilan, suyuqlik satxini, hajmini va massasini nazorat qilish uchun ishlatiladi.

Kanallar B: rezervuarda joylashgan belgili miqdorda ovoz susaytirishi darajasi (xom neft, neft-suv emülsiyonunun, va hokazo) yoki idishda cho'kindi belgili miqdorda borligini darajasi bilan suyuqlik satxi, hajmi va massasini nazorat qilish uchun ishlatiladi.

Kanallar C: qiyin konfiguratsiyali yoki kichik ko'lamdagi rezervuarlarda mavjud bo'lgan kam miqdordagi ovoz susaytirishi past darajasi (quyultirilgan gaz, suyultirilgan ammiak, suyultirilgan xlor, engil neft, yog'lar, kislotalar, spirtli ichimliklarni, suv, va hokazo) bilan suyuqlik satxi, hajmi va massasini nazorat qilish uchun ishlatiladi.

ANALIY-S ning asosiy xususiyatlari

- O'lchovni taminlash uchun rezervuar devori qalinligi (0-50) mm
- Satx o'lchash diapazoni, mm:
 - Kanal A bo'yicha 30 dan 50000 gacha;
 - Kanal B bo'yicha 200 dan 50000 gacha;
 - Kanal C bo'yicha 30 dan 10000 gacha;.
- Suyuqliklarda ovoz tezligi o'lchami diapazoni 500 m/s dan 3000 m/s
- Tanklar va sisternalar devorlarining haroratini o'lchash diapazoni-30 dan 50 ° S
- ma'lumotlarni ko'rsatish – to'rt qatorli simvolli displey (LCD) bo'yicha.
- Simvolli displeyda kichik razryadning birligini ko'rsatishi:
 - 0.1 mm – Satx belgisi bilan
 - 0,1 m/s – ovoz tarqalishi tezligini ko'rsatish belgisi bilan;
 - 0,1 ° C – tank va sisterna devori harorati;
 - 0.0001 g/sm³– suyuqlik zichligi;
 - 0,001 m³ - suyuqliklar hajmi;
 - 0,001 t- suyuqlik massasi;
 - 0,1% - suyuqlik turini aniqlash ehtimoli.
- Satxni o'lchashda bo'ladigan mutlaq xatolik chegarasi:
 - A va C kanallari bo'yicha: ±1 mm(0,1 dan 5 mm oralig'ida);
 - B kanali bo'yicha: ±5mm (0,2 dan 5 mm oralig'ida);
- Tashqi qurilmalar uchun chiqichi – RS485, radiokanal;

- Konvertorlar PA va PT larni o'rnatish usullari – magnitli, tank sirtiga va yoki statsionar
- UXB ning Gavarit razmerlari – 244x175x77 mm da yuqori emas.
- SAB ning Gavarit belgilari – 244x175x77 mm dan yuqori emas.
- UXB va SAB bloklarining og'irlik birliklari – 2,9 kg dan yuqori emas.

GOST – 14254 ga muvofiq himoya qismlariga darajasi:

- 65 IP – UXB va SAB bloke uchun;
- IP-65 – PA va PT Konverterlari uchun;

- Portlashga qarshi markirovka :

- PA va PT konverterlari - "0EhiaIIBT4";
- UXB va SAB bloklari - "2EhisIIBT4 X".

- Ishlash paytida muhit harorati maydoni:

- UXB va SAB bloklari va uzatuvchi PT – minus 30 dan 50 ° S;

- PA uzatuvchi – minus 50 dan 85 ° S gacha

O'rtacha foydalanish xizmati muddati – 14 yildan yuqori.

Satx o'lchagish BK1700

Bu turdagi satx o'lchagishlar operativ tarzda texnologik qurilmadagi suyuqlik satxini aniqlash uchun mo'ljallangan, va shuningdek, neft, neft-kimyo va boshqa sohalarda foydalanish mumkin.



Satx o'lchagishlarning bu oilasida yangi teletizim (asosiy va ikkinchi darajali yuqori voltli impulslarning konverter o'rtasida ma'lumotlar uzatishi) foydalanadi. Yangilangan elektron sensor datchik bloki, bu qurilmaga keng harorat oralig'ida (laboratoriya sharoyitida – 80 °C gacha sinalgan) faoliyat yuritish imkonini beradi. Ikkilamchi konverter zamonaviy mikrokontrollerda ishlangan, va u qurilmaga yuqori aniqlikda ishlaydi, shuningdek bir nechta turdagi interfeyslarga almashinish imkonini beradi: 485 (protokol Modbus RTU) yoki joriy ishlab chiqarish (0-5,0-20,4-20mA) orqali. Qurilma datchiklari ftoroplastikli trubalardan yasalgan bo'lib, neftning engil fraktsiyalarining ichkariga kirishiga to'sqinlik qiladi va qurilmaning ishlash umrini uzaytiradi.

Satx o'lchagish SITRANS

- oson o'rnatiladi, deyarli texnik ta'mirlashni talab qilmaydi;

- portlashdan xavfsiz infraqizil kanalni ulash qo'lda yoki uzoq kompyuterdan dasturlash qo'llanmasiga ega;

- Sonic Intelligence® texnologiyasi bilan patentlangan signallarda ishlanadi;

- Ichki diagnostika qo'yish

- Ehtimol, flansli birikma, o'rnatish sterjenli yoki shoxli antenna

- Signal – shovqinning juda yuqori aloqasi

- Doimiy shovqinda chiquvchi soxta signalni oson bostirish;



NMC tipidagi satx o'lchagishlar

KOBOLD kompaniyasining NMC rezervuarga mo'ljallangan satx o'lchagichi har xil turdagi rezervuarlardagi suyuqlik satxini uzluksiz ravishda nazorat qilish uchun mo'ljallangan. Datchiklar sezgir element va ikkilamchi konverterga ulangan birlamchi konverterdan iborat. Ishlash sharoitlariga qarab, sezgir elementlarga har turli o'zgarishlar kiritish takliflari mavjud:



- standart qollashlar uchun yagona sensor
- agressiv muhit bilan metall emas rezervuar uchun PVDF bilan qoplangan juft sensorlar;
- juda past dielektrik o'tkazuvchanligi bilan nometall konteyner yoki muhit uchun tashqaridan aloqo trubkasi bilan yagona sensorlar;
- Yagona sezgirlik,+ 125 ° C gacha bo'lgan haroratdagi suyuqliklar uchun boshlang'ich konverter elementlari;

Bu qurilmalar mexanik harakatlanuvchi qismlarga ega emasva shuning uchun mexanik emirilish havfidan holi. Ulangan ikkilamchi konverter osonlik bilan o'zgartirilishi mumkin, shuning uchun qurilmaga xizmat ko'rsatish juda oson va tannarxi arzon.

Ishlash printsipi

O'lchov tizimi, ushbu satx o'lchagishlarida sig'imli o'lchash usuliga asoslangan. Sezgir element va rezervuar devori (yoki ikkinchi elektrod) o'z navbatida, kondensatorning ikki plastinasini tashkil etadi, shu vaqtning o'zida rezervuar ichidagi suyuqlik dielektrik vazifasini bajaradi. Bu kondensator ish unumdorligi atrof-muhit xususiyatlariga bog'liq. Sezgir element muhit bilan qancha ko'p kontaktda bo'lsa, shunchalik ish unumdorligi yuqori bo'ladi. Bu o'zgarishlar ikkilamchi konverterga ulangan holda fiksatsiyalaydi va quvvat darajasini ko'rsatadi, yoki 4 dan 20 mA ichida o'zgarib turuvchi raqamli signalni uzatib ekranda tasvir aylantiradi.

Qo'llash sohalari

- Suv va suvli eritmalar
- Suyuq oziq-ovqat mahsulotlari
- Kimyoviy eritmalarvaagressiv suyuqliklar

- Neft

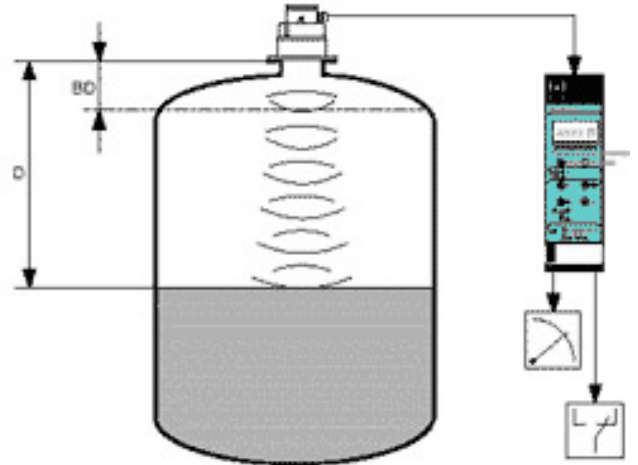
- Farmatsevtika eritmalari

Texnik xarakteristikalar

- O'lchash printsiplari: Sig'imli (1000 PF(pikofarad)da yuqori sig'imdagi suyuqliklar uchun)
 - Sezgir element uzunligi: 265 ... 4000 mm (kichik uzunlikdagi sensorli modellar buyurtma bilan qilinadi).
 - Tekshirilayotgan muhit temperaturasi: max. 90 ° C, NMC-H modellari uchun esa - max. 125 ° C;
 - Tashqi harorat: -10 ... +60 ° C
 - Max. bosim: 10 N/m³
 - Tekshirilayotgan muhit elektr o'tkazuvchanligi ; $r = 1,5 \text{ min}$
 - Materiallar: Qo'biq- Polikarbonat
 - Ulanishlar: NMC-N, NMC-H, NMC-S modellari uchun zanglamas po'latdan yasalgan PVDF qobiq
 - Jarayondagi aloqa: NMC-N, NMC-H, NMC-T modellari uchun - G 1 tashqi rezba
 - NMC-S modeli esa - G 2 tashqi rezba;
 - Rezba adapterlar: NMC-N, NMC-H, NMC-T modellari uchun: rezba G1 1/4, G 1 1/2
 - (NMC-S tashqari) Resurs qo'shilishi: tashqi O...40 mm
 - Display: 4-liniyalik LCD, harfli – raqamli, indikatsiya -% da va mA larda
 - Kuchlanish: 10 ... 35 V: ATEX versiyalar uchun 12 ...30 V
 - Elektr aloqa: 1 (2) M20x1,5 kabelli shiqishi bilan
 - Chiqish: 4-20 mA, 2- kontaktli
 - Himoya qilish darajasi: IP-65;
-

Ultratovushli satx o'lchgish

Satx o'lchgish mahsulotyuzorisiga vertikal o'rnatiladi. Mahsulot yuzasi ultratovushni qisman yoki to'liq miqdorda aks yo'nalishi qaytaradi. Aks signal qabul qilgich tomonidan aniqlanadi va uzatuvchi elektr signaliga aylatiradi. Nurlanish vaqti va impulsni qabul qilish vaqti, datchik va modda yuzasi orasidagi masofaga proportsionaldir.



Masofa quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$D = c * t / 2,$$

Bunda:

D - sensori va mahsulot yuzasi orasidagi masofa

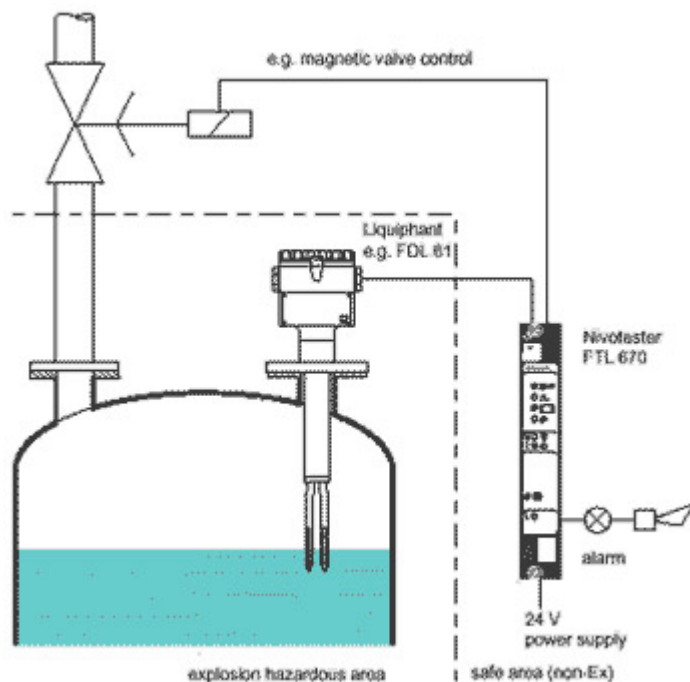
c - rezervuarning bosh muhitidagi tovush tezligi

t –ultratovush nurning datchikdan modda yuzasigacha va teskar qaytishiga ketgan vaqti.

Vibratsiyali satx o'lchagishlar

Vibrodatchiklarning ishlash printsipti sochiluvchan va quymamahsulotlar darajasi aniqlashga asoslangan.

Datchik sanchqi formasida yasalgan, yarimi peziokristtallar tomonidan generirlangan vibratsiya manbayi vazifasini bajarsa, qolgan yarimi esa qabul qiladi. Ishlash printsipti plastinkalar o'rtasidagi paydo tebranishning mahsulotga kontakti natijasida tebranishlar amplitudasining o'zgarishini sezgir element orqali



sezishga asoslangan. Operatsiya vaqtida hosil bolgan signal, nazorat qilish signaliga aylanadi. Sensor vilkalari Soliphant qisman nozik joylashgan, asosi butunlay sezmaydigan qilib joylashgan bo'lib . Bu vilkalar bo'yicha hatto sal nordonroq sharoitda, juda past zichlikdagi moddalarni aniqlash imkonini beradi. Sensor bir piezo-keramik kristalga joylashtirilgan uchta elektrod taniborat.

XULOSA

Umumiyashtirib aytadigan bo'lsak, satx o'lchagishlarining yangi avlodlari yangilangan turda, satx o'lchagishlarning asosiy qununlari asosida ishlashi aniqlandi. Masalan qalqovuchli satx o'lchagishlari o'sha Arximed qonuni bo'yicha ishlaydi, lekin qalqovuch turi o'zgartirilgan, unga proporsional tarzda ishlovchi gradirlangan lineykada o'lchovchi strelka o'rniga electron datchiklardan foydalanib LCD displeylarga raqamli korinishda etkazib berilmoqda.

Satx o'lchashning bundan boshqa bir qator uslub va vositalari mavjud, bular radioizotopli, rezonansli, konduktometrik, gidrostatik, v.b. Bu saxt o'lchagishlarning qurilmalari murakkab bo'lganlikdan yoki o'lchanayotgan muhitning tavsifiga ko'p taraflama bog'likligidan, yoki neft va gaz mahsulotlariga tasir ko'rsatish mumkin bo'lganidan sanoatda amalda deyarli ko'p qo'llanilmas edi. Hozirgi kunda o'sha muammolar hal etilib ular keng ko'lamda ishlatilib kelinmoqda. Xulosa o'rnida aytib o'tishimiz kerakki, satxni o'lshash asboblarining zamonaviy turlari hozirgi zamon kimyo-texnologiya , oziq-ovqat sanoatida, neft va gaz sanoatida farmasevtika sanoatidagi har xil suyuqliklarning satxini aniqlashda kengdan qollanilib kelinmoqda. Ularning ish unumdorligini orttirish maqsadida ularni doimiy tarzda zamonaviylashtirib, zamonaviylashtirilganlari to'grisida ma'lumotlarni o'rganib borish kerak. Bu esa o'z navbatida texnologik jarayonlarni boshqarish va avtomatlashtirishda so'zsiz eng birinchi omil hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. TKTI TO'U VA AFanidan ma'ruzato'plamlari Toshkent – 2013
2. Kulakov M.V. «Texnologicheskie izmereniya i pribory dlya ximicheskix proizvodstv». 1983 g.

https://www.google.ru/search?q=sovremennye+urovnomeri&newwindow=1&hl=ru&gbv=2&prmd=ivns&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=lhpuVYnhJ8uLsgHO6oD4DQ&ved=0CAUQ_AU

<http://torgneft.ru>