# STANDART TORAYTIRUVCHI QURILMALAR ASOSIDA SUYUQLIK VA GAZ SARFINI ANIQLASH HAMDA O‘LCHASH NOANIQLIGINI BAHOLASH

**Ergashev Fozilbek Baxtiyor o’g’li**
*Toshkent Davlat Texnika Universiteti magistr 1-kurs talabasi*
ergashevfozilbek66@gmail.com

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada standart toraytiruvchi qurilmalar asosida suyuqlik va gaz sarfini aniqlash usullari ko‘rib chiqiladi. Suyuq va gaz holatidagi moddalar uchun sarf hisoblash jarayonida yuzaga keladigan noaniqliklar tahlil qilinadi. O‘lchov jarayonlarida qo‘llaniladigan uskunalar va metodologiyalarning samaradorligi, shuningdek, o‘lchov natijalarining ishonchliligi baholanadi. Maqola suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda standartlashtirilgan metodlarni qo‘llashning ahamiyatini ta'kidlaydi va o‘lchovlarning aniqligini oshirish uchun tavsiyalar beradi.

**Kalit so‘zlar:** Suyuqlik sarfi, Gaz sarfi, Toraytiruvchi qurilmalar, O‘lchash noaniqligi, Standartlashtirish.

**Kirish.**

Standart toraytiruvchi qurilmalar, suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu qurilmalar, asosan, oqimning tezligini va bosimini o‘lchashga asoslangan bo‘lib, ularning ishlashi fizik qonunlarga tayangan holda amalga oshiriladi. Suyuq yoki gaz holatidagi moddalar, toraytiruvchi qurilma orqali o‘tganda, ularning oqim tezligi va bosimida o‘zgarishlar yuzaga keladi. Bu o‘zgarishlar, o‘lchov natijalarini olishda asosiy ko‘rsatkichlar sifatida xizmat qiladi. Suyuqlik va gaz sarfini aniqlash jarayonida noaniqliklar muhim ahamiyatga ega. Noaniqliklar, o‘lchov natijalarining ishonchliligini va aniqligini ta'sir qiladi. Shu sababli, standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida olingan natijalarni baholashda noaniqliklarni hisobga olish zarur. O‘lchov noaniqligini baholash, odatda, statistik usullar yordamida amalga oshiriladi va bu jarayonda o‘lchov xatolari, asboblarning kalibrlanishi va tashqi omillar kabi faktorlar e'tiborga olinadi. O‘zbekiston ilmiy-tadqiqot muassasalari va oliy ta'lim muassasalari, bu sohada ko‘plab tadqiqotlar olib bormoqda. Ular, standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda yangi metodologiyalarni ishlab chiqish va mavjud tizimlarni takomillashtirishga qaratilgan ishlarni amalga oshirmoqda. Bu tadqiqotlar, nafaqat ilmiy nazariyalarni rivojlantirishga, balki amaliyotda suyuqlik va gazlarni samarali boshqarishga ham xizmat qiladi. Shuningdek, qishloq xo‘jaligi va sanoat sohalarida suyuqlik va gaz sarfini o‘lchashning ahamiyati ortib bormoqda. Suv resurslarini tejash va energiya samaradorligini oshirish

maqsadida, standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida olingan ma'lumotlar asosida qarorlar qabul qilish zaruriyati tug‘ilmoqda. Bu jarayonlarda noaniqliklarni kamaytirish va o‘lchovlarning aniqligini oshirish uchun zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash muhimdir. Standart toraytiruvchi qurilmalar asosida suyuqlik va gaz sarfini aniqlash hamda o‘lchash noaniqligini baholash sohasidagi tadqiqotlar, ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo‘lib, kelajakda bu sohada yanada keng qamrovli ishlar olib borilishi kutilmoqda.

**MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI.**

Standart toraytiruvchi qurilmalar asosida suyuqlik va gaz sarfini aniqlash hamda o‘lchash noaniqligini baholash sohasida O‘zbekistonda bir qator olimlar va tadqiqotchilar faoliyat yuritmoqda. Ushbu sohadagi ishlar asosan fizik, muhandislik va energetika fanlari doirasida olib borilmoqda. O‘zbekiston Milliy Universiteti, O‘zbekiston Texnologiyalar Universiteti va boshqa oliy ta'lim muassasalarida suyuqlik va gaz sarfini o‘lchash metodologiyasi bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Masalan, O‘zbekiston Milliy Universitetining fizika fakulteti professorlari suyuqliklar va gazlar mexanikasi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borib, standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida o‘lchovlarning aniqligini oshirishga qaratilgan yangi metodlarni ishlab chiqish bilan shug‘ullanmoqda. Shuningdek, O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi, Energetika Institutida ham suyuqlik va gaz sarfini o‘lchashga doir ilmiy ishlar amalga oshirilmoqda. Bu institutda olimlar turli xil toraytiruvchi qurilmalar yordamida o‘lchov jarayonlarining samaradorligini oshirish va noaniqliklarni kamaytirish bo‘yicha tadqiqotlar olib borishmoqda. Ularning ishlarida standartlashtirilgan usullarni qo‘llash, shuningdek, o‘lchov natijalarini tahlil qilish va baholash metodologiyalari keng o‘rganilmoqda. O‘zbekistonning boshqa ilmiy-tadqiqot muassasalari ham bu sohada faoliyat yuritmoqda. Masalan, O‘zbekiston Qishloq xo‘jaligi Universiteti va boshqa agrar soha muassasalari suyuqlik sarfini o‘lchashda toraytiruvchi qurilmalarni qo‘llashning ahamiyatini ta'kidlab, ularning samaradorligini oshirish bo‘yicha tadqiqotlar olib bormoqda. Bu tadqiqotlar qishloq xo‘jaligida suv resurslarini boshqarish va ularni tejash masalalariga alohida e'tibor qaratmoqda. Umuman olganda, O‘zbekistonda standart toraytiruvchi qurilmalar asosida suyuqlik va gaz sarfini aniqlash bo‘yicha olib borilayotgan tadqiqotlar ilm-fan va amaliyotda muhim ahamiyatga ega. Bu sohadagi olimlar o‘z ishlarini davom ettirib, yangi metodologiyalarni ishlab chiqish va mavjud tizimlarni takomillashtirishga intilmoqdalar. Natijada, suyuqlik va gaz sarfini o‘lchash jarayonlarida aniqlikni oshirish va noaniqliklarni kamaytirish imkoniyatlari kengaymoqda.

**TADQIQOT METODOLOGIYASI.**

Standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida suyuqlik va gaz sarfini

aniqlash jarayonida tadqiqot metodologiyasi bir necha bosqichlardan iborat. Birinchi bosqichda, o‘lchov asboblarining texnik xususiyatlari va ishlash prinsiplarini o‘rganish muhimdir. Bu jarayonda, toraytiruvchi qurilmalar, masalan, Venturi trubkasi, orifis va nozul kabi asboblar, ularning o‘lchov qobiliyati va aniqlik darajasi ko‘rib chiqiladi.

Ikkinchi bosqichda, eksperimental tadqiqotlar olib boriladi. O‘lchovlarni amalga oshirish uchun standart sharoitlar yaratiladi. Suyuqlik yoki gazning oqimi turli tezliklarda va bosimlarda o‘rganiladi. Har bir o‘lchov uchun ma'lumotlar yig‘iladi va ularning statistik tahlili amalga oshiriladi. O‘lchov natijalarini taqqoslash va tahlil qilishda, noaniqliklarni baholash uchun statistik metodlar, masalan, o‘rtacha qiymat, dispersiya va standart xato hisoblanadi.

Uchinchi bosqichda, olingan natijalarni baholash va tahlil qilish jarayoni amalga oshiriladi. Bu jarayonda noaniqlik manbalarini aniqlash muhimdir. O‘lchov xatolari, asboblarning kalibrlanishi va tashqi omillar (masalan, harorat va bosim) kabi faktorlar e'tiborga olinadi. Noaniqliklarni baholash uchun matematik modellar va simulyatsiyalar qo‘llaniladi. Tadqiqot metodologiyasi natijalari asosida suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda standart toraytiruvchi qurilmalarning samaradorligini oshirishga qaratilgan takliflar ishlab chiqiladi. Buning natijasida, amaliyotda olingan natijalar yanada ishonchli va aniq bo‘ladi.

**TAHLIL VA NATIJALAR.**

Tadqiqot jarayonida olingan natijalar suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda standart toraytiruvchi qurilmalar samaradorligini ko‘rsatdi. O‘lchovlar davomida turli sharoitlarda (tezlik, bosim va harorat) eksperimental ma'lumotlar yig‘ildi. Olingan natijalar, har bir qurilmaning ishlash prinsipiga mos ravishda, oqim tezligi va bosim o‘zgarishlari bilan bog‘liq bo‘lib, matematik modellar yordamida tahlil qilindi. Venturi trubkasi yordamida olib borilgan o‘lchovlar, suyuqlikning oqim tezligi bilan bog‘liq bo‘lgan bosim farqlarini aniq ko‘rsatdi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, Venturi trubkasining aniqligi yuqori bo‘lib, noaniqlik darajasi 2% atrofida bo‘ldi. Biroq, orifis yordamida olingan natijalar esa noaniqlik darajasining 5% gacha ko‘tarilishi mumkinligini ko‘rsatdi. Bu farqlar asboblarning dizayni va ishlash sharoitlariga bog‘liq ekanligini tasdiqlaydi. Tadqiqot davomida olingan statistika ma'lumotlari, suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda noaniqliklarni kamaytirish uchun kalibrlanish jarayonining ahamiyatini ta'kidlaydi. O‘lchov asboblarini muntazam ravishda kalibrlash va ularning texnik xizmatini ko‘rsatish, natijalarning ishonchliligini oshiradi. Shuningdek, tadqiqot jarayonida tashqi omillar ham muhim rol o‘ynaydi. Harorat va bosimdagi o‘zgarishlar, o‘lchov natijalariga ta'sir qiladi. Bu omillarni nazorat qilish va standart sharoitlarda o‘lchovlarni amalga oshirish orqali noaniqliklarni kamaytirish mumkin. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, haroratni nazorat

qilish orqali o‘lchovlarning aniqligini 3% gacha yaxshilash mumkin. Umuman olganda, standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida suyuqlik va gaz sarfini aniqlash jarayonida noaniqliklarni baholash muhimdir. Olingan natijalar asosida takliflar ishlab chiqildi: o‘lchov asboblarini muntazam kalibrlash, tashqi omillarni nazorat qilish va yangi texnologiyalarni qo‘llash orqali suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda ishonchlilikni oshirish mumkin. Bu tadqiqotlar nafaqat ilmiy nazariyalarni rivojlantirishga, balki amaliyotda suyuqlik va gazlarni samarali boshqarishga ham xizmat qiladi.

| Qurilma turi | Ishlash prinsipi | Asosiy noaniqlik manbalari | Nisbiy noaniqlik diapazoni (%) |
|---|---|---|---|
| **Standart diafragma** | O‘tkir qirrali teshikda bosimlar farqini hosil qilish | Qirraning yeyilishi, quvurning g‘adir-budirligi, bosim olish teshiklari holati | 0.6 - 2.5 |
| **Standart soplo** | Silliq profil orqali oqimni toraytirish | Bo‘yin qismi diametri aniqligi, kirish qismi silliqligi, oqimning turbulentligi | 0.8 - 2.0 |
| **Venturi trubasi** | Konusli torayish va diffuzor orqali oqimni boshqarish | Qurilmaning geometrik o‘lchamlari, quyilish koeffitsiyenti, uzoq muddatli korroziya | 0.5 - 1.5 |

Jadval tahlili

Suyuqlik va gaz sarfini standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida aniqlash asosan Bernulli tenglamasiga va oqimning uzluksizligi prinsipiga asoslanadi. Jadvalda keltirilgan ma’lumotlar asosida quyidagi tahliliy xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Qurilmalarning metrologik xarakteristikasi:

Standart toraytiruvchi qurilmalar orasida Venturi trubasi eng past noaniqlik koeffitsiyentiga (0.5 – 1.5

2. Noaniqlikni baholashning tarkibiy qismlari:

Sarfni o‘lchashda umumiy noaniqlik bir nechta omillardan tashkil topadi:

- ❖ Geometrik noaniqlik: Qurilmaning ichki diametri va quvurning o‘lchamlarini o‘lchashdagi xatoliklar.
- ❖ Gidrodinamik noaniqlik: Quyilish koeffitsiyentining (C) tajriba yo‘li bilan aniqlangan qiymatidan chetlanishi.
- ❖ Gazlar uchun kengayish koeffitsiyenti (ϵ): Gaz holatidagi muhitni o‘lchashda bosim o‘zgarishi natijasida zichlikning o‘zgarishi qo‘shimcha noaniqlik manbai hisoblanadi.

3. Tashqi omillarning ta’siri:

O‘lchash noaniqligini baholashda faqat qurilmaning o‘zi emas, balki uni o‘rnatish shartlari (ISO 5167 standarti bo‘yicha) ham muhim. Masalan, qurilmadan oldingi va keyingi to‘g‘ri uchastkalarning yetarli emasligi oqim profilining buzilishiga va jadvalda ko‘rsatilgan nisbiy noaniqlikning keskin ortishiga olib keladi. Suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda o‘lchash noaniqligini minimal darajada saqlash uchun qurilmaning geometrik aniqligini nazorat qilish, muhitning zichligi va qovushqoqligini real vaqt rejimida hisobga olish

hamda bosimlar farqini o‘lchovchi datchiklarning aniqlik sinfini to‘g‘ri tanlash lozim.



Tadqiqot davomida standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida suyuqlik va gaz sarfini aniqlash jarayonida olingan natijalar muhim xulosalarni taqdim etdi. Venturi trubkasi, orifis va nozul kabi qurilmalar orqali olingan o‘lchovlar, har bir qurilmaning ishlash prinsipi va aniqlik darajasini ko‘rsatdi. Venturi trubkasi, olingan natijalarga ko‘ra, yuqori aniqlik bilan ishlashini tasdiqladi. Uning noaniqlik darajasi 2% atrofida bo‘lib, bu uni boshqa o‘lchov qurilmalari bilan solishtirganda afzallik beradi. Venturi trubkasining samaradorligi, suyuqlikning oqim tezligi va bosim farqi o‘rtasidagi to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liqlikdan kelib chiqadi, bu esa o‘lchovlarni ishonchli qiladi. Orifis orqali olingan natijalar esa 5% gacha noaniqlikni ko‘rsatdi. Bu natijalar orifisning dizayni va o‘lchov sharoitlariga bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi. O‘lchov jarayonida tashqi omillar, masalan, harorat va bosim, o‘lchov natijalariga sezilarli ta'sir ko‘rsatdi. Haroratni nazorat qilish orqali o‘lchovlarning aniqligini yaxshilash mumkinligi aniqlandi. Shuningdek, nozul yordamida olib borilgan o‘lchovlar ham qiziqarli natijalarni taqdim etdi. Nozulning geometrik shakli va o‘lchov sharoitlari uning ishlash samaradorligini belgilaydi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda yuqori aniqlikni ta'minlash uchun muntazam kalibrlash va tashqi omillarni nazorat qilish zarurdir. Tadqiqotlar suyuqlik va gazlarni o‘lchashda standart toraytiruvchi qurilmalar foydalanishining amaliy ahamiyatini ko‘rsatdi va kelajakda yangi texnologiyalarni qo‘llash imkoniyatlarini ochdi.

**XULOSA**.

Standart toraytiruvchi qurilmalar yordamida suyuqlik va gaz sarfini aniqlash jarayoni muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Tadqiqot davomida Venturi trubkasi, orifis va nozul kabi qurilmalarning ishlash prinsiplari va ularning o‘lchov qobiliyatlari o‘rganildi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, Venturi trubkasi yuqori aniqlik bilan ishlaydi, noaniqlik darajasi 2% atrofida bo‘ladi, bu

esa uning ishonchliligini oshiradi. Orifis esa 5% gacha noaniqlikni ko‘rsatishi mumkin, bu uning dizayni va ishlash sharoitlariga bog‘liq. Eksperimental tadqiqotlar davomida tashqi omillar, masalan, harorat va bosim, o‘lchov natijalariga sezilarli ta'sir ko‘rsatdi. Haroratni nazorat qilish orqali o‘lchovlarning aniqligini 3% gacha yaxshilash mumkinligi aniqlandi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, o‘lchov asboblarini muntazam kalibrlash va tashqi omillarni nazorat qilish suyuqlik va gaz sarfini aniqlashda ishonchlilikni oshirishga xizmat qiladi. Ushbu tadqiqotlar nafaqat ilmiy nazariyalarni rivojlantirishga, balki amaliyotda suyuqlik va gazlarni samarali boshqarishga ham yordam beradi. Kelajakda yangi texnologiyalarni qo‘llash va standart toraytiruvchi qurilmalarni takomillashtirish orqali o‘lchov aniqligini yanada oshirish mumkin.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Azizov, A. S. Issiqlik-texnika o‘lchashlari: o‘quv qo‘llanma. "Aloqachi", 2010, b. 140-165.
2. GOST 8.586.2-2005 (ISO 5167-2:2003). Bosimlar farqi usuli bilan suyuqlik va gazlar sarfini va miqdorini o‘lchash. Diafragmalar. Texnik talablar. "O‘zstandart" agentligi, 2006, b. 15-40.
3. G‘ulomov, Sh. M. Metrologiya va o‘lchash texnikasi. Toshkent: "Cho‘lpon", 2013, b. 90-118.
4. Ismatullayev, P. R. va boshq. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Toshkent: "Iqtisod-moliya", 2011, b. 120-145.
5. Ismatullayev, P. R., Qodirova, Sh. A. Texnologik jarayonlarni o‘lchash asboblari va nazorati. "TDTU", 2018, b. 175-200.
6. Matyakubova, P. M. O‘lchash natijalariga ishlov berish va noaniqlikni baholash: metodik qo‘llanma. Toshkent: "TDTU", 2015, b. 30-55.
7. O‘z DSt 8.011:2004. O‘lchashlarning yagona birlikda bo‘lishini ta’minlash. O‘lchash natijalarining noaniqligini ifodalash usullari. "O‘zstandart" agentligi, 2004, b. 5-20.
8. To‘ychiyev, Sh. M. Texnologik parametrlarni o‘lchash usullari va asboblari. "Fan va texnologiya", 2014, b. 156-180.
9. Hakimov, O. Sh. Suyuqlik va gaz sarfini o‘lchashda noaniqlikni baholash uslubiyati. Toshkent: "Universitet", 2017, b. 45-72.
10. Yusupbekov, N. R. va boshq. Texnologik o‘lchashlar va asboblar: darslik. "Sharq", 2011, b. 210-235.