



SUV OMBORLARIDA PIEZOELEKTRIK DATCHIKLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI

Sh.A.Shoniyozov¹

tadqiqotchi

F.M.Murtazayeva²

tadqiqotchi

O.Mirzaeva³

tadqiqotchi

O.A.Saydullaev⁴

tadqiqotchi

1-2-3-4TIQXMMI MTU ning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar institutining "Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalari" kafedrası stajyor-o'qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7107532>

ARTICLE INFO

Received: 17th September 2022

Accepted: 19th September 2022

Online: 23rd September 2022

KEY WORDS

Seysmik, datchik, suv ombor, seysmometr, takomillashtirish, piezoelektrik, xavfsizlik.

ABSTRACT

Ushbu maqolada O'zbekiston hududidagi suv omborlarida qo'llanilayotgan seysmik seysmometrlar texnik xarakteristikalarini o'rganib chiqildi. Sezgirligi yuqori bo'lgan seysmik piezoelektr datchik bilan SM-3 seysmometr datchikining volt-amper xarakteristikasi bo'yicha taqqoslandi va seysmik datchiklarni samaradorligi keltirib o'tildi.

O'zbekiston Respublikasi hududida 56 ta yirik va o'rta sig'imli suv omborlari mavjud bo'lib suv omborlar insoniyat ishtiroki bilan bunyod etilgan suv yig'ish, saqlash inshooti hisoblanadi. Suv omborlarida oqim tezligi keskin o'zgarishi to'g'onlarda ishlatilgan materiallar eskirishi yoki yer silkinishi oqibatida seysmik xavf paydo bo'lishi mumkin. Hozirgi kunda seysmik holatlarni baholaydigan, o'lchaydigan yoki oldindan tashxis qo'yadigan texnik vositalar, datchiklar va information o'lchash tizimlari yaratilgan [6]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi aholisi va hududining seysmik xavfsizligini ta'minlash tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2020 yil 30 iyuldagi PQ-4794-sonli qaror ijrosi yuzasidan Vazirlar Mahkamasi ushbu qarorni qabul qildi:

PQ-4794-sonli qarorning 5-bandiga muvofiq Vazirlar Mahkamasi huzurida Seysmologiya, inshootlarning seysmik mustahkamligini va seysmik xavfsizlikni ta'minlash sohasini qo'llab-quvvatlash jamg'armasi tashkil etilgan. Ushbu jamg'arma to'g'risida nizamning 1-ilovasiga muvofiq jamg'arma kengashining tarkibini tasdiqlash to'g'risida qaror qabul qilindi [1].

Seysmik datchiklar va monitoring tizimlaridan foydalanib, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar to'g'risida o'z vaqtida xabardor qilish va to'g'onning harakatini nazorat qilish mumkin. Bugunki kunda har xil fizik jarayonlarga asoslangan sensorlarning ishlab chiqarilishi, information o'lchash tizimlarining rivojlanishi esa bunday seysmometrlarning texnik xarakteristikalarini yanada yaxshilamoqda. Buni sensorlarning doimiy

rivojlanishi va takomillashtirilishi, ma'lumotlarni yig'ish tizimlari, a'loqa texnologiyalari va boshqa texnologiyalarning rivojlanishini yaxshilaydi. Seysmik ma'lumotlarning ishonchligi suv ombori atrofida va to'g'onlarga joylashtirilgan seysmik datchiklar sonining ko'payishi bilan ortadi. Hozirgi kunda Chorvoq, Andijon, Hissorak va To'palang suv omborlarining o'lchah mumkin bo'lgan punkitlarida SM-3 magnitli seysmometrлар seysmik holatlarni qayd qilish, o'lchash uchun foydalanilmoqda. Quyida 1-rasm a va b larda ushbu seysmometrlarning umumiy ko'rinishi keltirilgan. Ushbu tanlangan SM-3 asosiy model deb olingan va u quyidagi texnik xarakteristikalariga ega:

- Chastota diapazoni, Hz.....1,0-100,0
- Tabiiy tebranish davri, s.....2
- Mayatnik inersiya momenti, kg·m².....8,5·10⁻³
- Mayatnikning uzunligi, m.....8,4·10⁻²
- Ichki qarshiligi, Om.....82

- Ichki sezgirligi, V*s/m.....24
 - Gabarit o'lchamlari, mm.....170X145X230
 - Og'irligi, kg.....6.0
 - Yuqori sezish chastotasi, Hz1000
 - Past sezish chastotasi, Hz.....0.2
 - Chiqish kuchlanishi, V.....±2,5
 - Shovqin darajasi, dB.....40
- Bu ma'lumotlar seysmometrning o'ziga tegishli bo'lib, u korpusi ichida quvvat manbaiga ega[2].

Bundan tashqari yuqorida keltirilgan suv omborlarimizda faqat SM-3 turidagi seysmometridan tashqari yana boshqa CMG-6TD seysmometridan ham foydalaniladi. CMG-6TD seymometri esa uchta o'lchash datchigidan iborat bo'lib, ular ikkitasi gorizantal va bir donasi vertikal yo'nalishdagi signallarni aniqlashda birlashgan holda bir korpus ichida joylangan. Bu seysmometr kichik chastota diapazonida ya'ni 0,4...0,5 Hz oralig'idagi signallarning tebranishlarini o'lchashda ishlatiladi.



a) SM-3 seysmometr



b) CMG-6TD seysmometr

1-rasm. Elektromagnitli seysmometrlar

Ushbu keltirilgan seysmometrlarimiz suv omborlarida tebranish va seysmik signallarni aniqlashda hozirgi kunda qo'llanilib kelinmoqda. Seysmometrlarning joylashuv o'rnini Hisorak suv ombori misolida ko'rishimiz mumkin. Hisorak suv omborining 22 ta o'lchash mumkin bo'lgan

tog'on hamda qirg'oq bo'yi joylarida o'rnatilgan [3].

Quyidagi 2-rasmda Hisorak suv omborida seysmometrlarning joylashish sxemasi keltirilgan.



2-rasm. Hisorak suv omborida seysmometrlarning joylashuv o'rnini

Boshqa suv omborlarida ham huddi shunday so'rov va tahlil algoritmi ishlatilgan.

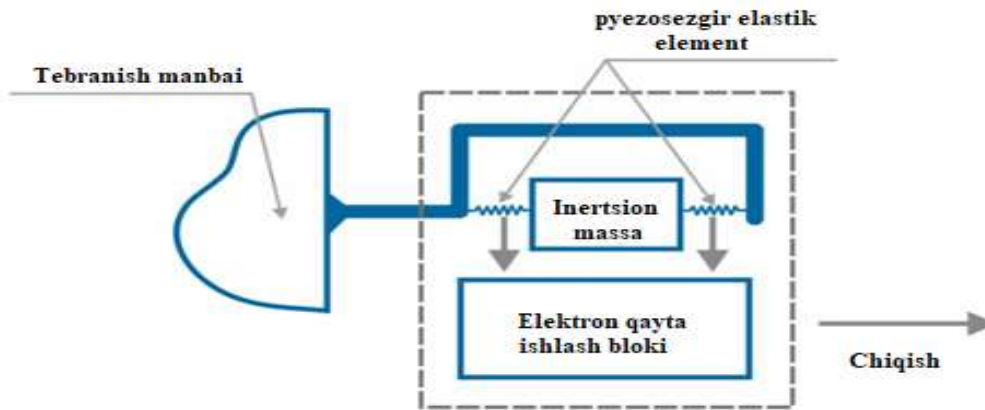
Hozirgi kunda suv omborlarida seysmik holatlarda qo'llaniladigan datchiklarning uch turi mavjud bo'lib ular quyidagilar:

- elektromagnit datchiklari;
- optik datchiklar;
- piezoelektrik datchiklar.

1-rasmda keltirilgan suv omborlarida qo'llanilayotgan ikki ko'rinishdagi seysmometrlarda elektromagnit datchiklar ishlatiladi. Ularning bir qancha afzalligi mavjud bo'lib jumladan quyidagilar: dizaynning soddaligi, arzonligi, ishonchligi yuqori chiqish signal kuchini olish qobiliyati bor. Kamchiliklari esa faqat o'zgaruvchan tokda ishlashi elektromagnit maydonlarning chiqish signaliga va

zo'riqishining chastotasiga ta'siri kuzatiladi. Bu esa o'z navbatida tebranish va signallni olishda va monitor qismiga uzatishda bir qancha noqulaylik va xatoliklarni keltirib chiqaradi [5].

Suv omborlarida seysmik holatlarni nazorat qiluvchi datchiklarni o'rganishim davomida elektromagnit datchiklar o'rnida piezoelektrik datchiklarni ishlatish bir qancha afzalliklarga ega. Chunki piezoelektrik datchiklar mehanik energiyani elektr energiyasiga aylantirishda bir muncha qulay va sezgirligi yuqori. Bu esa kam quvvat sarfi va kengroq chastota diapazonida ishlash imkonini beradi. Quyidagi 3-rasmda piezoelektrik datchikning konstruktiv sxemasi keltirilgan.

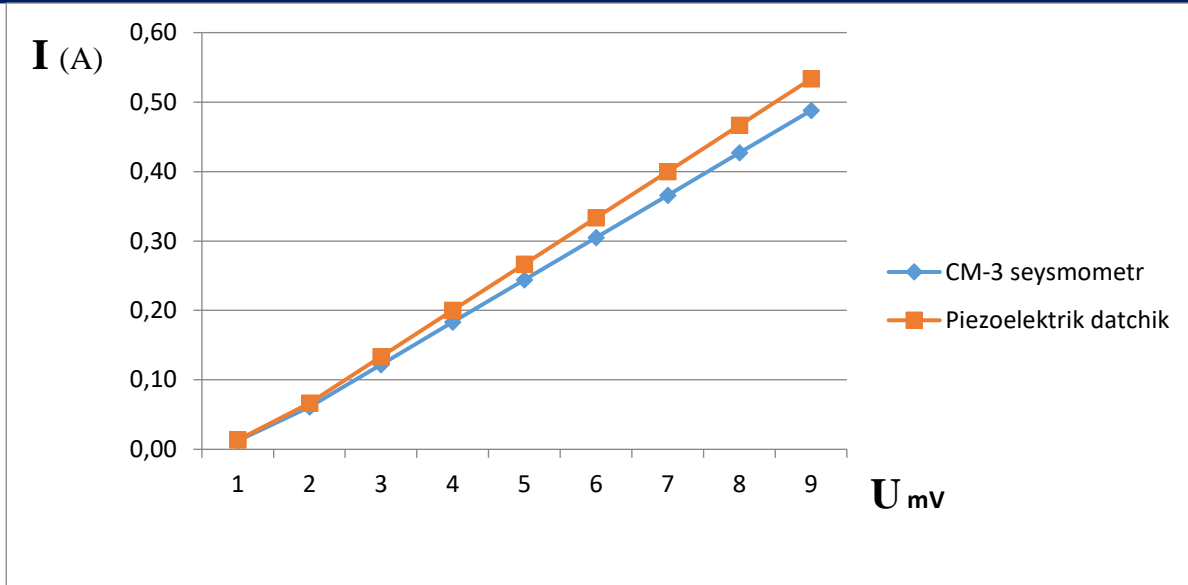


3-rasm. Piezoelektrik datchikning konstruktiv sxemasi.

Piezoelektrik datchik to'g'ridan-to'g'ri o'lchash yoki nazorat ob'ektiga o'rnatiladi va strukturaviy ravishda elastik piezo-kristalli elementlarga osilgan ba'zan inertsion massaga ega bo'ladi. Sinov yuzasidan tebranishlar inertsion massaga uzatiladi, bu esa muvozanat holatini saqlashga harakat qiladi va shu bilan elastik elementlarning deformatsiyasini keltirib chiqaradi. Deformatsiya miqdoriga mos keladigan signal qurilmaning elektron sxemasi tomonidan yoziladi, qayta ishlanadi va chiqishda tok, zaryad yoki kuchlanish kabi signal hosil qiladi. Piezoelektrik datchiklarning afzalligi uning arzonligi, yuqori sezgirlikka ega, aniqligi va ishonchliligi yuqori va tashqi ta'sirlarga chidamliligi, o'lchash natijalarini olish tezligi yuqori. Piezoelektrik datchiklarning nisbiy kamchiligi - tebranish sensori o'rganilayotgan sirt bilan to'g'ridan-to'g'ri

bog'langan bo'lishi zarur, bu esa ba'zi bir ishlab chiqarish muammolarini hal qilishda har doim ham qulay bo'lmaydi.

O'zbekiston Respublikasi xalq xo'jaligining gidrotexnika, gidroelektr stansiyalar, suv xo'jaligi tizimlari va suv resurslarini tejash kabi muhim tarmoqlarni avtomatlashtirish va boshqarish zamonaviy, ishonchliligi yuqori bo'lgan datchiklardan foydalanish taqozo etadi, bu esa katta miqdorni tejash imkonini beradi. Mehnat sharoitlarini yaxshilash, gidrotexnika inshootlari xavfsizligini oshirish, suv omborlarini xavfsizlik tizimi bilan ta'minlash va moddiy resurslardan oqilona foydalanish uchun o'lchash vositalarini ishonchliligini baxolash muhim hisoblanadi. Suv omborlarida seysmik holatlarni baholaydigan seysmik datchiklarni va seysmometrlarni volt-amper xarakteristikasi bo'yicha taqqoslandi.



1.grafik. Datchiklarning xarakteristikalari

Datchikning taqqoslash volt-amper xarakteristikasi

1-jadval

	U	mV	1	5	10	15	20	25	30	35	40
R_{CM-3}	82	Om	0,01	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37	0,43	0,49
R_p	75	Om	0,01	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33	0,40	0,47	0,53

Piezoelektr datchik va CM-3 seysmometrlar taqqoslanganda volt-amper xarakteristikasiga ko'ra CM-3 seysmometrning $I_{max}=0.49A$, piezoelektr datchikning $I_{max}=0.53A$ ga teng bo'ldi. Volt-amper xarakteristikasiga ko'ra piezoelektrik datchikning ishonchliligi yuqori.

Xulosa

Yurtimizda mavjud suv omborlarni tabiiy va texnogen hodisalarda xavfsizligini ta'minlash, yon atrofida yashovchi aholining hayotini xavfdan holi qilish maqsadida hozirda mavjud texnologiyalardan foydalanishimiz va

mavjud texnologiyalarni yanada takomillashtirish zarur. Biz qo'llayotgan intellektual o'chash texnologiyalari ishonchili, samaradorligi yuqori va qulay bo'lishi lozim. Chunki suv omborlarda seysmik holatlarni oldindan bilishimiz xavfli vaziyatlarda oldinroq ogohlantirishimiz imkonini beradi. Ushbu foydalanilgan SM-3 va CMG-6TD seysmometrlari o'rnida birgina piezoelektrik datchiklardan foydalanish taklif qilishimizdan maqsad signalni aniqlash tezkorligida bu esa albatta biz kutgan natijalarni berishi mumkin

References:



1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi aholisi va hududining seysmik xavfsizligini ta'minlash tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2020-yil 30-iyuldagi PQ-4794-sonli qarori.
2. Л.А.Хамидов, А.Х.Ибрагимов, И.М.Алимухамедов, Х.Л.Хамидов Результаты обработки записей колебаний плотин и береговых склонов Чарвакскова и Андижанского водохранилищ Узбекистана при слабых землетрясениях Российский сейсмологический журнал 2020. Т.2, №4
3. Л.А.Хамидов, А.Х.Ибрагимов, И.М.Алимухамедов, Х.Л.Хамидов Возможности совершенствования системы мониторинга сейсмичности в зонах Чарвакского и Андижанского водохранилищ Ташкент 2019 -№1
4. Хамидов Л.А., Шукуров М.А. Локальная сейсмичность зоны деформационного влияния Гиссаракского водохранилища // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Третьей Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2008
5. Murtazayeva F.M Egamberdiyev O.SH "Seysmik datchiklarni takomillashtirish" "Qishloq va suv xo'jaligining zamonaviy muammolari" mavzusidagi an'naviy XX Yosh olimlar magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-amaliy konferensiyasida (2021-yil 25-26- may 785-b)
6. R.Baratov, Y.Cho'lliyev F.Murtazayeva O.Egamberdiyev. "Suv omborlarining seysmik holatlarida piezoelektrik datchikni joriy etish" "AGRO ILM" jurnali (3-son [81], 2022 61-b).
7. R.Baratov, Y.Cho'lliyev F.Murtazayeva "Nasos agregatlarining energiya samarador ish rejimini ta'minlash algoritmi" "O'zbekgidroenergetika" jurnali (2-son 2022 51-bet).
8. F.M. Murtazayeva "Seysmik signallarni raqamli ma'lumotlar bazasida nazorat qilish" "Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари" мавзусидаги анъанавий XXI Ёш олимлар магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий конференциясида (2022-йил 12-13 май)