

УДК 628.921

BINOLARNI SEYSMIK HIMOYA QILISH QURILMALARI.

PhD (tayanch doktorant), Mardonov Abbas Akbar o'g'li

[*mardonov1905@gmail.com*](mailto:mardonov1905@gmail.com)

t.f.n. Prof. Miralimov Mirrahim Mirmahmudovich

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti.

Annotatsiya. *Ushbu maqolada seysmik himoya qilishning zamonaviy usullari muhokama qilinadi. Seysmik izolyatsiya masalasini hal qilishda oddiy yondashuv - tuzilmalarning qattiqligi va mustahkamligini oshirish oddiy konstruktiv dizayndagi ko'pgina binolar uchun ishlatilishi mumkin, ammo maxsus usullardan foydalanish yuqori ishonchlilikni saqlab, qurilish xarajatlarini kamaytirishi mumkin. Bundan tashqari, murakkab, noyob va baland binolar uchun an'anaviy yondashuvdan foydalanish deyarli imkonsiz bo'lishi mumkin. Seysmik himoyaning yangi samarali usullari zarur. Bunday yechimlar og'irlik va bikirlikni o'zgartirishni, uning harakatlari va tezligiga qarab mos tizimni tanlashni o'z ichiga oladi. Shunday qilib, to'g'ri loyihalash bilan seysmik himoyadan foydalanish quyidagi ko'rsatkichlarni sezilarli darajada oshirishi mumkin: binoning ishonchliligi, xavfsizligi va konstruksiyaning iqtisodiy tejamkorligini.*

Abstract. *The article discusses modern methods of seismic protection. A simple approach to solving the issue of seismic insulation - increasing the rigidity and reinforcement of structures can be used for most buildings of a simple structural design, however, the use of special methods can reduce the cost of construction while maintaining high reliability. In addition, for complex, unique and high-rise buildings, it can be almost impossible to use the traditional approach. New effective methods of seismic protection are needed. Such solutions involve changing the weight and rigidity, damping the system depending on its movements and speeds. Thus, the use of seismic protection with proper design can significantly increase such indicators as: building reliability, safety, and financial characteristics of the structure.*

Аннотация. *В статье рассмотрены современные методы сейсмозащиты. Простой подход к решению вопроса сейсмоизоляции — увеличение жёсткости и армирования конструкций можно использовать для*

большинства зданий простой конструктивной схемы, однако, применение специальных методов позволяет снизить стоимость строительства при сохранении высокой надёжности. Кроме того, для зданий сложной конструкции, уникальных и высотных бывает практически невозможно использовать традиционный подход. Необходимы новые действенные методы сейсмозащиты. Подобные решения предполагают изменение веса и жесткости, демпфирование системы в зависимости от её перемещений и скоростей. Таким образом, использование сейсмозащиты при верном конструировании способно существенно увеличить такие показатели как: надёжность зданий, безопасность, финансовые характеристики сооружения.

Kalit so'zlar: *seysmik izolyatsiya, seysmik damping, seysmik himoya, damping, iqtisodiy samaradorlik.*

Key words: *seismic insulation, seismic damping, seismic protection, damping, economic efficiency.*

Ключевые слова: *сейсмоизоляция, сейсмогашение, сейсмозащита, демпфирование, экономическая эффективность.*

Kirish qismi .Yillar o'tishi bilan zilzilalar to'g'risidagi ma'lumotlar to'planib borishi bilan, ushbu ma'lumotlarning sifat jihatdan xarakteri keskin o'zgarib bordi. Ayniqsa, fizika fanidagi qoidaga kiritilgan ilmiy natijalarning bu sohaga keng ko'lamda tatbiq qilinishi zilzilaga qarshi "kurash"da insoniyatga keng imkoniyatlar ochib berdi va ularning zilzila haqidagi bilimlar hajmini yanada kengaytirdi. Yevropa fanida ushbu muammoni yechishda yangicha yondashish vujudga keldi. Odatdagi konstruksiyalarning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirishga qaratilgan tadbirlardan tashqari zilzila paytida konstruksiyalarda vujudga keladigan inersion kuchlami kamaytirishga e'tibor qaratila boshlandi. Ushbu yo'nalish bo'yicha olib boriladigan choralar binolarni seysmik himoya qilishning aktiv choralari deb yuritiladi.

Asosiy qism 1925-yilda M. Viskordini tomonidan birinchi bo'lib bino yortoia qismida g'oladan tayanch yoki sferik shakldagi pastki yoki ustki tayanchli ustunlardan binolarning seysmik himoyasida qo'llanish taklif qilindi. Ushbu voqeadan keyin o'tgan davr maboynida zilzila jarayonida bino va inshootlarni seysmik himoya qilishda qator yangi g'oyalar xalq xo'jaligiga tatbiq qilindi. Ularga quyida qisqacha to'xtalib o'tamiz. Yuqorida keltirganimizdek, bino va inshootlarni zilzila ta'siridan



seysmik himoya (ceftcM0H30;«mnH) eng eski va aktiv seysmik himoyalashning eng istiqbolli usulidir. Binolarni seysmik himoya qilish usuli uni amalga oshirish konstruktiv yechimiga ko‘ra quyidagi turlarga ajratiladi:

Seysmik qarshilikni ikki yo‘l bilan oshirish mumkin:

1. an'anaviy - konstruksiyaning ko‘ndalang kesimini oshirish;
2. maxsus - bino yoki inshootning dinamik sxemasini o'zgartirish hisobiga yuklarni kamaytirish. Quyida ko'rib chiqiladigan maxsus usullar noyob binolar uchun ham qo'llaniladi, bu esa qurilish xarajatlarini kamaytirish va bir vaqtning o'zida qurilayotgan binolarning ishonchligini oshirish imkonini beradi [5].

Mavjud zamonaviy seysmik so‘ndiruvchi va maxsus qurilmalar yordamida seysmik izolyatsiyalash usullari asosiy guruhlarga bo‘linadi:

1. Rezinometal tayanchlar;
 2. Kinematik tayanchli seysmik himoya tizimlari;
 3. Osma tayanchli;
 4. Sirpanuvchi kamar usuli;
1. Rezinometall tayanchlar yordamida binolarni seysmik himoyalash. Binolaming birinchi qavatini egiluvchan qilib bajarishda seysmik ta'sir toiqin xarakterini hisobga olish lozim, aks holda binoning ba'zi qismlarida intensiv aylanma harakat hisobiga zo'riqishlar oddiy binolamikidan ham ortishi mumkin.

Chet elda (Angliya, Fransiya, AQSH, Yangi Zelandiya) binolami seysmik himoya qilishda bino poydevori va ustki yuk ko‘taruvchi konstruksiyasi orasiga o‘matiladigan rezino-metall tayanchlardan keng foydalanilmoqda. Ushbu tayanch sxematik tarzda 1-rasmda keltirilgan. Dastlab ushbu konstruksiyalar ko‘prik tayanchlarini seysmik himoyalashda ishlatilgan boisa, keyinchalik bunday konstruksiyalar binolami seysmik himoyalashda keng qo‘llanila boshlandi.

1-Rasmda keltirilgan Fransiyada ishlab chiqilgan GAPEC tipidagi seysmik himoya tayanch sistemasi qatlam konstruksiyasidan va qatlamlar po‘lat listlari va neopren materialidan iboratdir. Ushbu turdagi tayanchlar neopren materialining elastiklik xususiyatlari tufayli siqilishga, cho‘zilishga va buralishga yuqori mustahkamlikka ega bo‘ladilar.

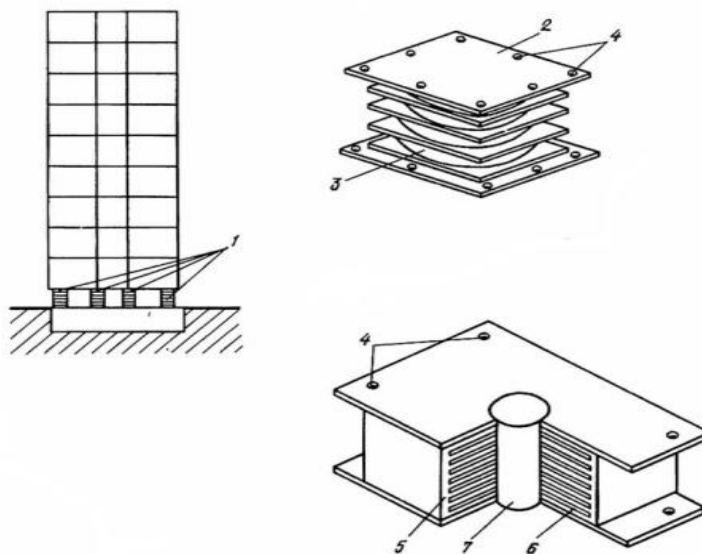
Yaponiyaning Yatiyo shahrida «Yunitika» firmasi tomonidan ushbu rezinometall qatlami seysmik himoyalagichli bino qurib, namunaviy tajribada sinovdan o‘tkazilgan. Ushbu bino yer ustki konstruksiyalari yordamida oltita





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF(2023)-3,778 Volume-2, Issue-1

tayanchga hamda ikkita qo'shimcha amortizatsiyalovchi qurilmaga tayangan bo'lib ushbu himoyalovchi konstruksiyalar tizimi 1983-yil 2-iyulda sodir bo'lgan kuchli zilzila paytida yaxshi samara beigan. Ushbu zilzila jarayonida grunt tebranish amplitudasi 20 sm ga yetganda ham bino ichida hech qanday shikastlanish kuzatilmagan. Ushbu konstruksiyani ishlab chiqqan Yaponiya olimlarining fikricha, ushbu seysmik himoyalagich tayanchlari zilzila paytida seysmik tezlanishni 3-5 marta pasaytirarkan.



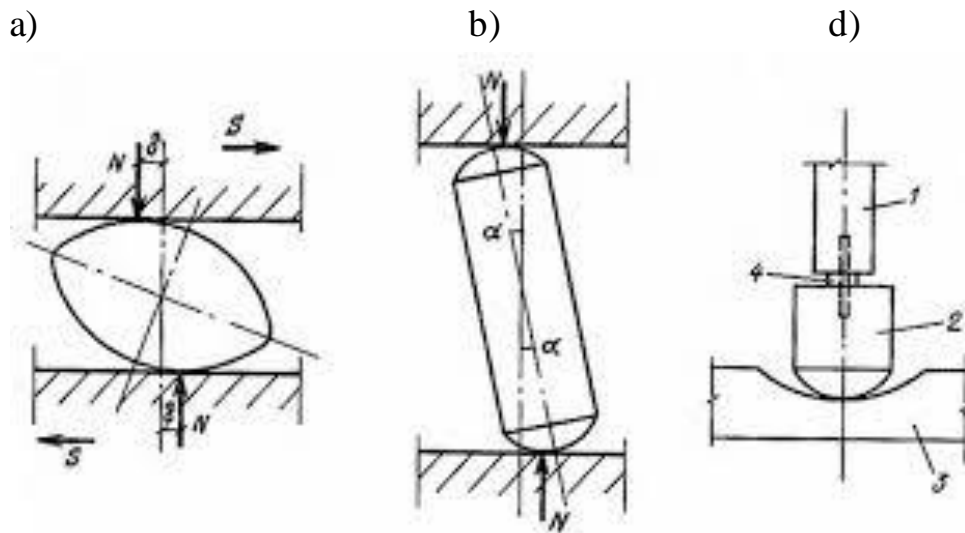
1-Rasm. Binoni rezina-metall tayanchlar yordamida seysmik izolyatsiyalash: 1 - tayanch, 2 - po'lat listlar, 3 - neopren qatlam, 4 - anker uchun teshiklar, 5 - rezina, 6 - po'lat, 7 - qo'rg'oshin

2. Kinematik tayanchlar yordamida seysmik himoya tizimlari. 1925-yil M. Viskordini tomonidan binolarda seysmik himoyalagichlar sifatida g'oya tayanchlar yoki sferik tayanchli kolonnalardan foydalanish taklif qilingan. Shundan beri o'tgan davrda mutaxassislar tomonidan tebranma tayanchlarni seysmik himoyalashda ishlatish takliflari ko'p bolishiga qaramasdan ushbu konstruksiyalardan kam foydalanilmoqda. Bunday tizimli bino 1972-yilda Sevastopol shahrida qurildi. Ushbu besh qavatli seysmik himoya kamarli bino yirik panel konstruktiv yechimda qurilgan bo'lib, himoya kamari ellipsoid shaklli 6500 dona armotsement tayanchlar (ellipsoid diametri 6 sm va balandligi 5,8 sm) butun poydevor yuzasi bo'ylab joylashtiriladi (2-





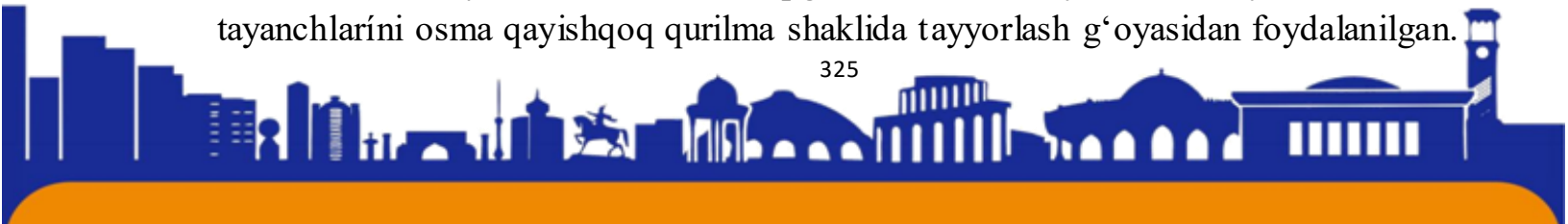
rasm). Quyida ushbu kinematik tayanchlar sxematik tarzda keltirilgan.



2-rasm. Binolarni seysmik himoya qilish kinematik tavanchlari: a-eliipsoid shakldagi; b-chekkalari sferik sliakldagi ustun; v-Y.D. Cherepinskiy tayanch konstruksiyasi; 1-ustun (kolonna); 2-(kolonna) ustun tag asosi (tagligi); 3-tayanch plita; 4-markazlovchi shayba.

Bunday binolarning dinamik holatini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tajribalar ushbu seysmik himoya tizimidagi ellipsoid shakdagi tayanchlarning diametri kamida 0,5 m boiganda yaxshi samara berishini ko‘rsatdi. Tajribalarda aniqlangan salbiy holatlar Sevastopol shahrida qurilgan ikkita sakkiz qavatli bino qurilishida hisobga olindi. Ularning birinchisining qurilishida bino ellipsoid-tayanchlari sifatida balandligi 41 sm bo‘lgan tomonlari sferik sirtidan iborat boigan 270 ta temir-beton ustunlar ishlatiladi (83-rasm). Bu qurilmada ustunlarga binodan tushadigan kuchlar yaxlit monolit plitalar orqali uzatiladi. Bu qurilmalardan oson boigani Yu.D. Cherepinskiy kinematik tayanchli konstruksiyasidir. Ushbu qurilma Navoiy shahridagi to‘rt qavatli bino qurilishda ishlatilgan. Kinematik tayanchlar pastki asosi chuqurchali tayanch plitasiga joylashadi, yuqori qismi esa sharnir orqali markazlovchi shayba yordamida ustunga mahkamlanadi.

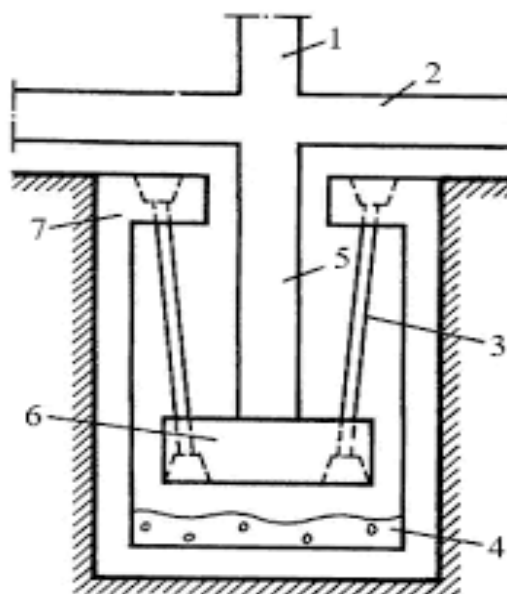
3.Osma tayanchli tizimlar Ko‘pgina binolarni seysmik himoyalashda bino tayanchlarini osma qayishqoq qurilma shaklida tayyorlash g‘oyasidan foydalanilgan.





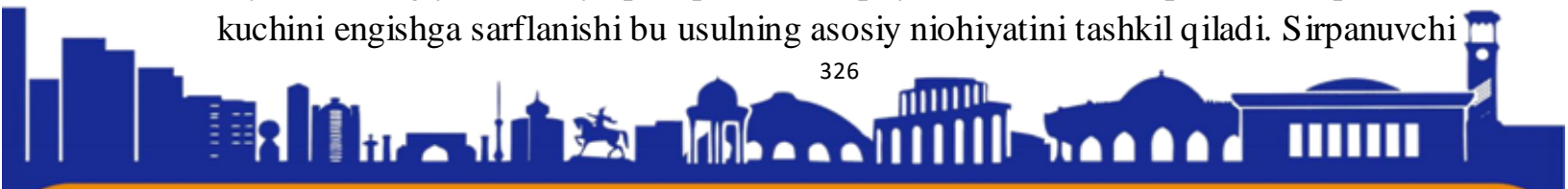
ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF(2023)-3,778 Volume-2, Issue-1

O'tgan asrning 60-yillarida Ashxobod shahrida F.D. Zelenkov seysmik himoya tizimli uch qavatli bino qurildi. Bu binoda yer ustki yuk ko'taruvchi konstruksiya prujina va uzatma yordamida monolit poydevor devor konstruksiyalariga osma holkla mahkamlangan. Xuddi shunga o'xshash konstruksiya Ispaniyada qo'llanilgan. Ushbu konstruksiyalar tizimining poydevori betón quduqdan iborat bo'lib, uning yuqori plitasiga bino yuk ko'taruvchi ustun konstruksiyasi osiladi (3-rasm). [1].



3-rasm. Osma tayanchli seysmik himoyali poydevor. 1-rostverk; 2-ustun ostiga tayanch; 3-ustun; 4-ustun osti tayanchi osti plitasi; 5-oldindan zo'riqtirilgan temir-beton uzatma; 6-quduqning yuqori plitasi.

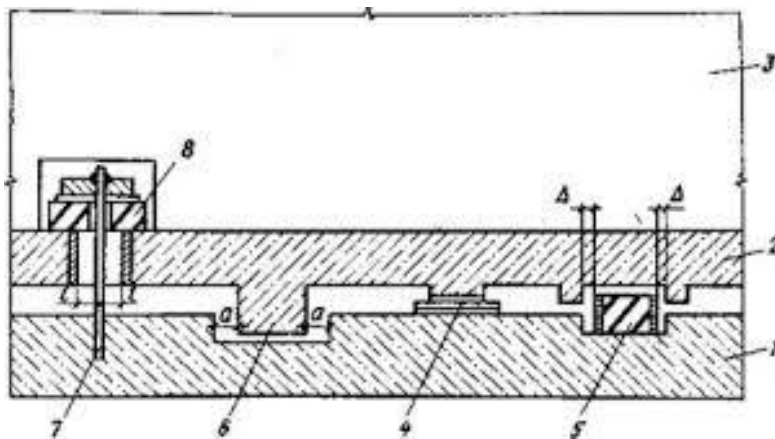
4. Sirpanuvchi tayanchlar tizimi. Binolarda yuk ko'taruvchi yer ustki konstruksiyalarining poydevorga nisbatan siljish imkoniyati yaratilsa, zilzila paytida binoga ta'sir qiluvchi gorizonta kuchlar qiymatini aytarli darajada kamaytirish mumkin. Zilzila paytida tebranish bino yoki inshootga uzatiladigan eneigiyaning asosiy qisnu konstruksiyalar bog'lanishlarida ichki qarshilik va ishqalanish kuchlarini engishga sarflanadi. Zilzila paytida seysmik himoyalashda ushbu prinsipdan foydalanish g'oyasi qator loyihalarda amalga oshirildi. Bu jarayonda binoning seysmik energiyasi bino yuqori qismi bilan poydevori orasida sirpanish (ishqalanish) kuchini engishga sarflanishi bu usulning asosiy niohiyatini tashkil qiladi. Sirpanuvchi





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF(2023)-3,778 Volume-2, Issue-1

kamar qator plastinkalardan iborat bo'lib, ular sirpanish ishqalish koeffitsiyenti kam boigan materialdan tayyorlanadi va poydevor bilan bino yuk ko'taruvchi konstruksiyasi orasiga joylashtiriladi (85-rasm). Tajribalar sirpanuvchi kamarda ftoroplast va karroziyaga chidamli po'lat listlaridan foydalanish yaxshi natijalarga olib kelishini ko'rsatadi. Kuchsiz tebranishlarda, asos binoga asi hoida uzatiladi. Asus tebranma harakat tezlanish ortishi bilan konstruksiyada inersiya kuchlarining ishqalanish kuchlaridan ortishi tufayli bino poydevorga nisbatan sirpanadi va natijada bino elementlaridagi inersion kuchlarning keskin kamayishi sodir bo'ladi. Bishkek shahrida sirpanuvchi kamar konstruksiyali bir necha bino qurilib naturaviy sinovdan o'tgan. Sinov natijalari sirpanuvchi kamar konstruksiyasining o'ta murakkab emasligi va zilzila jarayonida yaxshi samara berishini ko'rsatdi. Ushbu seysmik himoya tizimidan seysmik aktiv hududlarda mas'ulligi yuqori bo'lgan bino va inshootlarni (AES, avariya holati atrof muhit ekologik holatiga aytarli zarar etkazuvchi bino va inshootlar va sh.k.) qurishda keng qo'lanilm oqda (4-rasm).



4-rasm . Seysmik himoyalashda ishlatiladigan sirpanuvchi kamar elementlarining joylashish sxemasi: 1 -poydevoming yuqori ulama qismi (texnik) qavat yoki ertoia devori; 2- rostverk; 3- binoning yer ustki qismi konstruksiyalari; 4- sirpanuvchi tayanch; 5- gorizontal siljishni chegaralovchi elastik element (dempfer); 6- gorizontal siljishni chegaralovchi birk (qattiq) element (tirgak); 7- vertikal siljishni chegaralovchi bog'lanish, 8- vertikal amortizator

Binolarni seysmik himoya qilishning aktiv choralarini ko'rish g'oyasi 1925-yil M. Viskordini tomonidan birinchi marta taklif qilinganidan to hozirgacha boigan



davrda fanda erishilgan ilmiy natijalami tahlil qilar ekanmiz beixtiyor asrlar osha bizgacha yetib kelgan arxitekturaviy yodgorliklar, binokor va arxitektorlarning yuksak darajadagi aql-zakovati, bilimdonligi oldida bosh egamiz. Haqiqatan ham o'sha davr qurilish madaniyatining yuksak darajasi, qurilishda qoilanilgan usullar quruvchi va arxitektorlarning nafaqat boy tajribasi, balki ularning nihoyatda yuqori nazariy bilimlar egasi ekanidan dalolatdir. Bu holat avalambor matematika fanining yuksak darajadagi rivoji natijasi bo'lsa, ikkinchidan matematika fani qonunlarining arxitekturaga o'ta mohirona tatbiqi mahsulidir. [1].

Foydalanilgan adabiyotlar (manbalar) ro'yxati

1. Raxmonov B., Siddiqov M. Binolar zilzilabardoshligi. Urganch, 2007-146 b.
2. QMQ-2.01.03-19 Seysmik hududlarda qurilish. Toshkent: Goskomarxitekstroy RUz. 1996.-65 b.
3. Abdurashidov K.S. va boshqalar. Qurilish mexanikasi. T. «O'zbekiston», 1999-yil.
4. Ibrohimov R. Kuchli zilzilalar izidan. T. «FAN», 1982.
5. Корчинский И.Л. и др. Основы проектирования зданий в сейсмических районах. М. «Стройиздат», 1961.
6. Mavlonov G1., Sultonxo'jaev A., Ibrohimov R. Zilzilani oldindan aytib bo'ladimi? T. «FAN», 1979.
7. Павлов О.В. Сейсмическая опасность мерзлых фунтов. Новосибирск, «Наука», Сиб. отд. 1987.
8. Xabilov B. Inshootlar dinamikasi va zilzilabardoshligi. T. «O'qituvchi», 1988.
9. Shamsiev U. Sh., Ahmedov M . A., Bichuk E. V., Zilzila — tabiiy ofatdir. Toshkent, 1999.