

**BINO VA INSHOOTLARNI SEYSMIK BARDOSHLILIGINI O'LGHASH VA
UNING NAZARIY ASOSLARI.**

Ahmadjon Muxtorjonov
NamDTU stajyor-tadqiqotchisi
muxtorjonovahmadjon2502@gmail.com
931225581

**MAQOLA
MALUMOTI**

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 14.07.2024

Revised: 15.07.2024

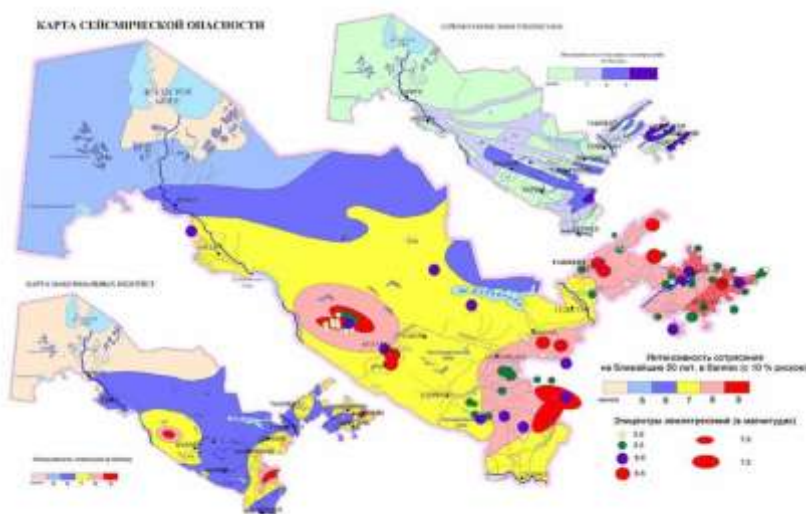
Accepted: 16.07.2024

Ushbu maqolada bino va inshootlarni seysmik bardoshliligini o'lgash va uning nazariy asoslari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

KALIT SO'ZLAR:

*seysmik hudud,
zilzilabardosh qurilish,
seysmik xarita*

Zilzilabardosh qurilish — seysmik (zilzila bot-bot sodir bo'lib turadigan) hududlarda bunyod etiladigan bino va inshootlarni zilzila kuchi (seysmik kuchlar) ta'siriga bardoshli qilib qurish. Yer kurrasining qaysi hududida qanday kuch bilan zilzila sodir bo'lishi mumkinligi seysmik hududlashtirish xaritalarida belgilab qo'yilgan. O'zbekiston hududi ham seysmik hududlar jumlasiga kiradi, uning uchun ham seysmik hududlashtirish xaritalari tuzilgan.



O'zbekistonning seysmik xaritasi

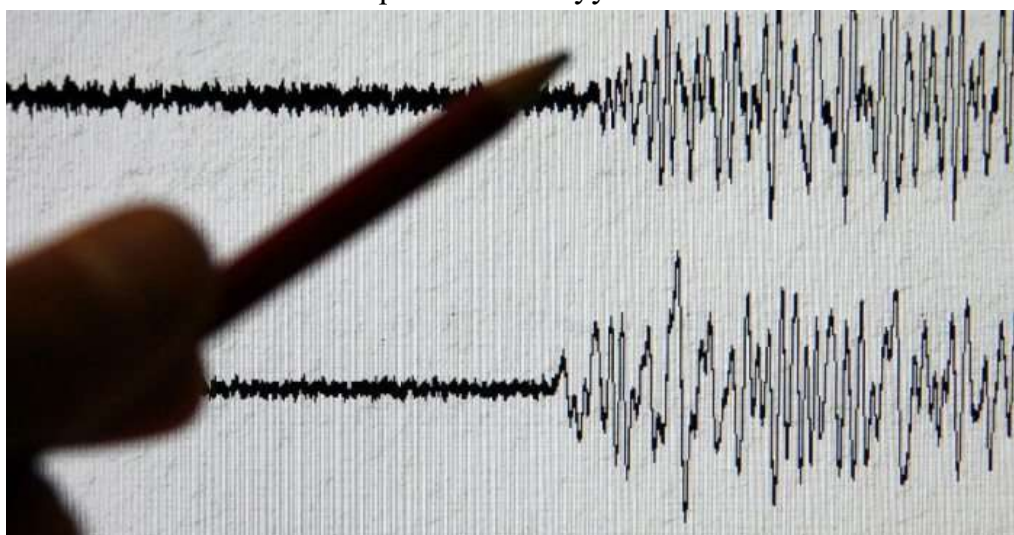
Mazkur xaritalarda Toshkent, Andijon 9 balli, Fargʻona, Namangan va Samarqand 8 balli, Buxoro 7 balli hudud (zona)ga kiritilgan va h.k. Bino va inshootlar oʻsha hududda sodir boʻlishi mumkin boʻlgan zilzila kuchiga bardoshli qilib loyihalaniishi va qurilishi kerak. Bino va inshootlarning zilzilabardoshligini taʼminlash uchun maxsus antiseysmik chora-tadbirlar qoʻllanadi (buning natijasida bino va inshootlarning tannarxi 3—10% ortadi). Zilzilabardosh bino, inshootlar va metropoliten loyihasida ularning tarhidagi koʻrinishi iloji boricha sodda boʻlishi kerak, chunki tarhi aylana, kvadrat yoki toʻgʻri toʻrtburchak shaklidagi binolar murakkab shaklli bino va inshootlarga nisbatan zilzilabardoshroq boʻladi. Agar meʼmorlik yoki foydalanish talablariga koʻra, murakkab shakldagi bino va inshootlar qurish lozim boʻlsa, u holda ularni antiseysmik choklar vositasida oddiy shaklli qismlarga ajratiladi. Gʻishtin devorli binolarda barcha yuk koʻtaruvchi konstruksiyalar (boʻylama va koʻndalang devorlar, yopmalar) bir-biri bilan mustahkam bogʻlangan holdagina bino yaxlit fazoviy konstruksiya sifatida zilzila kuchlariga qarshilik koʻrsatadi. Agar bu bogʻlanish mavjud boʻlmasa yoki zaif boʻlsa, boʻylama devorlar koʻndalang devorlardan ajralib ketishi va baʼzi hollarda qulab tushishi mumkin. Devor qulagach, orayopmalar ham butunlay yoki qisman bosib qoladi. Antiseysmik choralar qoʻllanmagan binolarda bunday hodisalar koʻplab uchraydi. Binolarni zilziladan beshikast asrab qolish uchun maxsus choralar koʻriladi. Masalan, binoning perimetri boʻylab antiseysmik kamarlar ishlanadi, yopmalar bir-biriga va devorlarga puxta bogʻlanadi, devor burchaklariga hamda kesishuv yerlariga armatura qoʻyiladi va hokazo. Gʻishtin devorlarni tiklashda devor orasiga vertikal yoʻnalishda temirbeton elementlar — oʻzaklar qoʻyib, kompleks konstruksiya hosil qilinadi. Gʻishtin devorlar ostiga qoʻyiladigan gidroizolyasiya qatlami sement qorishmadan ishlanadi; bu maqsadda tol ishlatish tavsiya etilmaydi. Yirik panelli binolarni yuqori darajada mexanizatsiyalashtirish imkoniyati katta boʻlganligidan binokorlikning bu uslubi seysmik va noseysmik hududlarda keng qoʻllanadi. Bino vaznining yengilligi (gʻishtin devorli binolarga nisbatan 1,2—2 baravar yengil), devor materialining mustahkamligi, yuk koʻtaruvchi konstruksiyalarning soddaligi va yuk (kuch) ning butun sirtga bir meʼyorda tarqalgani tufayli seysmik zonalarda shunday binolar koʻplab quriladi[10].

Seysmik hududlarda qoʻllanadigan tashqi devor panellarining konstruksiyasi 1 va 3 qatlamli boʻlishi mumkin. Bir qatlamli panellar keramzit beton yoki yengil betonlarning boshqa turlaridan tayyorlanadi. Uch qatlamli panellarning 2 chetki qatlami temirbetondan ishlanib, oʻrta qatlami mineral paxta, koʻpikbeton singari issiq-sovuq oʻtkazmaydigan materiallardan tayyorlanadi. Yopma panellari xona oʻlchamida yasilib, toʻrttala qirrasi bilan devorga tayanadi.

Har yili yer yuzida 300 000 dan ortiq zilzilalar sodir boʻladi, buning natijasida 10 000 ga yaqin odam halok boʻladi. Seysmik hodisalar (zilzilalar) quyidagi jarayonlar natijasida yuzaga keladi: - yer qobigʻining tektonik harakatlari bilan bogʻliq holda yuzaga keladigan tektonik; - vulqon (vulqon otilishi); - toshlarning qulashi, yerdagi bomba portlashlari,

shuningdek, turli xil ishlarni ishlab chiqarish jarayonida dinamik effektlar bilan bog'liq. Yer qobig'ining tektonik harakatlari asosan sekin sodir bo'ladi va inson hayoti davomida deyarli sezilmaydi. Bunday sekin siljishlar kranlarning siljishi deyiladi. Biroq, ko'p million yillar davomida yuzlab va minglab kilometrlarda o'lchanadigan siljishlar to'planadi. Vulkanik va denudatsiya jarayonlari mavjud mahalliy xarakterga ega va tektonik ko'pincha keng hududlarni qamrab oladi.

Bino inshootlarining zilzilabardoshliligini o'lchash — bu muhim va murakkab jarayon bo'lib, u qurilish sohasida xavfsizlikni ta'minlash va tabiiy ofatlar vaqtida inson hayotini saqlash uchun zarurdir. Bino zilzila zarbalariga duchor bo'lganda, kuch bo'g'inlarga to'planadi. Heim birligi uchun ustunlar va to'sinlar bo'g'inlar (po'lat plitalarni mustahkamlash) orqali payvandlanadi va u o'rnatilgan ustunlar va nurlar bilan quti ramka tuzilishini hosil qiladi. Oddiy ramka tuzilishidan farqli o'laroq, ustunlar va to'sinlar murvat bilan birlashtiriladi, bu zaif joylarga ega bo'lmagan juda kuchli tizimli birlikdir. Bundan tashqari, binoning deformatsiyasi va shikastlanishini minimallashtirish uchun ustunlar va nurlar har doim to'rtburchaklar hosil qilish uchun tayyorlanadi.



Zilzila chastota

Bino inshootlarining zilzilabardoshliligini o'lchashda xalqaro va milliy standartlar muhim rol o'ynaydi. Ushbu standartlar qurilish jarayonida qo'llanilishi kerak bo'lgan talablar va me'yorlarni belgilaydi. Ba'zi asosiy standartlar quyidagilar:

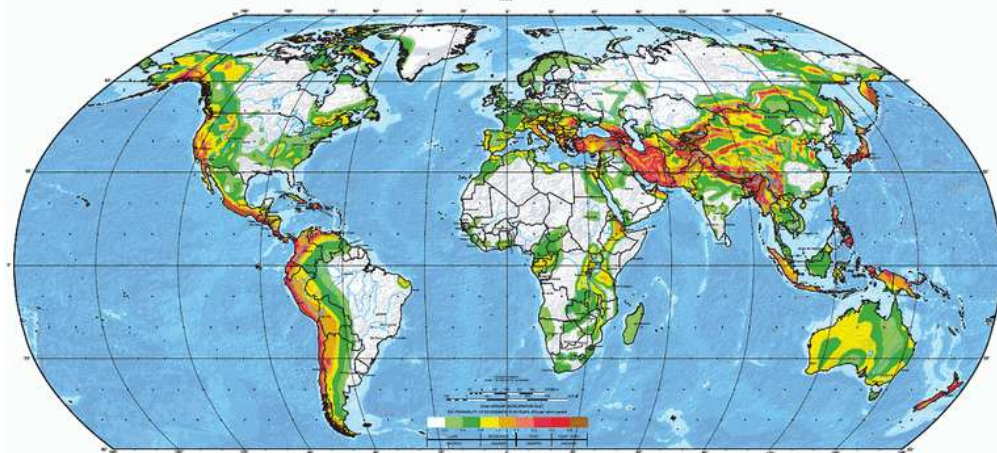
- Eurocode 8: Yevropa mamlakatlarida bino inshootlarining zilzilabardoshliligini ta'minlash uchun ishlab chiqilgan standart.
- ASCE 7: Amerika Qo'shma Shtatlarida bino inshootlarining zilzilabardoshliligini o'lchash uchun qo'llaniladigan standart.
- GOST 27751: Rossiya Federatsiyasida bino inshootlarining zilzilabardoshliligini o'lchash uchun standart.

Zilzilabardoshlilikni oshirish uchun yuqori sifatli va chidamli qurilish materiallarini tanlash zarur. Masalan, po'lat va yuqori sifatli beton materiallari ko'proq chidamli hisoblanadi. Bino dizayni va shakli ham zilzilabardoshlilikka ta'sir qiladi. Masalan, keng va

past binolar ko'proq chidamli bo'lishi mumkin. Bino inshootlarini qo'shimcha kuchaytirish usullari, masalan, qo'shimcha ustunlar yoki qoplamalar qo'shish orqali zilzilabardoshlilikni oshirish mumkin. Bino inshootlarining zilzilabardoshlilikini o'lchash va oshirish jarayoni muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon zamonaviy qurilish standartlari va texnologiyalarini qo'llash orqali amalga oshiriladi. Zilzilabardoshlilikni ta'minlash inson hayotini saqlash va tabiiy ofatlar vaqtida xavfsizlikni oshirishda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli, qurilish sohasida bu masalaga alohida e'tibor berish zarur. Yer yuzasi doimo harakatda. Tektonik plitalarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan zilzilalar insoniyat uchun katta xavf tug'diradi. Bu xavfni oldini olish va kamaytirish uchun seysmik faol hududlar xaritasi muhim rol o'ynaydi. Seysmik faol hududlar xaritasi - bu ma'lum bir hududning zilzilaga moyilligini ko'rsatuvchi xarita. U yer qobig'ining harakatlanishi, zilzila tarixi, tektonik plitalarning joylashuvi va boshqa omillarni hisobga olib tuziladi. Xaritada ranglar yoki boshqa belgilardan foydalanib, hududlarning zilzilaga moyilligi darajasi ko'rsatiladi.

GLOBAL SEISMIC HAZARD MAP

Produced by the Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP)
a demonstration project of the International Decade of Natural Disaster Reduction, conducted by the International Lithosphere Program.
Global map assembled by D. Giardini, D. Grunthal, K. Shedden, and P. Zhang
1999



Global seysmik xavf xaritasi.

Qizil ranglar kuchli zilzila xavfi yuqori bo'lgan hududlarni, ko'k ranglar esa past xavfli hududlarni bildiradi. Xarita zilzila xavfi yuqori bo'lgan hududlarni aniqlashga yordam beradi, bu esa qurilish va infratuzilma loyihalarini rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega. Xarita asosida zilzilaga chidamli binolarni qurish, infratuzilmani mustahkamlash va aholini xabardor qilish bo'yicha choralarni ko'rish mumkin. Xarita shaharlar va qishloqlarni rivojlantirish, infratuzilmani qurish va boshqa rejalashtirish ishlarini amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi. Xarita aholi orasida zilzila xavfi haqida xabardorlikni oshirishga yordam beradi va odamlarni zilzilaga tayyorgarlik ko'rishga undaydi. Xarita muhandislarga zilzilaga chidamli binolarni loyihalash va qurishda yordam beradi. Xarita yo'llar, ko'priklar, suv ta'minoti va energiya tarmoqlari kabi infratuzilmani qurishda xavfni kamaytirishga yordam beradi. Xarita favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik ko'rishda, evakuatsiya yo'llarini rejalashtirishda va yordam ko'rsatishni tashkil qilishda muhim rol o'ynaydi. Seysmik faol hududlar xaritasi - bu zilzila xavfini aniqlash, xavfni kamaytirish va jamiyatni himoya qilish

uchun muhim vositadir[18]. Xaritani tuzish va qo'llash, zilzila xavfini bilimli yondashishga va insonlarning hayotini himoya qilishga yordam beradi.

Binolar va inshootlarning seysmik bardoshlilikini o'lchash va uning nazariy asoslarini o'rganish sohasida Yevropa olimlari muhim hissa qo'shgan bo'lib, ularning tadqiqotlari zamonaviy muhandislik amaliyotida keng qo'llaniladi. Bu sohada faoliyat yuritgan olimlardan biri, Sloveniyaning Lyublyana universitetidan professor **Peter Fajfar** bo'lib, u seysmik dizayn va tahlilning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatgan. Fajfarning "Nonlinear Seismic Analysis and Design of Buildings" (Binolarning chiziqli bo'lmagan seysmik tahlili va dizayni) nomli asari (**H. Krawinkler** bilan hamkorlikda) seysmik yuklarga chidamlilikni baholashda dinamik va chiziqli bo'lmagan javoblarning muhimligini ta'kidlaydi. U o'z tadqiqotlarida Eurocode 8 (EC8) standartlariga asoslangan holda, binolarning seysmik xatti-harakatlarini bashorat qilish uchun pushover tahlili va chiziqli bo'lmagan vaqt tarixi tahlili kabi usullarni rivojlantirgan. Fajfarning ishlari, shuningdek, seysmik dizaynning kelajakda ehtimoliy (probabilistik) yondashuvlarga o'tishi mumkinligini ko'rsatib, bu sohada nazariy asoslarni mustahkamlashga xizmat qiladi. Yana bir muhim olim, Italiyadan **Silvia Costanzo** bo'lib, uning "State of the Art on Seismic Design of Steel Buildings in Europe" (Yevropada po'lat binolarning seysmik dizayni bo'yicha zamonaviy holat) nomli maqolasi po'lat konstruktsiyalarning seysmik chidamliligini oshirishdagi yangi yondashuvlarni ko'rib chiqadi. Costanzo o'z tadqiqotida EC8 standartlaridagi zaif tomonlarni aniqlab, po'lat ramalar va mustahkamlovchi devorlarning seysmik samaradorligini oshirish uchun takliflar beradi. Bu ishlar Yevropada mavjud bino fondining seysmik zaifligini baholash va retrofitting strategiyalarini takomillashtirishga qaratilgan. Shu bilan birga, Portugaliyadan **Paulo B. Lourenço** kabi olimlar tosh va g'ishtli konstruktsiyalarning seysmik xatti-harakatlarini o'rganib, "Structural behaviour and design rules of confined masonry walls" (Qurilgan tosh devorlarning struktural xatti-harakati va dizayn qoidalari) nomli tadqiqotida eksperimental ma'lumotlarni tahlil qilib, vertikal siqilish va kesish yuklariga chidamlilikni hisoblash uchun yangi formulalarni taklif qilgan. Lourenço EC8 ga mos keladigan detallash qoidalarini ishlab chiqish orqali Yevropa kontekstida tosh konstruktsiyalarni seysmik mustahkamlashga yo'naltirilgan yondashuvlarni rivojlantirgan. Ushbu olimlarning asarlari umumiy jihatdan seysmik bardoshlilikni o'lchashda dinamik modellardan foydalanish, materiallarning chidamliligini baholash va zamonaviy dizayn standartlarini takomillashtirishga qaratilgan bo'lib, Yevropaning zilzilaga chidamli infratuzilmasini rivojlantirishda muhim nazariy asos yaratadi. Ularning tadqiqotlari nafaqat ilmiy jamoatchilik uchun, balki muhandislar va siyosatchilar uchun ham amaliy qo'llanmalar sifatida xizmat qiladi, chunki ular zilzila xavfini kamaytirish va barqaror jamoalar qurishni maqsad qiladi.

=====

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yuldashev Sh. S. (2020). *Namangan viloyatida seysmik xavf zonalari va geologik tahlil*. TIAME Ilmiy axborotnomasi, (2), 112–118.
2. Avdyushko K. S. (2016). *Seysmik xavf va konstruksiyaviy kuchaytirish texnologiyalari*. Moskva: Monografiya.
3. Gorbunov T. P., Kotov A. M. (2018). *Modulli konstruksiyalarda zilzilabardoshlik texnologiyalari*. Inshoot muhandisligi jurnali, 24(3), 56–63.
4. Hasanov A. T., Jalilov M. B. (2017). *Seysmik xavfsizlikni baholash usullari*. Qurilish muammolari, 7(4), 89–95.
5. Lanskoj S. N. (2017). *Seysmik xavfsizlikning muhim elementlari*. Toshkent: Fan nashriyoti.
6. Saifullayev A. M. (2019). *Zilzilabardosh materiallar va izolyatsiya tizimlari*. O'zbekiston Qurilish jurnali, (3), 66–71.
7. Gusev L. V. (2020). *Seysmik xavfqa qarshi raqamli model va metodlar*. Moskva: Arxitektura instituti nashriyoti.
8. Karimov N. T. (2017). *Eski binolarni modernizatsiya qilish usullari*. Qurilish fanlari jurnali, 8(1), 45–51.
9. "Sesmiographics of buiding and construction". A. Henner. G.Jeymson Construction University, New York.
10. "Coreect buiding formas and constructions". A.Williams. New York Architecture and Art Community.
11. "Constructional Handbook". B.Andrew. G.Jeymson Construction University, New York.
12. "The building construction on safe quality. M. Matew. Yale-2010.