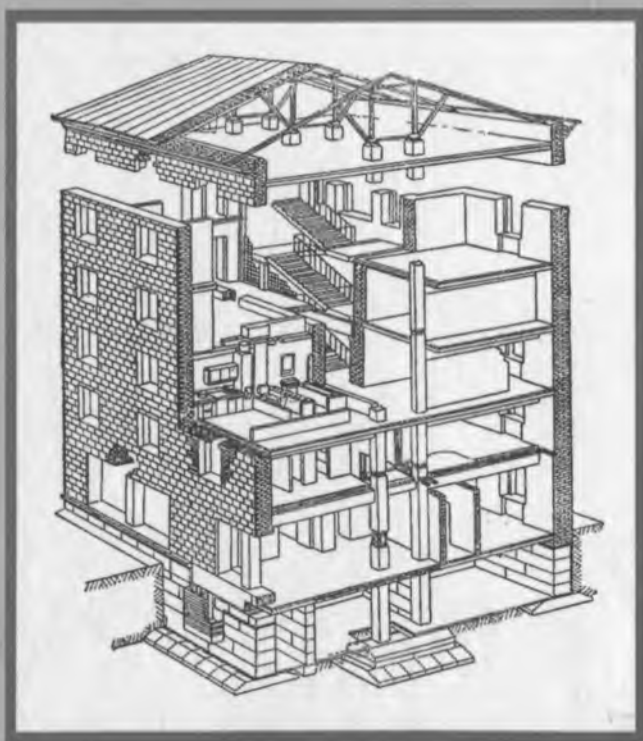


2/100  
T-26

**N.J. TO'YCHIYEV**

# **BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYALARI**



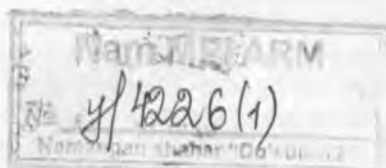
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

72(075)  
T-96

*N.J. To'ychiyev*

## **BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYASI**

*Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun  
darslik*



«Voris nashriyot» MChJ  
Toshkent — 2010

**Taqrizchilar:** Toshkent Davlat texnika universiteti  
professori, texnika fanlari doktori  
**S. Sulaymonov;**  
Iqtisod fanlari nomzodi, dotsent  
**A.M.Mirhoshimov.**

Ushbu darslikda bino va inshootlar kategoriyalari, turlari, ularning vazifaviy belgilari, olovbardoshlilik, zilzilabardoshlik klasslari, imoratlarni loyihalash texnologiyasi – avtomatlashtirish tizimi, ijro etishda konstruktiv yechimlar topish, poydevor turlari va ularni loyihalash amaliyoti, turli materiallardan: mahalliy xomashyolardan, beton va temir-beton, po‘lat, yog‘och hamda kompozit materiallardan tayyorlangan konstruksiyalar xarakteristikalari, ulardan foydalanish haqida bilimlar berilgan. Darslikda konstruksiyalarni kompyuterda hisoblash texnologiyasi, ularning optimal o‘lchamlarini aniqlashga doir nazariya, matematik modellar, usullar va amaliyot, ko‘chmas mulkni texnik, huquqiy va iqtisodiy baholash kabi dolzarb masalalarga doir bilimlar keltirilgan. Darslikda hayot faoliyati xavfsizligi va ekologik sharoit yaratish tamoyillari keltirilgan, alohida bobda binoga ta’sir etuvchi salbiy omillar va ulardan muhofaza qilish tadbirlari ko‘rsatilgan. Respublikamiz uchun dolzarb bo‘lgan zilzila turlari, oqibatlari va zilzilabardosh imorat qurish reja va tamoyillari keng yoritilgan.

Kitob respublikamiz mustaqillikka erishgandan so‘ng yaratilgan tegishli ta’lim andozalari, o‘quv dasturlari, bozor tizimida va fan taraqqiyotida erishilgan bilim, ilm va amaliyot axborotlari asosida yaratildi.

Darslik avvalo texnik o‘quv yurtlarida yangi ochilgan 586010– «Hayot faoliyati xavfsizligi» yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim olayotgan talabalar uchun, imorat konstruksiyalari mutaxassislari, ilmiy xodim va kelgusida qurilishda ekologiya muammolariga tegishli soha mutaxassislarga mo‘ljallangan.

---

---

## KIRISH

Qurilish konstruksiyalari — har qanday bino va sun'iy inshootlarni qurish, turar-joy binolari, jamoat, sanoat va qishloq xo'jalik binolari, ko'priklar, katta hajmli imoratlar, quvurlar va inshootlarning asosi hisoblanadi. Bino va inshootni qurish uchun sarflangan xarajatlarning asosiy qismi konstruksiyalarga to'g'ri keladi.

Hozirgi kunda amalga oshirilayotgan katta hajmdagi kapital qurilishlar, qurilish konstruksiyalaridan samarali foydalanish rivojining juda tez jadallashuviga turtki bo'ldi — konstruksiyalarning turlari va ulardan tayyorlanadigan xomashyolar to'xtovsiz takomillashib bormoqda. Shu boisdan ularni hisoblash, loyihalash va tiklash usullari ham takomillash-tirilmoqda. Qurilishning samaradorligini oshirish yo'llaridan biri — uning konstruktiv sxemalarini ixchamlashtirish va konstruksiyalarni tiplashtirish asosida, iloji boricha ko'proq tayyorligini oshirish bo'lsa, ikkinchisi — bu imoratlarni raqobatbardosh, yuqori sifatli, shinam va vazifaviy qulay bo'lishini ta'minlashdir. Shu tufayli mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni qo'llash bilan bir qatorda qurilish maydonchalarida bajariladigan ishlarga keng imkoniyatlar ochib berildi.

Mazkur darslik hayot xavfsizligi yo'nalishidagi «Bino va inshootlar konstruksiyasi» nomli yangi fanga mansub bo'lib, kutubxonalarda unga tegishli adabiyotlar tanqisdir. Ushbu kitob hayot xavfsizligi mutaxassisliklariga mo'ljallangan birinchi maxsus adabiyotdir. Bu darslikda bor bilim va ma'lumotlardan foydalanishdan tashqari bir necha yangi va zamonaviy bilim hamda ilmiy ishlar natijalari yoritilgan.

Darslikda bino va inshootlar kategoriyalari, ularga qo'yilgan talablar, tashqi muhitning binoga hamda imorat ichidagi faoliyatning hayot faoliyati muhitiga salbiy ta'sirlari ifodalangan. Turli ashyolardan tayyorlanadigan fuqaro va sanoat binolari konstruksiyalari haqida zarur axborotlar keltirilgan. Yangi bilimlar bo'lmish — konstruksiyalarning optimal va ishonchli bo'lishini ta'minlaydigan usullar; fuqaro va sanoat binolarini loyihalashda, qurishda va undan foydalanishda sifat ko'rsatkichlar keltirilgan. Darslikdan turli xildagi va murakkablikdagi qurilish konstruksiyalari hisoblarini shaxsiy EHM da avtomatlashtirish; bino va inshootlar konstruksiyalarini texnik, huquqiy va iqtisodiy baholash kabi juda dolzarb bilimlar joy olgan.

Kitobning **birinchi bobida** bino va inshootlar ta'rifi, ularning tuzilishi, klassifikatsiyalari, ularga qo'yiladigan talablar hamda konstruktiv elementlari keltirilgan. **Ikkinchi bobda** shaharsozlikda, qurilishda mavjud bo'lgan muhit, ularning salbiy omillari, binoga ta'sir qiluvchi kuchlar keltirilib, inshootlardan tarqalishi mumkin bo'lgan salbiy omillar ko'rsatilgan bo'lib, qurilishni loyihalashda hayotiy faoliyat xavfsizligiga urg'u berilgan. Xususiy uy-joy qurilishida tashqi shovqin surondan saqlanish masalalari ham keltirilgan.

Keyingi, **uchinchi—oltinchi boblarda** binolar, ular konstruksiyalarini loyihalash texnologiyasi, konstruksiya turlari, ularga qo'yilgan turli talablar, qurilish tizimi hamda sifatini ta'minlash, qurilishni nazorat qilishlar keltirilgan. Darslikda, alohida, imorat poydevorlari turlari, ularning xususiyatlari va loyihalash tamoyillari, yuklar va ba'zi keng tarqalgan konstruksiyalar ifodalari keltirilgan.

Konstruksiyalarning yuk ko'taruvchi elementlari, turlari hamda mahalliy xomashyolardan qurilayotgan bino konstruksiyalaridan keng foydalanish haqida axborot **yettinchi bobda** yoritilgan. Qurilish konstruksiyasi sifatida xom g'isht, pishiq g'isht, paxsa, sinch, tosh va shu kabi mahalliy xomashyolar asosida qurilish tajribasidan mujassamlangan bilimlar keltirilgan. Axborotni to'ldirish va o'quvchi e'tiborini orttirish maqsadida respublika ahamiyatiga molik yirik, serhasham va ajoyib binolar rasmlari va ularni ifodalovchi qisqacha axborotlar keltirilgan.

**Sakkizinchi, to'qqizinchi va o'ninchi boblarda** keng qo'llanilayotgan konstruksiyalar: beton, temir-beton, po'lat hamda yog'och konstruksiyalar uchun zarur axborotlar berilgan, eng keng tarqalgan konstruksiyalarning xususiyatlari, mohiyatlari va sifatleri tahlil qilingan. Ularning mexanik ko'rsatkichlari va qo'llashda zarur bo'lgan sifatleri muhokama qilingan.

**O'n birinchi bobda** sanoatda keng qo'llaniladigan imorat va inshootlar konstruksiyasiga tegishli e'tibor qaratilgan. Shu bobda inshootlar, xususan metro, ko'priklar, boshqa muhandislik inshootlari to'g'risida ham to'liq axborot berilgan.

Darslikning **o'n ikkinchi bobida** konstruksiyalarni hisoblash nazariyasi va amaliyoti sodda, ifodali va qisqa ko'rinishda berilgan. Kompyuter texnologiyasi asosida konstruksiyaning murakkab hisobotlarni bajarish va loyihalarini avtomatlashtirish ko'rsatilgan.

Albatta, bizning respublikamizga tegishli bo'lgan eng dolzarb muammo bo'lmish bino va inshootlarni zilzilabardoshlilikiga tegishli tarixiy, zamonaviy axborotlar keltirilib, yangi loyiha va qurilishda nimalarga e'tibor berishligi alohida ifodalangan. **O'n uchinchi bobda** qurilish sohasida yangi, konstruksiyalarni loyihalash jarayoniga kirib kelayotgan ilmiy-tadqiqot

ishlari natijasi bo'lmish optimal konstruksiya, optimal loyihalash, chidamlilik hamda umrboqiylik mezonlarini ta'minlovchi bilimlar, bilimning mukammal bo'lishini ta'minlovchi misollar, kompyuter dasturlari tahlillari keltirilgan.

**O'n to'rtinchi bobda** zilzilabardosh bino va inshootlar, zilzila turlari, ularning imoratlarga va hayot faoliyatiga salbiy ta'sirlari, oqibati, hamda turli konstruktiv yechimli binolar uchun zilzilabardoshlikni ta'minlaydigan tadbirlar keltirilgan.

Zamonaviy bilim va ilm natijasi bo'lmish imorat va inshootlarni davlat tasarrufidan chiqarish, texnik va iqtisodiy baholashda atrof-muhitni e'tiborga olish masalalari oxirgi **o'n beshinchi bobda** ifodalangan, erishilgan natijalar asosida xulosalar, takliflar va misollar keltirilgan. Darslikda ilova keltirilgan bo'lib, yer kurrasidagi eng yirik shaharlarning yil davomida o'zgaradigan temperaturalarining statistikasi, imoratlarning olovbardoshliklariga doir axborotlar, konstruksiyalarni ko'tarish qobiliyatlarining hisobiy miqdorlari keltirilgan.

Umuman, kitobda «Bino va inshootlar konstruksiyasi»ga doir eng zarur va dolzarb axborotlar mujassamlashtirilgan bo'lib, bu darslikda hayot xavfsizligi sohasiga tegishli ilmiy xodim, magistr va bakalavrlarga mo'ljallab tayyorlangan.

Darslikni tayyorlashda Toshkent arxitektura-qurilish instituti professor va o'qituvchilari – prof. Asqarov B.A., dots. Xabilov B.A., dots. Qambarov X.U. larning ijodiy natijalaridan keng foydalanildi. Kitobni tayyorlashda TDTU ning «Amaliy mexanika» kafedra xodimi, kat. o'q. Xatamov A.T. va Musayev J.Z. lar yordam berishdi.

# I BOB | BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYASI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR



*Bobning mazmuni. Mazkur bobda bino va inshootlar kategoriyalari, vazifalari hamda xususiyatlari to'g'risida tegishli axborotlar keltirilgan. Shu bilan birga binoning konstruktiv elementlari to'g'risida tushunchalar berilgan.*

## 1.1. BINO VA INSHOOTLAR TA'RIFI

Fuqaro va sanoat binolari hamda inshootlari ko'rinishlari, fazoviy ko'rsatkichlari, vazifalari va ularga qo'yilgan talablar bo'yicha ma'lum ta'rif va tushunchalarga ega. Quyida shu masalani sodda va tushunarli ko'rinishda ifodalash uchun tegishli ta'riflar va tushunchalar keltirilgan.

**BINO** – kishilarning biror ish faoliyatiga mo'ljallangan va moslashtirilgan, ichki fazoga-bo'shliqqa ega bo'lgan yer usti inshooti.

**INSHOOT** – jamiyatning moddiy hamda ma'naviy ehtiyojlarini qondirish uchun kishilar tomonidan bunyod etilgan barcha qurilmalar.

**MUHANDISLIK INSHOOTLARI** – amaliy ish faoliyatida foydalaniladigan, binolarga aloqasi bo'lmagan inshootlar: to'g'onlar, ko'priklar, televizion minora, tunellar, metropoliten, turli mahsulotlarni saqlaydigan katta hajmdagi idishlar va boshq.

## 1.2. BINOLARNING TUZILISHI

Binolar quyidagi qismlardan tashkil topishi mumkin:

1. **Hajmiy elementlar**, ya'ni bino hajmining yirik qismlari (alohida xonalar, sanitariya kabinalari va h.k.).

2. **Konstruktiv elementlar**, ya'ni bino tuzilishini belgilovchi asosiy qismlar (poydevorlar, devorlar, to'sinlar, qavatlararo yopmalar, yopmalar, tomlar va boshq.).

3. **Qurilish ashyolari**, ya'ni konstruktiv elementni tashkil etuvchi, nisbatan kichik qismlar (g'isht, beton, oyna, po'lat, armatura va boshq.).

## 1.3. BINOLARGA QO'YILADIGAN ASOSIY TALABLAR

Binolar quyidagi ko'rsatkichlarga binoan bir-biridan farq qiladilar:

1. **Vazifasiga muvofiqligi**, ya'ni bino qaysi jarayon (maqsad)ga mo'ljallangan bo'lsa, u shu jarayon talabiga to'liq javob berishi kerak (yashash uchun, mehnat qilish uchun qulay, dam olishga moslashgan va h.k.).

2. **Texnik tomondan muvofiqligi**, ya'ni bino kishilarni tashqi ta'sirlar (past yoki yuqori harorat, yog'ingarchilik, shamol va h.k.)dan to'la asrashi, mustahkam va ustivor bo'lishi, ekspluatatsiya sifatlarini uzoq vaqtgacha saqlashi lozim.

3. **Bino ko'rinishi** me'morchilik va badiiylik talablariga mos holda tanlanishi, uning tashqi (eksterper) va ichki (interper) ko'rinishi chiroyli, shinam, atrof-muhit bilan uyg'unlashgan bo'lishi kerak.

4. **Iqtisodiy jihatdan qulayligi**, ya'ni bino va inshoot qurilishida mehnat sarfini kamaytirish, qurilish ashyolarini va vaqtni tejash ko'zda tutiladi.

#### 1.4. BINOLARGA TA'SIR QILADIGAN TASHQI TA'SIRLAR

Yuqorida ta'riflangan bino konstruksiyalariga bir necha xil tashqi va ichki kuchlar ta'sir etadi, ularning ta'riflari quyidagilardan iborat:

1. **Tashqi kuchlar** – bino elementlari (qismlari)ning xususiy og'irligi, shamolning ta'sir kuchi (muvaqqat yuklar), zilzila, uskunalarning tasodifiy buzilishi natijasidagi ta'sirlar va boshq;

2. **Atrof-muhit ta'siri** – tashqi harorat (konstruksiya chiziqli o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi), atmosfera va tuproq namligi ta'siri (qurilish ashyolarining xususiyatlarini o'zgarishiga olib keladi), havo oqimi yo'nalishining ta'siri (xona ichidagi mikroiklimning o'zgarishiga olib keladi), quyosh nuri energiyasining ta'siri (qurilish ashyosi fizik-texnik xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladi), havo tarkibidagi agressiv kimyoviy birikmalarning ta'siri (konstruksiyaning yemirilishiga va buzilishiga olib keladi), biologik ta'sir (mikroorganizmlar va qurt-qumursqalar konstruksiyani yemiradi), bino ichidagi yoki tashqarisidagi shovqin ta'siridan xonadagi normal akustik rejimning buzilishi.

#### Inshoot va binolarga ta'sir etadigan yuklar

Inshoot va binolarga ta'sir etadigan yuklar kelib chiqish sababiga ko'ra asosan ikki guruhga bo'linadi.

1. Tabiiy yuklar.

2. Sun'iy yuklar.

Tabiiy yuklamalar o'zgaruvchan atrof-muhitga bog'liq bo'lib, uchga bo'linadi:

1. Meteorologik.

2. Gravitatsion.

3. Zilzilaviy.



Yuklar ta'siriga qarab quyidagicha bo'lishi mumkin:

- doimiy va vaqtincha;
- doimiy-tabiiy (binoning asosiy qismlarining vazni);
- Yerning bosimi.

Vaqtincha yuklar uzoq muddatli, qisqa muddatli va o'ziga xos yuklarga bo'linadi:

- uzoq muddatli yuklar: binoning ichidagi texnik jihozlar;
- qisqa muddatli yuklamalar: odamlar vazni, saqlanadigan yuk, harakatdagi transport, qor va muz bilan qoplanish, shamol kuchi;
- o'ziga xos yuklar: yer strukturasi buzilishiga bog'liq.

**Qor yuki.** Qor yuki ko'p hollarda inshootlarni avariya holatiga olib keladi. Qor yuklari gidromet xizmati yordamida tog'li rayon, notekis joylarda avvaldan aniqlanadi.

Respublikamizda qor, yomg'ir ma'lum sharoitlarga bog'liq bo'lib, ularning binolarga ta'siri me'yoriy ko'rsatkichlarda keltirilgan. Ularning ta'sirlari, asosan, bino va inshootlar konstruksiyalarini loyihalash hamda hisoblashda alohida yuk sifatida inobatga olinadi.

**Shamol ta'siri.** Dovul shamollari ko'pchilik muhandislik qurilmalarining vayron bo'lishiga sabab bo'ladi. Bino va inshootlarning shakli – ularning balandligiga qarab aerodinamik samarasi har xil bo'ladi. Bino tomi ikki nishabli bo'lsa, shamol keladigan tomoni ko'tarilishi mumkin. Binoning tomi yengil material bilan yopilganida esayotgan shamol kuchi uni og'irligidan ko'p kuch hosil qilib ko'tarib yuborishi mumkin. Binokor ustalar hamisha buni nazarda tutishlari lozim.

**Zilzila kuchi** – zilzila paytida tebranishning binolarga ta'siri. Zilzila ko'plab vayronalarga sabab bo'ladi. Shu sababli zilzila bo'ladigan hududlarda maxsus choralarni ko'rish kerak, qo'llanmaning oxirgi boblarida bu haqda to'liq ma'lumot berilgan.

## Konstruksiyalarni hisoblashda yuklar klassifikatsiyasi

Inshootga ta'sir etadigan har qanday tashqi kuchlar **yuklar** (nagruzkalar) deb ataladi. Yuklar ta'sir etish xarakteri, ta'sir etish ko'rinishi, ta'sir etish usuli, ta'sir etish joyiga qarab turli xillarga bo'linadi (klassifikatsiyalanadi).

1. Yuklar qo'yilish vaqtining davomiyligiga qarab **statik** va **dinamik** yuklarga bo'linadi.

**Statik yuklar** inshoot yoki uning elementlariga shunchalik ohista qo'yiladiki, natijada elementlarda hosil bo'ladigan tezlanishlarning qiymatini hisobga olmasa bo'ladigan darajada kichik bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, statik yuklar ta'sirida inshootda tebranish yo uyg'onmaydi, yoki uyg'onsa ham juda kichik bo'ladi.

**Dinamik yuklar** ta'sirida inshoot va uning elementlarida tezlanish uyg'onadi, bu esa o'z navbatida tebranishlarning vujudga kelishiga sababchi bo'ladi.

2. Ta'sir etish ko'rinishiga qarab yuklar **doimiy** va **muvaqqat** (vaqtincha) bo'lishi mumkin. Muvaqqat yuklarning o'zi o'z navbatida, uzoq muddatli, qisqa muddatli va maxsus yuklarga bo'linadi.

**Doimiy yuk** inshootning xizmat qilish muddati mobaynida o'z qiymati va yo'nalishini o'zgartirmagan holda mutassil ta'sir etib turadi. Bunga inshootning xususiy og'irligi, tuproq va suv bosimi kabilar misol bo'la oladi.

**Uzoq muddatli muvaqqat yuklarga** uzoq vaqt xizmat qiladigan turli jihozlar (masalan kutubxonalaridagi kitoblar), omonat pardevorlar va boshq. kiradi. **Qisqa muddatli muvaqqat yuklar** toifasiga shamol, iqlimiy harorat ta'siri, shuningdek qor, odamlar va mebellarning og'irligi kabilar kiradi. Zilzila va portlash ta'sirlari, gruntlarning notekis cho'kishi **maxsus muvaqqat yuklarga** kiradi.

3. Ta'sir etish usuliga ko'ra yuklar birkarrali, takroriy-o'zgaruvchan va harakatlanuvchan xillarga bo'linadi. **Birkarrali yuklarga** inshootga noldan to oxirgi qiymatiga qadar bir varakayiga qo'yiladigan kuchlar sistemasi kiradi. **Takroriy o'zgaruvchi yuklar** inshootga ta'sir etayotgan kuchlar sistemasining bir tashkiliy qismidirki, bu qism sistemadagi boshqa kuchlarga bog'lanmagan holda o'zining miqdor va yo'nalishini o'zgartira oladi. Masalan, shamol inshootga boshqa kuchlardan mustasno ravishda istalgan yo'nalishda va qiymatda ta'sir eta oladi. Inshootga ta'sir etadigan har qanday transport vositalari **harakatlanuvchi yuklarga** misol bo'la oladi.

4. Ta'sir etish joyiga ko'ra yuklar bir nuqtaga **to'plangan** (yig'iq), uzunlik yoki yuza bo'ylab **yoyilgan** (yoyiq) hamda **hajmiy** yuklarga bo'linadi.

Ta'kidlab o'tish joizki, real hollarda yukni bir nuqtaga to'plab bo'lmaydi. Aslida yuk ma'lum yuzachaga ta'sir etadi. Agar yuzachaning o'lchamlari konstruktsiya elementlarining o'lchamlariga nisbatan kichik bo'lsa, ma'lum xatoliklarga yo'l qo'yan holda, yuk yuzachaning og'irlik markaziga qo'yilgan, deb qabul qilinadi.

Jism sirtiga ta'sir etuvchi yuklardan tashqari uning hajmi bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlar ham bo'ladi. Jismning xususiy og'irligi, inersiya va magnetizm kuchlari ana shular jumlasidandir. Hisob jarayonida ular ham jism hajmining ma'lum nuqtasiga to'planadi. Sanab o'tilgan yuklar klassifikatsiyasi sxema ko'rinishida berilgan (1.1- rasm).

Ko'rib o'tilgan tashqi yuklardan tashqari inshootlarga ta'sir etadigan boshqa ta'sirlar ham mavjud. Masalan, harorat o'zgarganda element deformatsiyalanadi, demak unda qo'shimcha ichki kuchlar paydo bo'ladi. Inshootlar uchun zilzila kuchlari ta'siri ham xatarlidir. Bino va inshootlarni