

**BUXORO SHAHRIDAGI KO'P QAVATLI BINOLARNING
NOSTATSIONAR SEYSMIK TA'SIRLARGA ZILZILABARDOSHLIGI***Tadqiqotchi: A.N.Dusqarayev**t.f.n. N.Dusqarayev**t.f.n. (PhD) T.O.Jo'rayev***ANNOTATSIYA**

Dinamik va statik yuklar ta'sirida g'ovaklikning kamayishi hisobiga asosdagi kuchsiz gruntlar hajmining o'zgarishi sodir bo'ladi. Shu munosabat bilan, binolarning seysmik ta'sirlarga chidamliligi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi, ularning asosi elastik-plastik qatlamlar hisoblanadi. Natijada, qurilish maydoniga xos bo'lgan seysmik ta'sirni va binoning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda binoning umumiy qiyalik burchagini aniqlash uchun gruntning harakat tenglamasi olingan. Binoning mumkin bo'lgan qiyaligi tufayli poydevorning ustuvorligini yo'qotishi natijasida xavfning ortishi ko'rsatilgan. Bino va inshootlarning kinematik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi parametrlar ko'rsatilgan. Bino va poydevordan tashkil topgan elastik tizim poydevor va poydevor o'rtasida bir tomonlama bog'lanishlarga ega bo'lib, ular seysmik kuchlar ta'sirida poydevor poydevorining statik yuklanish kam bo'lgan alohida uchastkalarida uzoqlashishi aniqlandi. Bog'larni olib tashlash tizimning qattiqligini o'zgartiradi. Og'irlik markazi va massa markazi ma'lum masofaga siljiydi, binobarin, o'zgaruvchan tebranishlar vujudga keladi. Bunda tebranishlar diapazoni binolarning xususiy chastotalari va seysmik to'lqinlarning nisbatiga bog'liq bo'ladi.

Tadqiqot natijalari seysmik chidamlilikni oshirish imkonini beruvchi boshqa hisoblashlar bilan bir qatorda kuchsiz deformatsiyalanuvchan gruntlarda quriladigan ko'p qavatli va ko'p qavatli binolarni hisoblashda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlari: seysmik to'lqin, gruntning fizik-mexanik xossalari, gruntning yumshoq qatlami qalinligi, seysmik yuklama, inersiya momenti, turg'unlikning yo'qolishi.

Kirish. Halokatli zilzilalar yer yuzida har oyda, ba'zan bir oyda bir marta sodir bo'ladi. Kuchli zilzilalarning katta qismi dengiz va okeanlar tubiga to'g'ri keladi, shuning uchun biz ularni har doim ham sezmaymiz. Seysmologlarning ta'kidlashicha, butun dunyoda global seysmiklik faollashmoqda[1]. Zilzilalar paytida binolarning xatti-harakati ko'p omillarga - binoning o'zi parametrlariga (rejadagi geometrik o'lchamlari, balandligi, konstruktiv yechimi va boshqalar), asosiga (bino asosini tashkil etuvchi gruntlarning fizik-mexanik sifatlariga), o'choq zonasining xususiyatlariga bog'liq. Olimlarning vazifasi - seysmik xavfni kompleks baholash,

bino va inshootlarning u yoki bu konstruktiv va hajmli rejalashtirish yechimlarining zaifligini aniqlash[1]. Seysmik xavfli hududlarda binolarni hisoblash chiziqli-spektral yondashuvga asoslangan usul bo'yicha amalga oshiriladi. Qo'llanilgan usul hisobiy qiymatlarning dinamik yuklanishlarda namoyon bo'ladigan gruntlarning nochiziqli xossalari bilan bog'liq haqiqiy qiymatlardan og'ish ehtimolini baholashga imkon bermaydi. Muammo shundaki, yumshoq gruntlarning seysmik tebranishlarini kuchaytiruvchi rezonans effekti bo'lishi mumkin. Gruntlarning tebranish parametrlari fizik-mexanik tavsiflar va quvvatga bog'liq. Bu xarakteristikalariga bog'liq ravishda ba'zi chastota intervallarining tebranishlari kuchayadi, boshqalari esa deyarli batamom yutiladi.

Ko'pgina vayronaga aylangan 3-4 qavatli uylarning tebranish davrlari 0,2-0,3 s ni tashkil etdi. 1985-yilda magnitudasi $M=8,1$ bo'lgan zilzilada epitsentrdan 300 km uzoqlikda joylashgan Mexikoda, AQSH Geologiya xizmati ma'lumotlariga ko'ra, shaharning katta qismi vayron bo'lgan. Shaharning ayrim hududlarida 2 s atrofidagi davrlar bilan seysmik ta'sirning rezonans kuchayishi 50 martaga yetdi, bu yaqin rezonans davrlarga ega bo'lgan 12-20 qavatli binolarning qulashiga olib keldi. Zilzila oqibatlarining keltirilgan misollari bizdan u yoki bu gruntlardagi inshootlarning majburiy tebranishlari sohasida tadqiqotlar olib borishni, ya'ni inshootlarni hisoblashda gruntlarning deformatsiya moduli, so'nish koeffitsiyenti, noizotropligi, qatlamliligi va boshqa xususiyatlarini aniqlash va hisobga olishni talab qiladi. Yana bir juda muhim omil - gruntlar orqali seysmik to'lqinlar o'tganda ularning mexanik xossalarning o'zgaruvchanligi, ayniqsa bu g'ovak namlangan gruntlar (qum, gil, qumoq) ga tegishlidir. Gap shundaki, bunday gruntlar juda mayda zarralardan iborat bo'lib, ularning orasidagi g'ovaklarda suv va gazlar bo'ladi. Yuklamalarni qabul qilishda bunday gruntlarning mustahkamligi zarralar o'rtasidagi ko'p sonli bog'lanishlar hisobiga ta'minlanadi, ammo bu bog'lanishlarning ko'pchiligi juda kuchsiz. Seysmik ta'sirda bog'lamlarning bir qismi uziladi. Natijada gruntning mustahkamligi sezilarli darajada pasayadi va unga qurilgan bino ag'darilib ketishi mumkin. Tuproqlarning bunday harakatlanishiga juda yorqin misol bo'lib, Niigatu shahrida magnitudasi $M=7,5$ bo'lgan zilzila oqibatlari hisoblanadi, uning epitsentri 60 km masofada, Xonsyu orolida (Yaponiya) bo'lgan. K. Abe ushbu zilzilaning oqibatlari haqida yozgan, shuningdek, miqdoriy parametrlarni baholagan [4]. Ushbu zilzila natijasida 4, 5 qavatli zilzilabardosh turar-joy binolari to'satdan qulab, turg'unligini yo'qotib, bo'ylama o'q atrofida burilib, deyarli gorizontol holatni egallagan. Ushbu holatni o'rgangan mutaxassislarning fikriga ko'ra, turg'unlikning yo'qolishi qumli asosning namlanishi, uning yuk ko'tarish qobiliyatining pasayishi va asosning notekis cho'kishi natijasida sodir bo'lgan. Yuqoridagilarning barchasi bino va inshootlarning zilzilabardoshligini hisoblash uchun mavjud usullarni ishlab chiqish va umuman bino

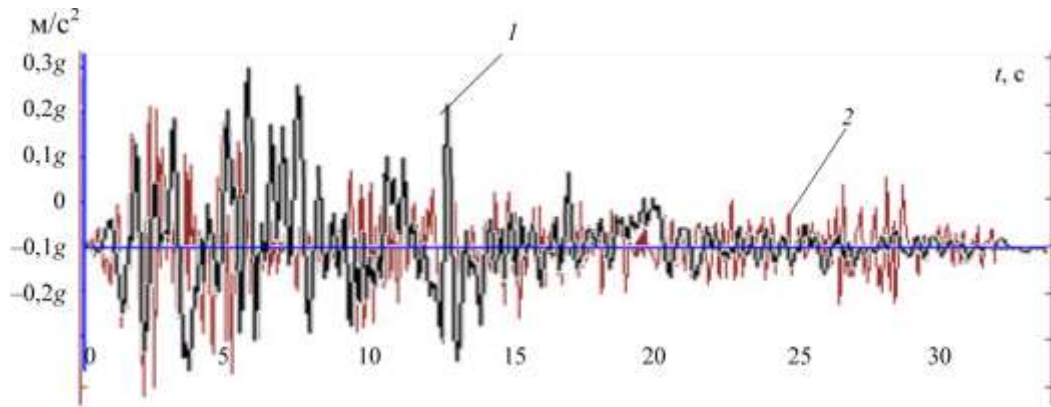
va uning konstruksiyalarining xatti-harakatlarini batafsilroq tahlil qilish zarurligini asoslaydi.

Tadqiqotning maqsadi: To'liq binoning poydevori tagiga surilib borar ekan, unga nosimmetrik harakatlanuvchi nagruzkadan iborat bo'lgan bosim beradi. Bu yuklamaning vertikal tashkil etuvchisi binoning gorizontal o'qiga nisbatan moment hosil qiladi. Bu tashqi moment vaqt o'tishi bilan o'zgaradi va binoni tebratadi. To'liqlarning qatlam chegaralaridan qaytishi bu effektni kuchaytiradi. Deformatsiya chiziqli bo'lmay qoladi. Zarbdor seysmik to'liqlardan keyin, agar muhit ma'lum chegaragacha elastik bo'lsa, kamroq tezlik bilan tarqaladigan plastik to'liqlar paydo bo'ladi. Shuning uchun cho'kindi qatlamdagi kuchli zilzilalarda seysmik ta'sirning asosiy qismini binolarga plastik to'liqlar beradi. Binolarning zilzilabardoshligini baholash uchun bu holat muhim hisoblanadi, chunki aynan plastik to'liqlar binoni tebratadi. Plastik to'liqlar g'ovak gruntlarda paydo bo'ladi, shuning uchun gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda, binolarning ishonchliligini baholash mumkin.

Tadqiqotning maqsadi gruntlarning xususiyatlarini hisobga olgan holda binolarni hisoblash uslubini ishlab chiqish bo'lib, u joyning grunt-geologik sharoitlarini (grunt yumshoq qatlamining qalinligi, tebranishlarning ustuvor davri, zilzila intensiv fazasining davomiyligi, grunt tebranishlarining maksimal tezlanishlari va boshqalar) hisobga olishga imkon beradi, bu esa o'z navbatida grunt akselerogrammalarining reaksiya spektrlariga ta'sir qiladi. Ishda olingan sintez qilingan akselerogrammalarning seysmik ta'sirlarni hisoblash uchun qo'llanilishi sintez qilingan akselerogrammalarning parametrlarini qayd etilgan zilzila yozuvlari parametrlari bilan taqqoslash asosida baholangan. Bunda grunt-geologik sharoitlari taqqoslanadigan yozuvlar taqqoslandi.

Taqdim etilgan yozuvlarning qiyosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, dastlabki ma'lumotlar o'xshash bo'lganda javoblar taqqoslanadi.

Seysmik ta'sirlarda gruntning holatiga ta'sir qiluvchi asosiy omil grunt-geologik tavsiflar bo'lganligi sababli, ular o'z navbatida hududga qarab sezilarli darajada farq qilishi mumkin, ta'sirning mintaqaviy xususiyatini hisobga olgan holda binolarni hisoblashning taqdim etilgan usulini qo'llash maqsadga muvofiqdir.



1-rasm. Akselerogrammlar: 1 - seysmik ta'sirda sintez qilingan akselerogramma parametrlari $\max = 0,3g$, $T_j = 0,4$, $\Delta t = 0,01$, $\xi = 0,05$; 2 - magnitudasi $M=6,7$ bo'lgan zilzila akselerogrammasining yozuvi

Binoning burovchi momenti: Ko'p qavatli binolar alohida mas'uliyatli binolar qatoriga kiradi, shuning uchun seysmik xavfli hududlarda bunday binolarni loyihalashda seysmik ta'sirlarning mavjud yozuvlarini qo'llagan holda dinamik ta'sirlarni hisoblash kerak. Bunday yozuvlar mavjud bo'lmaganda, hisoblashlar miqdoriy parametrlari (tebranishlarning maksimal va hisoblangan tezlanishi, ustunlik qiluvchi davrlar va boshqalar) ushbu hududga mos keladigan sintez qilingan akselerogrammalardan foydalangan holda amalga oshiriladi.

Seysmik to'liq ta'sirida bino gorizont va vertikal chiziqli siljishlarni, shuningdek, burovchi momentni oladi. Bu ko'chishlar bog'langan bo'lib, hatto eng sodda holda ham ularni aniqlash uchun uchta xususiy hosilali birgalikdagi harakat differensial tenglamalarini yechish kerak. Lekin yuguruvchi to'liqni ikkita tashkil etuvchiga - simmetrik va teskari simmetrik tashkil etuvchilarga ajratsak, bu masalani soddalashtirish mumkin. U holda simmetrik to'liqdan binoning faqat ilgari lanma vertikal siljishlari vujudga keladi.

Birlik ta'sir uchun aylanna harakatning matritsa shaklidagi differensial tenglamasini A.A. Yavorskiy va B.M. Detlaf tomonidan taklif qilingan (1) tenglama ko'rinishida yozish mumkin [5]:

$$[I_0] \frac{\partial^2 \gamma}{\partial t^2} + [r_{11}] \bar{\gamma} = \left[1 \left(\frac{b}{2} - V_t \right) \right], \quad (1)$$

bu yerda I_0 - momentlar matritsasi; r_{11} - birlik reaksiyalar matritsasi; γ - binoning burilish burchagi; b - binoning kengligi; seysmik to'liqning tarqalish tezligi.

(1) tenglamaning yechimi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{I_0 * \omega_i^2} * \left[b * \left(\frac{1 - \cos 2 * \omega_i * t}{2} \right) - V * \left(t - \frac{\sin \omega_i * t}{\omega_i} \right) \right], \quad (2)$$

ω_i - binoning i -chi erkin aylanma tebranishlari chastotasi; t - seysmik ta'sir vaqti; V - bino ostidagi seysmik to'liqlarning ko'chish tezligi.

(2) tenglama binoning burilish burchagini aniqlaydi. Integral shaklda (2) formulani quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\bar{v}_i = \int_0^t \frac{1}{I * \omega_i^2} \left[\frac{b(1-\cos)\omega_i t}{2} - V \left(t - \frac{\sin\omega_i t}{\omega_i} \right) \right] \ddot{y}(t_1 - t) \partial t \quad (3)$$

(3) tenglamaning yechimi grunt-geologik sharoitlarni hisobga olgan holda turli xil intensivlikdagi zilzilalarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan dinamik ta'sirlarning oqibatlarini baholash imkonini beradi.

Bu yerda seysmik ta'sir ishda tasvirlangan kompyuter dasturi yordamida sintez qilingan akselerogrammalar bilan tavsiflanadi, uning asosida seysmik tebranishlar modeli yotadi, ularning ta'siri nostatsionar tasodifiy jarayonlar ko'rinishida amalga oshiriladi. Tasodifiy tebranishlar usulining afzalligi ta'sir parametrlariga bog'liq ravishda tizimlar reaksiyasining analitik baholarini olish va ular bo'yicha binoning u yoki bu konstruktiv yechimining ishonchliligini baholash imkoniyatidan iborat. Ushbu holatda, berilgan parametrlarga ega bo'lgan kuchli zilzilalarda javob parametrlari (Medvedev shkalasi bo'yicha 8 balli zilzilaga mos keladigan grunt tebranishining maksimal tezlanishi, tebranishlarning ustun davri, zilzila intensiv fazasining davomiyligi va boshqalar) katta qiziqish uyg'otadi. Dasturdagi tasodifiy nostatsionar jarayon korrelyatsiya funksiyasi bilan berilgan:

$$K(\tau) = e^{-\alpha_i |\tau|} * \cos \omega_i \tau, \quad (4)$$

bu yerda α_i - tasodifiy jarayonning ordinatalari o'rtasidagi korrelyatsion bog'lanishning kamayish tezligini ushbu ordinatalar argumentlari farqi τ ortishi bilan tavsiflovchi parametr.

Bu yerda seysmik ta'sir modelining matematik qurilishi nostatsionar Gauss multiplikativ tasodifiy jarayonlar to'plami sifatida taklif qilingan gruntning seysmik harakati modeli asosida amalga oshirilgan [8]:

Bu yerda seysmik ta'sir modelining matematik qurilishi nostatsionar Gauss multiplikativ tasodifiy jarayonlar to'plami sifatida taklif qilingan gruntning seysmik harakati modeli asosida amalga oshirilgan [8]:

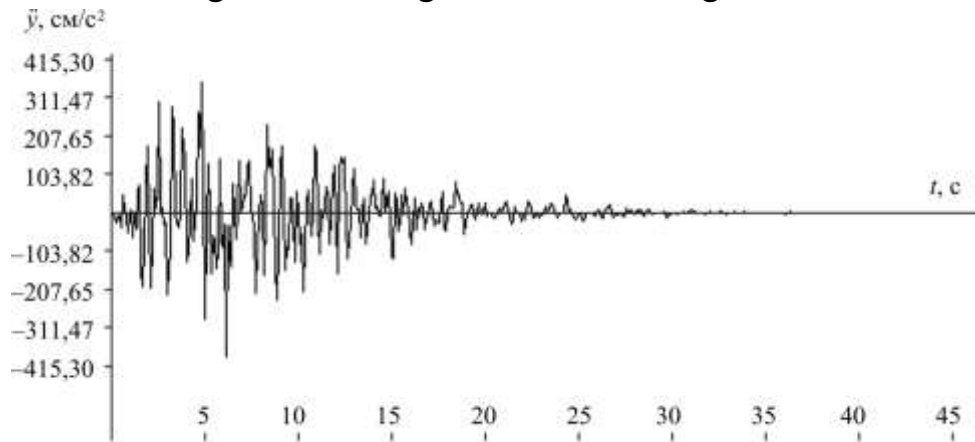
$$Y = (t, \omega, \omega_j) = A(t, \omega_j) * \sigma(\omega_j) * \varphi(t, \omega_j), \quad (5)$$

bu yerda $A(t, \omega_j) = A_j t e^{-\varepsilon_i t}$ - fiksirlangan ω_j Berlage impulsi ko'rinishida berilgan va $|A_{\max}| = 1$;

$\sigma(\omega_j)$ – grunt tebranishlari tezlanishining o'rtacha kvadratik qiymati;

ε_i - generatsiyalanadigan ta'sirni vaqtinchalik o'rash shaklini aniqlaydigan parametr, $\varphi(t, \omega_j)$ - (4) korrelyatsion funksiya bilan tavsiflanadigan normallashtirilgan (birlik) statsionar Gauss jarayoni.

2-rasmda 20 ta amalga oshirishning o'rtacha akselerogrammasi ko'rsatilgan.



2-rasm. Berilgan xususiyatlarga ega o'rtacha psevdoakselerogramma:

$$\ddot{y} = \frac{300\text{cm}}{c^2}, \quad \omega_j = 20,93 \text{ Гц}$$

Grunt tebranish tezligining bino aylanish burchagiga ta'sirini aniqlash uchun grunt tebranishlarining 100, 200, 300, 400 va 500 sm/s^2 berilgan maksimal tezlanishlarida $\omega_j = 20,93$ va 12,56 Gs tebranish chastotalari ustunlik qilgan holda seysmik ta'sirlar bo'yicha hisoblashlar (3) bog'lanishdan foydalanib amalga oshirildi. Hisoblash natijalari 3-rasm, a, b larda keltirilgan.

3-rasmdagi grafiklar binoning berilgan o'lchamlarida $\ddot{y} = \ddot{y}_0 \frac{T}{b}$ tezlanishli oddiy to'lqinlar ta'sirida olingan.

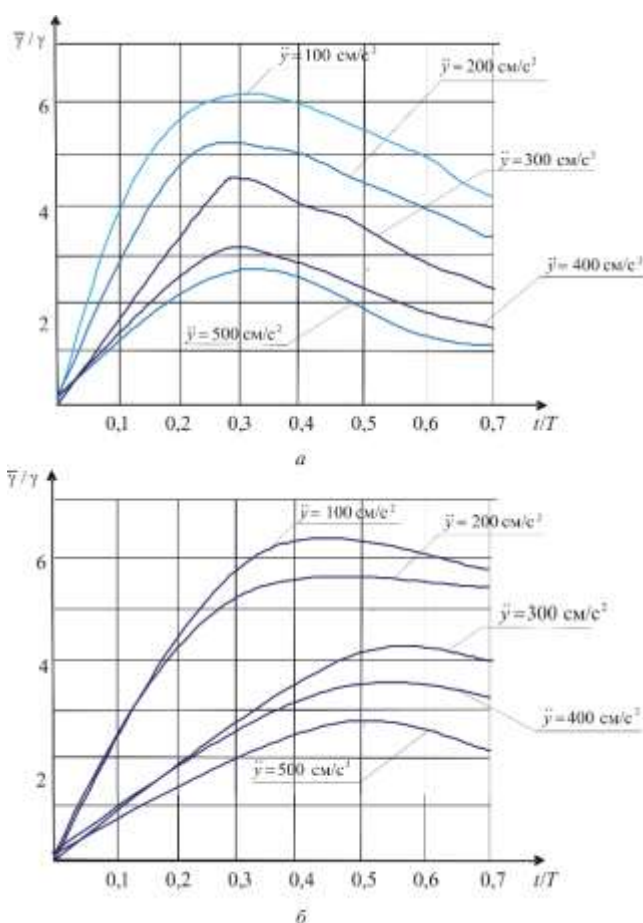
\ddot{y} - tebranishlarning asosiy davri T ga teng vaqt ichida to'lqinning butun bino ostida o'tadigan tezlanishi.

Binoning buralish kattaligi gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlariga bog'liq bo'lib, ular ε_i koeffitsiyent orqali hisobga olinadi. Grunt tebranish tezlanishi ortishi bilan binoning buralish momenti ortadi, bunda aylanish burchagi kamayadi. Seysmik to'lqinlarning qoyali asosga xos bo'lgan katta tezliklari binoning aylanish burchagini kamaytiradi. Demak, $\ddot{y} = 500 \text{ sm/s}^2$ tezlanishlarda $\frac{\bar{y}}{\gamma} = 2,8$ va $\ddot{y} = 100 \text{ sm/s}^2$ tezlanishlarda $\frac{\bar{y}}{\gamma} = 6,2$, ya'ni binoning qiyalik burchagi tezlanishlarning 5 marta ortishi bilan deyarli 2,5 marta kamayadi. Grunt tebranishlarining ustunlik davrining binoning kinematik xususiyatlariga ta'sirini o'rganish (3-rasmga qarang) shuni ko'rsatdiki, tebranishlarning uzoq muddatli sohaga siljishi cho'ziluvchan siljishga olib keladi, bu esa ag'darilish ehtimolini oshiradi. Umumiy turg'unlik va seysmik ta'sir yozuvlarini

hisobga olgan holda loyihalash seysmik ta'sirlarda binolarning xatti-harakatlarining yaxlit manzarasini berishi mumkin, bu esa katta ishonchlilikni ta'minlaydi.

Umumiy turg'unlik va seysmik ta'sir yozuvlarini hisobga olgan holda loyihalash seysmik ta'sirlarda binolarning xatti-harakatlarining yaxlit manzarasini berishi mumkin, bu esa katta ishonchlilikni ta'minlaydi.

Binoning umumiy turg'unligi: Binoning umumiy turg'unligining yo'qolishi ikki shaklda sodir bo'lishi mumkin. Agar binoning boshlang'ich qiyalik burchagi γ_0 nolga teng bo'lsa, u holda turg'unlikning yo'qolishiga olib keladigan eng katta vertikal yuklanish to'g'ri chiziqli sterjen uchun aniqlanganidek aniqlanadi.



3-rasm. Seysmik ta'sirlarda bino qiyalik burchagining o'zgarish grafigi:

a - $\omega_j = 20,93 Gs$; b - $\omega_j 12,56 Gs$

Hisobga elastik asosni kiritib, turg'unlik yo'qolishining boshqa shaklini olamiz (3-rasm, b).

"Bino-elastik asos" tizimining barqarorligi yo'qoladigan yuklamani aniqlash uchun muvozanatning ikkita mumkin bo'lgan shartini ko'rib chiqamiz [9]. Birinchi

muvozanat tenglamasi to'g'ri chiziqli shaklga mos keladi va barcha kuchlarning vertikalga proyeksiyasi sifatida yoziladi:

$$\sum P_i = \int_{-b/2}^{b/2} p dx, \quad (6)$$

bu yerda p - asosning poydevor 1 p.m. kengligiga reaksiyasi.

Ikkinchi tenglama barqarorlikni yo'qotishning ikkinchi shakliga mos keladi, bunda binoning vertikal o'qi γ burchakka og'adi va tizimga qo'yilgan barcha kuchlar momentlarining nolga tengligini ifodalaydi:

$$\sum P_i = (\gamma + \gamma_0) H_i + \int_{-b/2}^{b/2} p x dx = \beta H \alpha^2, \quad (7)$$

bu yerda $\beta H \alpha^2$ - turg'unlikning yo'qolishi natijasida bino o'qining γ burchakka og'ishi natijasida asosda yuzaga keladigan tizimning barqarorligini tavsiflovchi moment.

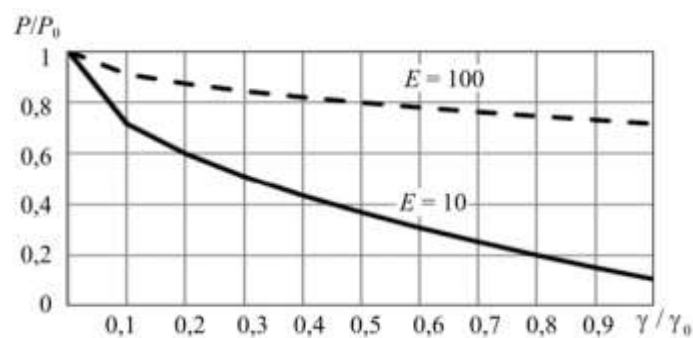
(5) tenglamani ba'zi o'zgartirishlarda quyidagi ko'rinishdagi qatorni olish mumkin:

$$P = P_0 \sqrt{1 - \left(\frac{4\beta}{Eb} * \frac{H}{b} \gamma \right)} + \dots, \quad (8)$$

P - tizimning turg'unligini yo'qotishni hisobga olgan holda yuklama; P_0 - seysmik to'lqinlar tufayli bino tebranishini hisobga olmagan holda yuklama; Ye - asosning deformatsiyalanish moduli; β - tiklovchi momentning xarakteristikasi [10].

(6) formula yuruvchi seysmik to'lqin natijasida yuzaga keladigan bino qiyalik burchagi γ ning bino turg'unligining yo'qolishi sodir bo'ladigan yukning pasayishiga ta'sirini baholashga imkon beradi. Bu holda binoning xususiy og'irligi shunday nagruzka hisoblanadi. Barqarorlikning yo'qolishi ko'plab parametrlarga bog'liq. Ularning har birining ta'sirini alohida ko'rib chiqamiz.

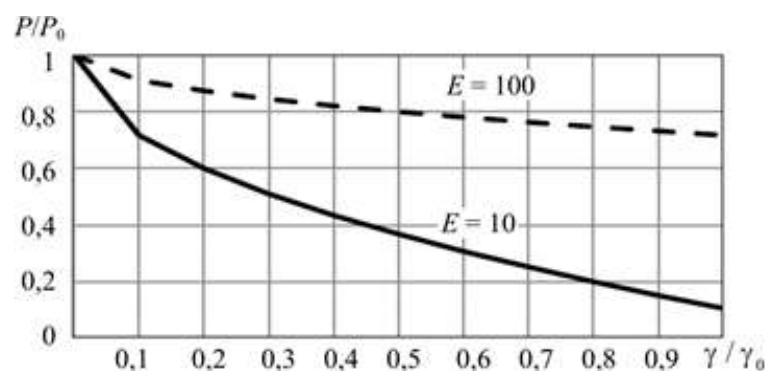
4-rasmda 8 qavatli binoga mos keladigan 30 m balandlikdagi tizimning γ qiyalik burchagiga bog'liq ravishda R ning pasayishi ko'rsatilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, seysmik to'lqinlar ta'sirida binoning tebranishi natijasida bino turg'unligining yo'qolishi sodir bo'ladigan kritik yuklanish qiymati $E = 100 \text{ kgs/sm}^2$ bo'lganda 1,5 martagacha va $E = 10 \text{ kgs/sm}^2$ bo'lganda 10 martagacha kamayadi.



4-rasm. Kritik yukning pasayishini binoning qiyalik burchagi va deformatsiya moduli E ga bog'liqlik grafiklari.

5-rasmda kritik yuklamaning bino balandligiga va gruntning deformatsiyalanish modullariga bog'liqlik grafiklari keltirilgan. Shunday qilib, bino balandligi 60 m (16 qavat) bo'lganda kritik yukning pasayish ko'rsatkichlarini $E = 100$ kgs/sm² bo'lganda taqqoslash shuni ko'rsatdiki, bino balandligi 55 m ga ortganda yuk 1,3 marta ortadi. Ammo gruntning elastiklik moduli taxminan 10 kgs/sm² ni tashkil etsa, bu g'ovakli gillar, qumoqlar, changli qumlarga to'g'ri keladi, u holda 50 m va undan yuqori balandlikda yuk nolga intiladi.

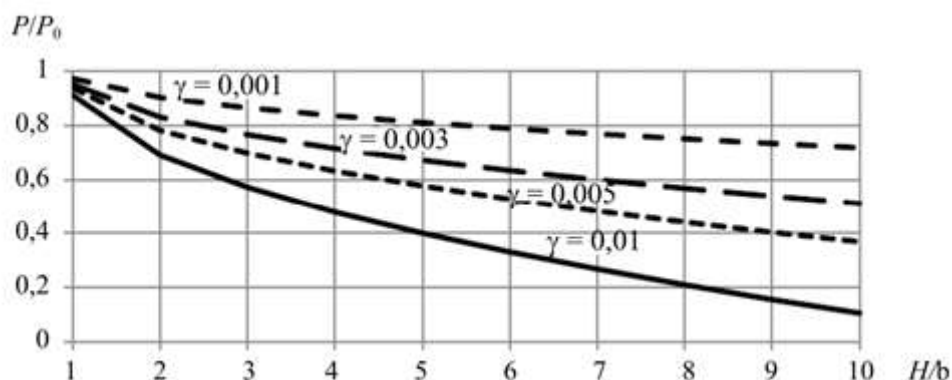
5-rasmda binoning balandligi H_k ning poydevor kengligi b ga nisbatiga bog'liq ravishda P/P_0 nisbat ko'effitsiyentining o'zgarish grafigi ko'rsatilgan.



5-rasm. Qiyalik burchagiga bog'liq ravishda yukning pasayish grafiklari

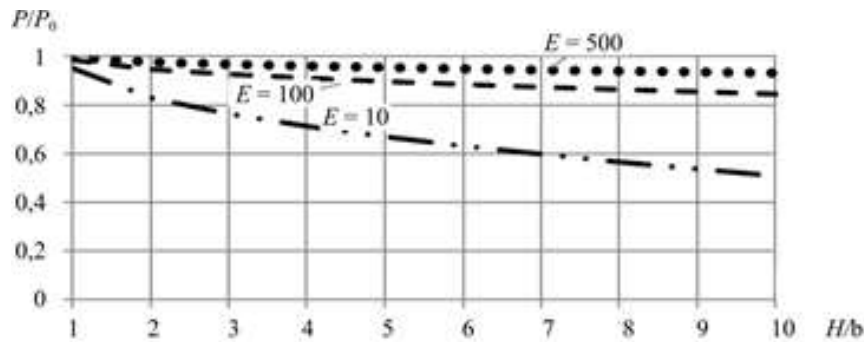
6-rasmda binoning kichik tebranish burchagi $\gamma = 0,001$ dan katta tebranish burchagi $\gamma = 0,01$ gacha bo'lgan tebranish burchaklariga mos keluvchi grafiklar ko'rsatilgan. Binoning qiyalik burchagi ortishi bilan P yuklamaning sezilarli darajada kamayishi sodir bo'ladi.

Masalan, $H/h = 7$ da bu 7-8 qavatli binoga to'g'ri keladi, $\gamma = 0,001$ da barqarorlik ko'effitsiyenti deyarli 10 marta kamayadi.



6-rasm. Qiyalik burchagiga bog'liq ravishda yukning pasayish grafiklari

Yana bir juda muhim parametr E - gruntning deformatsiyalanish moduli. E ning ortishi bilan P ko'effitsiyent ortadi. 7-rasmda P ning $\gamma = 0,001$ burchakdagi modul qiymatiga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari qurilgan.



7-rasm. Seysmik ta'sirlarda binoga tushadigan yuklamaning gruntning elastiklik moduli E qiymatiga bog'liqlik grafigi

Deformatsiya moduli $E=500 \text{ kg/sm}^2$ bo'lganda, bu qoyali asosga mos keladi, shuning uchun zaxira koeffitsiyenti kamaymaydi. Lekin $E = 10 \text{ kg/sm}^2$ (suvga to'yingan mayda qum) bo'lganda zaxira koeffitsiyenti 2 marta kamayadi.

Shunday qilib, binoning balandligi va gruntning deformatsiyalanish moduli asosiy parametrlar bo'lib, bino turg'unligining yo'qotilishini kamaytirishga bog'liq.

Xulosa: Zilzilalar paytida grntlarning murakkab xarakteri ularning bir jinsli bo'lmagan tuzilishi, g'ovakligi, suvga to'yinganligi va boshqa fizik-mexanik xususiyatlari bilan bog'liq. Muhitning tuzilishi grntlarning deformatsiyalanish xarakterini, shuningdek, seysmik ta'sirlarda harakatning noxiziqli xarakterini belgilaydi. Zilzilalarda zilzilabardosh binolarning buzilishi ko'pincha yumshoq grntlar va zaminlarning noqulay xatti-harakatlari bilan bog'liq bo'lib, ular grntlarning ma'lum chastotalarda tebranishlarining kuchayishi, to'satdan qisman mustahkamlikning yo'qolishi, suyuqlanish kabi ta'sirlarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun bino va poydevorning o'zaro ta'sir xususiyatlarini tahliliy ko'rib chiqish rivojlantirilishi zarur bo'lgan muhim vazifadir.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat: yumshoq qatlam qalinligi va uning fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda seysmik ta'sirlarga kompyuter dasturini qo'llagan holda binolarni hisoblash metodikasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotlarda ko'rgazmali bo'lishi uchun taklif etilgan usul balandligi 50 m bo'lgan binoni hisoblash misolida amalga oshirildi. Kuchsiz deformatsiyalanuvchan gruntli binolarni hisoblashda qanday qilib va qanday parametrlar muhim ekanligi ko'rsatilgan.

Adabiyotlar:

1. Atico, Peru Mw8.4 Earthquake on June 23, 2001 / Ed. Curtis L. Edwards. – Reston, Vir- ginia: ASCE, TCLEE. – 2002.
2. [Баньковский Л. В. 1 // Опасные ситуации природного характера: Учебно-методическое пособие. 2-е. - Соликамск: РИО ГОУ ВПО «СГПИИ», 2008. – С. 49-55. 230 с. - ISBN 5-89469-002-1.](#)

3. Cucci L., Alfonsi L., Villani F. A new photographic dataset of the co seismic geological effects originated by the Mw 5.9 Visso and Mw 6.5 Norcia earthquakes (26th and 30th October 2016, Central Italy) // Emergeo Working Group, Technical Report. – October 2017. – № 38. DOI: 10.13140/RG.2.2.36418.07368.
4. Strong ground motion from the Mochoacan, Mexico, Earthquake / J.G. Anderon, J.N. Brune, J. Prince, S.K. Singh, R. Quaas, M. Onate // Science (American Association for the Advancement of Science). – 1986. – № 233 (4768): 1043. DOI: 10.1126/science.233.4768.1043.
5. Татевося Р.Э., Мокрушина Н.Г. Использование современного сейсмического со- бытия для оценки магнитуды исторического землетрясения: глубокофокусное Карпатское землетрясение 26 октября 1802 года // Физика Земли. – 2004. – № 6. – С. 14–25.
6. Марченков А.Ю., Капустян Н.К., Смирнов Б.В. Опыт регистрации сейсмического воздействия на высотное здание МГУ // Геофизические исследования. – 2015. – Т. 16, № 3. – С. 31–42.
7. Тяпин А.Г., Топорков А.С., Михайлов В.С. Применение комбинированного асим- птотического метода для расчета высотного здания на сейсмическое воздействие: результаты // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2018. – №4. – С. 32–43.
8. Мкртычев О.В., Джинчвелашвили Г.А. Проблемы учета нелинейностей в теории сейсмостойкости (гипотезы и заблуждения). – М.: МГСУ, 2012. – 192 с.
9. Озмидов О.Р. Оценка риска сейсмического разжижения грунтов геологического основания объектов олимпийского строительства в г. Сочи // Вестник Российской академии естественных наук. – 2014. – № 1. – С. 48–54.
10. Aki K., Richards P.G. Quantitative seismology. – 2nd ed. – University Science Books, 2002.
11. Abe K. Magnitude of large shallow earthquakes from 1904 to 1980 // Earth Planet. Inter. – 1981. – Vol. 27. – P. 72–92.
12. Safarov N.M. M. Kabulov Matematical model of the process of vertical drying of raw cotton in the hot airflow. The Elektrochemical Society 234rd ECS Meeting with SOFC –XVIII Boston, MA*May 28-june 2, 2023 Abstract Submission Extended Deadiine: December 16. ETESD 2022 IOP Publishing IOP Conf. Series. Earth and Environmental Science <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2388/1/012028>.
13. Nazirjon Safarov, Akbar Abrorov, and Laziz Abdullaev Dynamik analiysis of physical and mechanical forces of acting on the needle of a shoe sewing mashine in the process of sewing leather. AAPM-2023 Journal of Physics: Conference Series. 2573 012036 View the article online for updates and enhancements 244th ECS Meeting Gothenburg, Sweden. Oct.8-12.2023 Register and join us in advancing science 2573(2023) 012036 doi 10.1099/1742-6596/2573/1/012036.