



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
ADLIYA VAZIRLIGIDA
HISOBGA OLINDI
HISOB RAQAMI: 375
2025 - yil 13 - Oktabr

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QURILISH VA UY-JOY KOMMUNAL XO'JALIGI VAZIRINING
BUYRUG'I

**ShNQ 2.01.06-25 “Seysmik hududlarda baland binolarni
loyihalash” shaharsozlik normalari va qoidalarini tasdiqlash
to'g'risida**

O'zbekiston Respublikasining Shaharsozlik kodeksiga muvofiq
buyuraman:

1. ShNQ 2.01.06-25 “Seysmik hududlarda baland binolarni loyihalash” shaharsozlik normalari va qoidalari ilovaga muvofiq tasdiqlansin.
2. Mazkur buyruq O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi hamda Fanlar akademiyasi bilan kelishilgan.
3. Mazkur buyruq rasmiy e'lon qilingan kundan e'tiboran kuchga kiradi.

Вазир
15-Avgust 2025-yil
01/2-38 son



XIDOYATOV SHERZOD
SAIDJANOVICH

Kelishildi:

Fanlar akademiyasi prezidenti
14-Avgust 2025-yil



AYUPOV SHAVKAT
ABDULLAYEVICH

Vazir
13-Avgust 2025-yil



KUDRATXODJAYEV BOTIR
BAXROMOVICH

ShNQ 2.01.06-25 “Seysmik hududlarda baland binolarni loyihalash” shaharsozlik normalari va qoidalari

Mazkur shaharsozlik normalari va qoidalari (bundan buyon matnda ShNQ deb yuritiladi) seysmik ta’sirlarni hisobga olgan holda, chiziqsiz hisob usullari asosida yangidan quriladigan baland binolarni loyihalashga oid talablarni belgilaydi.

Ushbu ShNQning talablari ko‘priklar, to‘g‘onlar, tunnellar, quvurlar, elektr uzatish liniyalari, yadro obyektlari, tabiiy gazni saqlash obyektlari hamda yer osti inshootlariga nisbatan tatbiq etilmaydi.

1-bob. Shaharsozlik normalari va qoidalari hamda texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlarga havolalar

1. Mazkur ShNQda quyidagi shaharsozlik normalari va qoidalari hamda texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlarga havolalar keltirilgan:

ShNQ 2.03.01-24 Beton va temir-beton konstruksiyalar;

ShNQ 2.01.07-21 Yuklamalar va ta’sirlar;

O‘zMSt EN 13670:2009 Beton konstruksiyalarni qurish.

2-bob. Atamalar va ta’riflar

2. Ushbu ShNQda quyidagi atama va ta’riflardan foydalanilgan:

bino – funksional maqsadiga qarab odamlar yashashi yoki bo‘lishiga va har xil turdagi ishlab chiqarish jarayonlarini bajarishga mo‘ljallangan, tayanch, to‘sma yoki har ikkala maqsadga xizmat qiluvchi konstruksiyalardan iborat qurilish tizimi;

inshoot – har xil turdagi ishlab chiqarish jarayonlarini bajarish, moddiy qimmatliklarni joylashtirish va saqlash, odamlarning vaqtincha bo‘lishi (harakatlanishi), shuningdek uskunalar yoki kommunikatsiyalarni joylashtirish (o‘tkazish, ulash) uchun mo‘ljallangan, tayanch, to‘sma yoki har ikkala maqsadga xizmat qiluvchi konstruksiyalardan iborat hajmiy, yassi yoki chiziq tarzidagi qurilish tizimi;

baland binolar – balandligi 70 m dan baland bo‘lgan binolar;

seysmik ta’sir darajasi-1 (STD-1) – spektral kattaliklarning 50 yilda oshib ketish ehtimoli 2 foizni tashkil qiladigan (2475 yillik takrorlanish davriga to‘g‘ri keladigan) seysmik ta’sir (maksimal hisobiy zilzila);

seysmik ta’sir darajasi-2 (STD-2) – kam uchraydigan seysmik ta’sirni tavsiflaydi, bunda spektral kattaliklarning 50 yilda oshib ketish ehtimoli 5 foizni tashkil qiladigan (975 yillik takrorlanish davriga to‘g‘ri keladigan) seysmik ta’sir (me’yoriy hisobiy zilzila deb ham ataladi);

seysmik ta’sir darajasi-3 (STD-3) – tez-tez sodir bo‘ladigan seysmik ta’sirni tavsiflaydi, bunda spektral kattaliklardan 50 yilda oshib ketish ehtimoli 50 foizni tashkil qiladigan (72 yillik takrorlanish davriga to‘g‘ri keladigan) seysmik ta’sir;

seysmik ta'sir darajasi-4 (STD-4) – ko'p sodir bo'ladigan seysmik ta'sirni tavsiflaydi, bunda spektral kattaliklardan 50 yilda oshib ketish ehtimoli 68 foizni (30 yilda 50 foiz) tashkil qiladigan (43 yillik takrorlanish davriga to'g'ri keladi) seysmik ta'sir;

seysmik xavfni dezagregatsiya qilish usuli – maydondagi seysmik xavfga eng katta hissa qo'shayotgan zilzila manbalarini (fokus masofasi, magnituda oralig'i va boshqa parametrlarini) aniqlash usuli.

3. Ushbu ShNQda quyidagi shartli belgilanishlar va qisqartmalar qo'llanilgan:

BBS – binoning balandlik sinfi;

KBL – kuch bo'yicha loyihalash;

SBL – sig'im bo'yicha loyihalash;

SPS – statik penetratsiya sinovi;

DBL – deformatsiya bo'yicha loyihalash.

3-bob. Seysmik ta'sirlar

1-§. Asosiy talablar

4. Baland binolarning chiziqli va chiziqsiz hisob-kitoblari mazkur ShNQning 6 va 7-jadvallariga muvofiq STD-1, STD-2, STD-3 va STD-4 seysmik ta'sir darajalariga qarab amalga oshirilishi lozim.

5. Har bir seysmik ta'sir darajasi uchun spektral tezlanishlar quyidagi omillarga bog'liq holda aniqlanishi lozim:

dempferlash koeffitsiyenti 5 foiz deb qabul qilingan;

spektral tezlanishning kartografik koeffitsiyenti;

grunt sharoitining ta'sir koeffitsiyenti;

Ushbu parametrlar asosida spektral tezlanishlar mazkur ShNQning 6–12-bandlariga yoki 13-14-bandlariga muvofiq qurilish maydonining seysmik xavfi belgilanishi kerak.

6. Quyidagi spektral tezlanishlarning o'lchamsiz kartografik koeffitsiyentlari, ushbu ShNQning 4-bandida keltirilgan seysmik ta'sir darajalariga muvofiq seysmik xavf xaritalari asosida aniqlanishi lozim:

$S_S(a)$ – qisqa davr uchun spektral tezlanishning kartografik koeffitsiyenti;

$S_I(b)$ – 1.0 soniya davr uchun spektral tezlanishning kartografik koeffitsiyenti.

7. Spektral tezlanishlarning kartografik koeffitsiyentlari ikki o'zaro perpendikulyar gorizontal yo'nalishdagi seysmik ta'sirlarning geometrik o'rtacha qiymatiga mos kelishi va kartografik spektral tezlanishlarni erkin tushish tezlanishiga bo'lish orqali o'lchamsiz koeffitsiyent sifatida aniqlanishi kerak.

Bunda, 5 foiz dempferlash koeffitsiyenti va referens grunt sharoiti $(V_S)_{30} = 760 \text{ m/s}$ uchun belgilangan seysmik ta'sir darajasida amalga oshirilishi lozim.

8. Ushbu ShNQning 6-bandida belgilangan S_S va S_I spektral tezlanishlarning kartografik koeffitsiyentlaridan hisobiy spektral tezlanishlar koeffitsiyentlari (S_{DS} va S_{D1}) quyidagi formulalar orqali hisoblanadi:

$$\begin{aligned} S_{DS} &= S_S F_S \\ S_{D1} &= S_I F_I \end{aligned} \quad (1)$$

ta'sir koeffitsiyentlari.

9. Gorizont va vertikal elastik hisobiy spektrlari mazkur ShNQning 11 va 12-bandlarida keltirilgandek 1-formulasi bo'yicha olingan spektral tezlanishlarning hisobiy koeffitsiyentlaridan foydalangan holda aniqlanishi lozim.

10. Mahalliy grunt sharoitlarining ta'sir koeffitsiyentlari ushbu ShNQning 10-bobi 3-paragrafida keltirilgan grunt sharoitlari sinflari uchun belgilanishi, bunda ta'sir koeffitsiyentlari F_S va F_1 mazkur ShNQning 1 va 2-jadvallarida keltirilgan.

Spektral tezlanishlarning kartografik koeffitsiyentlarining oraliq qiymatlari chiziqli interpolyatsiya usuli yordamida aniqlanishi kerak.

1-jadval

Grunt toifasi	Qisqa davrli qismi uchun mahalliy grunt sharoitlarining ta'sir koeffitsiyenti					
	F_S					
	$S_S = 0.25$	$S_S = 0.50$	$S_S = 0.75$	$S_S = 1.00$	$S_S = 1.25$	$S_S = 1.50$
SA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
SB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
SC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
SD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
SE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
SF	Maydondagi grunt holatining tahlili ushbu ShNQning 10-bobi 4-paragrafiga asosan o'tkazilishi zarur					

2-jadval

Grunt toifasi	F_1 1,0 soniya davri uchun mahalliy grunt sharoitlarining ta'sir koeffitsiyenti					
	$S_1 = 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 = 0.60$
SA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
SB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
SC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
SD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
SE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
SF	Maydondagi grunt holatining tahlili ushbu ShNQning 10-bobi 4-paragrafiga asosan o'tkazilishi zarur					

11. Loyihalash uchun mo'ljallangan gorizont elastik tezlanish spektri $S_{ae}(T)$ ordinalari, seysmik ta'sirning har qanday ko'rib chiqilayotgan darajasi uchun erkin tushish tezlanishi [g] orqali ifodalangan holda, quyidagi 2-formula asosida xususiy tebranishlar davriga bog'liq tarzda aniqlanishi lozim.

$$\begin{aligned}
S_{ae}(T) &= \left(0.4 + 0.6 \frac{T}{T_A}\right) S_{DS} & (0 \leq T \leq T_A) \\
S_{ae}(T) &= S_{DS} & (T_A \leq T \leq T_B) \\
S_{ae}(T) &= \frac{S_{D1}}{T} & (T_B \leq T \leq T_L) \\
S_{ae}(T) &= \frac{S_{D1} T_L}{T^2} & (T_L \leq T)
\end{aligned} \tag{2}$$

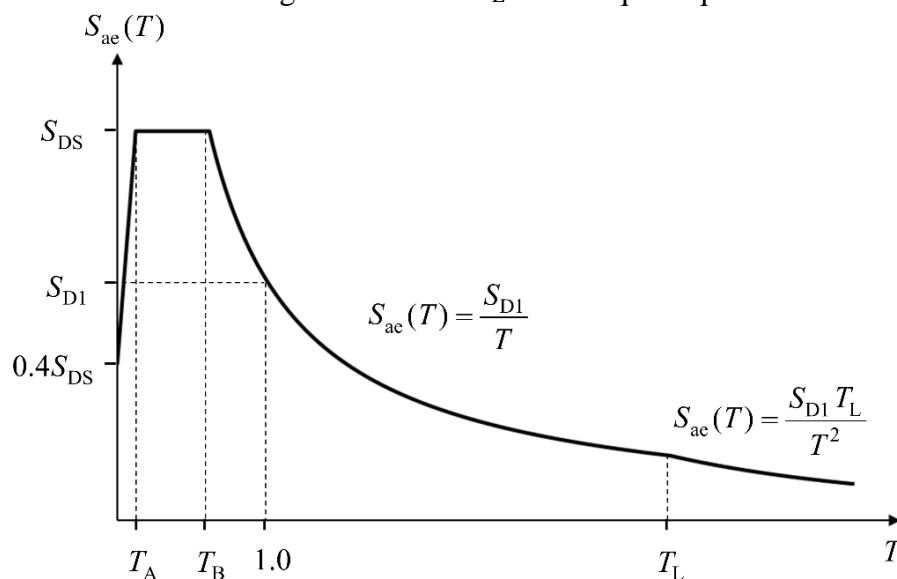
Bu yerda:

S_{DS} va S_{D1} – ushbu ShNQning 8-bandida keltirilgan hisobiy spektral tezlanish koeffitsiyentlari;
 T – xususiy tebranishlar davri.

Binoni loyihalash uchun gorizontaal ta'sir (reaksiya) spektrining burchakli davrlari T_A va T_B formula orqali S_{DS} va S_{D1} asosida aniqlanishi lozim:

$$T_A = 0.2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad ; \quad T_B = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \tag{3}$$

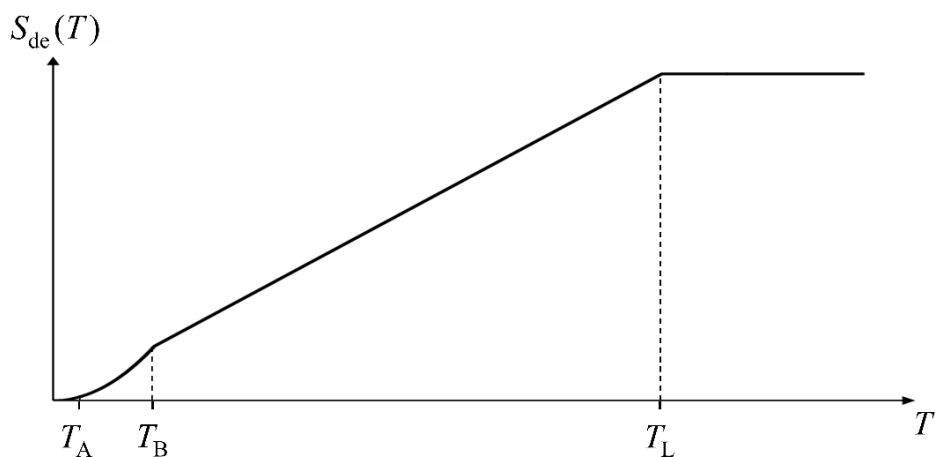
O'zgarmas ko'chishlar zonasiga o'tish davri $T_L=6s$ deb qabul qilinadi.



1-rasm. Gorizontaal elastik tezlanish spektri $S_{ae}(T)$

12. Binoni loyihalashda gorizontaal elastik ko'chishlar spektri $S_{de}(T)$ ni metrlarda (m) ifodalangan ordinatalari har qanday seysmik ta'sir darajasi uchun quyidagi formulalar bo'yicha xususiy tebranishlar davriga ko'ra aniqlanishi kerak:

$$S_{de}(T) = \frac{T^2}{4\pi^2} g S_{ae}(T) \tag{4}$$



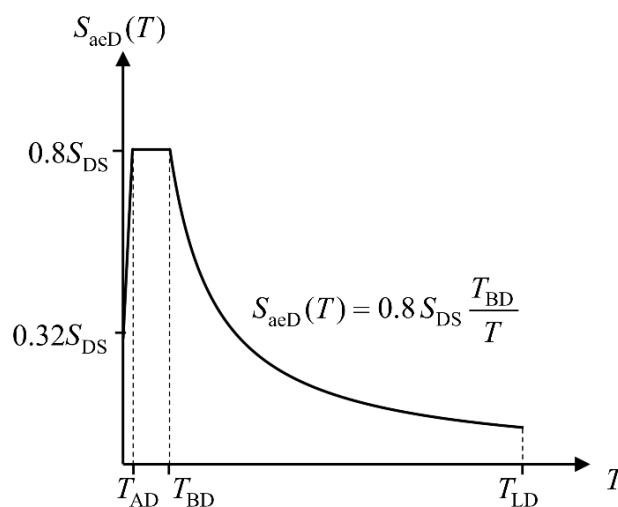
2-rasm. Gorizontel elastik ko'chish spektri $S_{de}(T)$

13. Vertikal elastik tezlanishlar spektrining ordinatalari $S_{aeD}(T)$, erkin tushish tezlanishi birligi orqali ifodalanishi, u gorizontel seysmik ta'sirning qisqa davrli sohasi uchun hisobiy spektral tezlanish koeffitsiyenti va xususiy tebranishlar davri orqali quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi (ushbu ShNQning 3-rasmda keltirilgan):

$$\begin{aligned}
 S_{aeD}(T) &= \left(0.32 + 0.48 \frac{T}{T_{AD}} \right) S_{DS} & (0 \leq T \leq T_{AD}) \\
 S_{aeD}(T) &= 0.8 S_{DS} & (T_{AD} \leq T \leq T_{BD}) \\
 S_{aeD}(T) &= 0.8 S_{DS} \frac{T_{BD}}{T} & (T_{BD} \leq T \leq T_{LD})
 \end{aligned} \tag{5}$$

Vertikal spektrning burchak davrlari T_{AD} va T_{BD} hamda mazkur ShNQning 5-formulasida qo'llanilgan T_{LD} davr quyidagi 6-formula orqali aniqlanishi kerak:

$$T_{AD} = \frac{T_A}{3} \quad ; \quad T_{BD} = \frac{T_B}{3} \quad ; \quad T_{LD} = \frac{T_L}{2} \tag{6}$$



3-rasm. Vertikal elastik tezlanish spektri $S_{aeD}(T)$

Ushbu ShNQda keltirilmagan maydonning seysmik xavfini tahlil qilish orqali seysmik ta'sirlar spektrlari aniqlanishiga yo'l qo'yiladi.

14. Aniqlangan seysmik ta'sir spektrlarining ordinatalari mazkur ShNQning 11 va 12-bandlarida belgilangan hisobiy spektr ordinatalarining kamida 90 foizidan kam bo'lmashligi zarur.

Ushbu ShNQning 10-bobi 3-paragrafiga muvofiq SF sinfiga kiritilgan gruntlar uchun maydon gruntlarining seysmik tahlili 10-bobning 4-paragrafiga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

2-§. Vaqt sohasidagi seysmik ta'sirlarni aniqlash

15. Vaqt sohasida binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarini bir o'lchovli, ikki o'lchovli yoki uch o'lchovli hisoblashda seysmik ta'sirlarni aniqlash uchun zarur bo'lgan zilzila yozuvlarini tanlash va ularni quyidagi usullar orqali tayyorlash lozim:

oddiy usulda masshtablash;

spektral muvofiqlikni ta'minlash.

16. Binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarini vaqt sohasida hisoblash uchun zilzila yozuvlarini tanlash ishlari qabul qilingan seysmik ta'sir darajasiga mos keladigan quyidagi omillarni hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak:

zilzila magnitudasi;

yoriqlargacha bo'lgan masofalar;

o'choqlar mexanizmlari;

mahalliy grunt sharoitlari.

Agar bino joylashgan hududda qabul qilingan seysmik ta'sir darajasiga mos keladigan tarixiy zilzila yozuvlari mavjud bo'lsa, ushbu yozuvlardan foydalanish lozim.

Maydonning seysmik xavfliligiga eng katta hissa qo'shadigan zilzila magnitudasi va yoriqlargacha bo'lgan masofalarni aniqlashda seysmik xavfni dezagregatsiya qilish usulidan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

17. Zilzila yozuvlarining yetarli darajadagi soni yoki sifatini tanlash imkoni bo'lmaganda, vaqt sohasidagi sintetik akselerogrammalardan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

Sintetik akselerogrammalar tayyorlashda quyidagi omillar hisobga olinishi lozim:

seysmik manbaning xususiyatlari;

to'lqinlarning tarqalishi;

qurilish maydonining mahalliy grunt sharoitlari.

Shuningdek, sintetik akselerogrammalarni sintezlash uchun ishlatiladigan model parametrlari ko'rib chiqilayotgan mintaqada qayd etilgan haqiqiy zilzila yozuvlari bilan mos bo'lishi zarur.

18. Bir o'lchovli, ikki o'lchovli hamda uch o'lchovli hisoblash usullari uchun seysmik yozuvlar soni kamida 11 ta dan kam bo'lmashligi kerak.

Bir xil zilziladan tanlangan yozuvlar yoki yozuvlar to'plamlari soni 3 tadan oshmasligi lozim.

19. Ushbu ShNQning 10-bobi 3-paragrafiga muvofiq gruntlarning harakatini tahlil qilishdan tashqari, vaqt mintaqasida hisoblash uchun seysmik ta'sirlar tanlangan zilzila yozuvlaridan oddiy masshtablash usuli bilan hisoblashga yo'l qo'yiladi.

Bir yoki ikki o'lovli hisoblash uchun seysmik ta'sirlar amplitudalarini masshtablaganda $0.2T_p$ dan $1.5T_p$ gacha bo'lgan davr oralig'idagi barcha tanlangan yozuvlar spektrlarining o'rtacha qiymatlari ushbu ShNQning 11-bandiga muvofiq hisoblanishi lozim.

Har bir seysmik yozuvlar to'plamining ikki gorizontal komponentlari bo'yicha uch o'lovli hisoblash uchun spektrlarning kvadratlari yig'indisidan kvadrat ildiz olinib, natijaviy gorizontal spektr hosil qilinishi kerak.

Seysmik ta'sir komponentlarining amplitudalari masshtablanganda, barcha tanlangan yozuvlarning natijaviy spektrlari o'rtacha qiymatlarining $0.2T_p$ dan $1.5T_p$ gacha bo'lgan davr oralig'idagi hisoblangan spektr qiymatlariga nisbati kamida 1.3 bo'lishi lozim.

20. Ma'lum bir hudud uchun seysmik ta'sir spektrlari aniqlanganda, tegishli seysmik ma'lumotlar va binoning o'ziga xos konstruktiv xususiyatlari mavjud bo'lsa, seysmik tahlil natijalarining ishonchligini oshirish hamda tarqalishini kamaytirish maqsadida bino tebranishining asosiy davrlariga mos keladigan shartli o'rtacha spektrlarga asoslangan zilzilaga yo'l qo'yiladi.

Gruntlarning xatti-harakatini ushbu ShNQning 10-bobi 3-paragrafiga muvofiq tahlil qilishda yoki vaqt sohasidagi tegishli hisob-kitoblar uchun seysmik ta'sirlarni 11-bandi yoki 3-bobi 1-paragrafiga muvofiq aniqlangan hisoblash spektriga spektral muvofiqlikni ta'minlash maqsadida, tanlangan seysmik yozuvlarni o'zgartirish orqali olishga yo'l qo'yiladi.

O'zgartirilgan seysmik ta'sir spektrlarining o'rtacha qiymatlari barcha davrlar uchun hisoblash spektri ordinatalaridan kichik bo'lmasligi zarur.

4-bob. Seysmik ta'sirlarda binolarni baholash va loyihalash

1-§. Binolardan foydalanish sinflari va ularning javobgarlik koeffitsiyentlari

21. Binolardan foydalanish sinflari (BFS) ushbu bobning 2-paragrafida belgilangan seysmik loyihalash sinfi (SLS)ni aniqlash uchun asos bo'lib, binolarning vazifasiga ko'ra hamda javobgarlik koeffitsiyentlari esa ularning foydalanish sinflariga bog'liq holda quyidagi 3-jadvalga muvofiq belgilanadi.

3-jadval

Binolardan foydalanish sinflari	Binoning vazifasi	Binoning javobgarlik koeffitsiyenti (I)
BFS = 1	Zilziladan keyin zudlik bilan ishlashni talab qiladigan binolar, odamlar uzoq vaqt ommaviy to'planadigan joylar, qimmatbaho buyumlarni saqlash uchun mo'ljallangan binolar hamda xavfli moddalar bilan jihozlangan binolar: kasalxonalar, dispanserlar, tibbiyot markazlari; yong'in-qutqaruv bo'linmalari; aloqa obyektlari (aloqa markazlari, vokzallar, avtovokzallar, aeroportlar, metro, temir yo'l stansiyalari va terminallari); energiya ishlab chiqarish va taqsimlash obyektlari ma'muriy binolar;	1.5

	shoshilinch tez tibbiy yordam klinik shifoxonalari; ta'lim tashkilotlari binolari (yotoqxonalar va sport zallari bilan birga); muzeylar; zaharli, portlovchi, yengil alanganuvchi, yonuvchi moddalar va boshqa xavfli materiallar saqlanadigan ombor binolari	
BFS = 2	Odamlar qisqa muddat ommaviy bo'ladigan binolar (savdo markazlari, sport inshootlari, kinoteatrlar, teatrlar, konsert zallari, ibodatxonalar)	1.2
BFS = 3	BFS=1 va BFS=2 toifalariga kirmaydigan boshqa binolar (turar joy obyektlari, ofis binolari, mehmonxonalar, umumiy maqsadlarga mo'ljallangan sanoat binolari)	1.0

2-§. Seysmik loyihalash sinflari

22. Seysmik ta'sirlarni hisobga olgan holda binolarni loyihalashda asos sifatida qabul qilinadigan seysmik loyihalash sinflari (SLS) mazkur ShNQning 4-jadvali hamda quyidagilarga asoslanib aniqlanishi lozim:

ushbu ShNQning 4-bobi 1-paragrafida belgilangan binolardan foydalanish sinflariga (BFS);

STD-2 seysmik ta'sir darajasi uchun ushbu ShNQning 6-bandida keltirilgan qisqa davrli spektral tezlanish koeffitsiyentiga (S_s).

4-jadval

STD-2 uchun qisqa davrli spektral tezlanish koeffitsiyenti (S_{DS})	Binolardan foydalanish sinfi	
	BFS = 1	BFS = 2, 3
$S_{DS} < 0.33$	SLS = 4a	SLS = 4
$0.33 \leq S_{DS} < 0.5$	SLS = 3a	SLS = 3
$0.5 \leq S_{DS} < 0.75$	SLS = 2a	SLS = 2
$0.75 \leq S_{DS}$	SLS = 1a	SLS = 1

3-§. Binoning balandligi va ularning balandlik sinflari

23. Yerto'lali binolarda quyidagi shartlar bajarilganda, binoning asosi yerto'la devorlarining yuqori sathi (birinchi qavat orayopmasi sathi)da belgilanishi lozim:

yerto'la devorlari mustahkam (bikr) bo'lib, binoni to'liq yoki kamida uch tomonidan o'rab turgan bo'lsa;

binoning umumiy tebranish davri (yerto'la qavatlari bilan birga hisoblanganda) bilan, shu konstruktiv tizimning yerto'la va birinchi qavat orayopmasi massasini inobatga olmasdan hisoblangan asosiy tebranish davri nisbati har bir o'zaro perpendikulyar yo'nalish bo'yicha 1.1 dan kichik yoki unga teng bo'lsa, ($T_{p,tot} \leq 1.1T_{p,up}$).

24. Mazkur ShNQning 23-bandida keltirilgan talablarga javob bermaydigan yerto‘lali yoki yerto‘lasi mavjud bo‘lmagan binolar uchun bino asosi sathi poydevorning tepa sathida belgilanishi lozim.

25. Seysmik hisob-kitoblarda binoning balandligi H_N ushbu ShNQning 23 yoki 24-bandlariga muvofiq bino asos sathidan boshlab poydevor tepasidan hisoblanishi kerak.

Bunda, tom qismidagi kichik inshootlar (lift mashina xonalari yoki boshqa kichik og‘irlikdagi konstruksiyalar) bino balandligiga kiritilmasligi kerak.

26. Seysmik ta’sirlarni hisobga olgan holda loyihalash jarayonida binolar balandligi bo‘yicha sinfi (BBS) 5-jadvalga asosan aniqlanishi lozim.

Binoning balandlik sinflari uchun mazkur ShNQning 25-bandi asosida hisoblanuvchi binolarning balandliklari diapazoni quyidagi 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Binoning balandlik sinfi	Binolarning balandlik sinflari va seysmik loyihalash sinflari asosida aniqlanuvchi binolarning balandlik diapazonlari (m)		
	SLS = 1, 1a, 2, 2a.	SLS = 3, 3a	SLS = 4, 4a
BBS = 1	$100 \geq H_N > 70$	$100 \geq H_N > 91$	$115 \geq H_N > 105$
BBS = 2	$56 < H_N \leq 70$	$70 < H_N \leq 91$	$91 < H_N \leq 105$
BBS = 3	$42 < H_N \leq 56$	$56 < H_N \leq 70$	$56 < H_N \leq 91$
BBS = 4	$28 < H_N \leq 42$	$42 < H_N \leq 56$	
BBS = 5	$17.5 < H_N \leq 28$	$28 < H_N \leq 42$	
BBS = 6	$10.5 < H_N \leq 17.5$	$17.5 < H_N \leq 28$	
BBS = 7	$7 < H_N \leq 10.5$	$10.5 < H_N \leq 17.5$	
BBS = 8	$H_N \leq 7$	$H_N \leq 10.5$	

4-§. Seysmik ta’sirlarda binolarning samaradorlik darajalari, maqsad ko‘rsatkichlari va loyihalashda qo‘llaniladigan yondashuvlar

27. Binolarning seysmik ta’sirlardagi samaradorlik darajalari maqsad ko‘rsatkichlari ushbu ShNQning 3-bobi 1-paragrafida belgilangan seysmik ta’sir darajalarida aniqlanishi kerak.

28. Mazkur ShNQning 4-bandida belgilangan to‘rtta seysmik ta’sir darajasi uchun ushbu ShNQ doirasidagi binolar hamda seysmik loyihalash toifalari SLS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a bo‘lgan binolar normativ samaradorlik darajalari maqsad ko‘rsatkichlariga, seysmik loyihalash toifalari SLS = 1a, 2a bo‘lgan binolar esa yuqori samaradorlik maqsad ko‘rsatkichlariga ega bo‘lishi lozim.

Ushbu samaradorlik maqsad ko‘rsatkichlari mazkur ShNQning 6 va 7-jadvallariga asosan hisoblanishi kerak.

Monolit temir-beton konstruksiyalar ($BBS \geq 2$)

6-jadval

Seysmik ta'sir darajasi	SLS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		SLS = 1a ⁽²⁾ , 2a ⁽²⁾	
	Samaradorlik normativ maqsad ko'rsatkichlari	Hisoblash usuli	Samaradorlik yuqori maqsad ko'rsatkichlari	Hisoblash usuli
STD-3	-	-	DC	DBL
STD-2	LS	KBL	LS	KBL ^(3,4)
STD-1	-	-	LS	DBL

Monolit temir-beton konstruksiyalar ($BBS = 1$)

7-jadval

Seysmik ta'sir darajasi	SLS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a.		SLS = 1a, 2a;	
	Samaradorlik normativ maqsadli ko'rsatkichlari	Hisoblash usuli	Samaradorlik yuqori maqsadli ko'rsatkichlari	Hisoblash usuli
STD -4	IO	KBL	-	-
STD -3	-	-	DC	DBL
STD-2	LS	KBL (3)	LS	KBL (3,4)
STD-1	CP	DBL	LS	DBL

Izohlar:

1. $BBS > 3$ parametriga ega binolar uchun qo'llaniladi.
2. $BBS = 2$ va $BBS = 3$ balandlik sinfiga ega binolar uchun qo'llaniladi.
3. Dastlabki loyihalash sifatida bajarilishi kerak.
4. Binoning javobgarlik koeffitsiyenti $I = 1.5$ qabul qilingan holda qo'llaniladi.

29. KBL yondashuvida qo'llanish sohasi va hisoblashlarning asosiy qoidalari mazkur ShNQning 5-bobida, DBL yondashuvida esa qo'llanish sohasi va hisoblashning asosiy talablari 6-bobida, shuningdek KBL va DBL yondashuvlarining qo'llanilish talablari esa 6 va 7-jadvalida keltirilgan.

5-§. Seysmik ta'sirlarda nomuntazam binolar

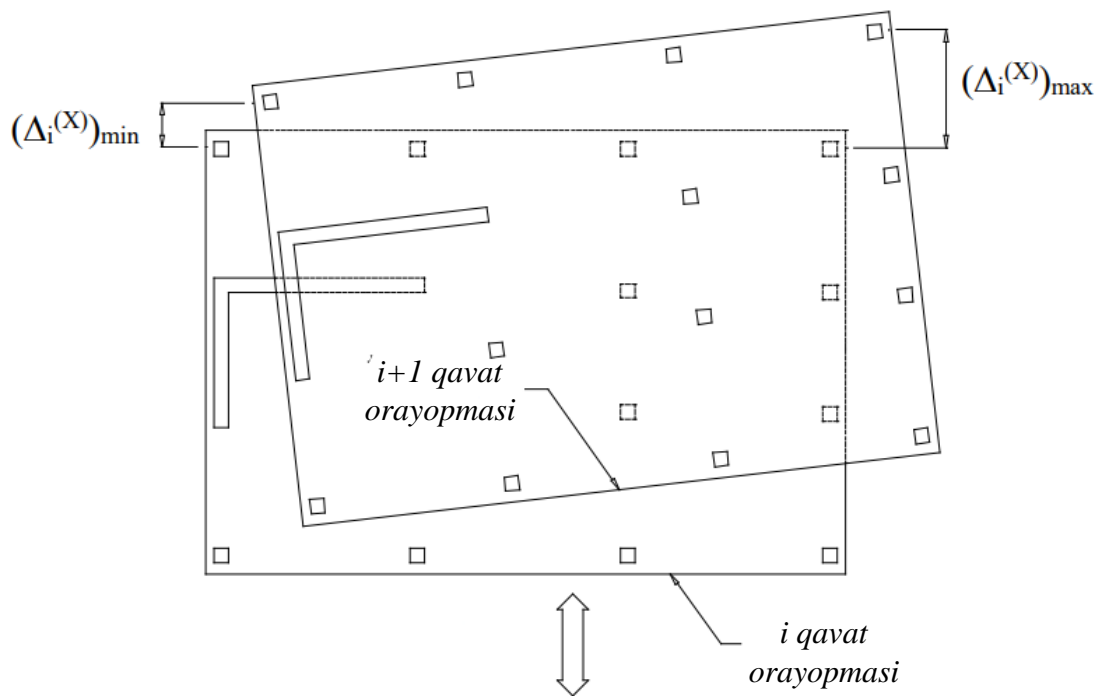
30. Binolarning reja (plan) va balandlik bo'yicha nomuntazamlik holatlari quyidagi 8-jadvaliga, tegishli shartlari esa ushbu ShNQning 31-bandiga muvofiq olinishi kerak.

Binodagi konstruktiv nomuntazamlik turlari

8-jadval

A – rejadagi (plan) nomuntazamliklar	Mazkur ShNQning bandlariga havolalar
<p>A1 – Buralish nomuntazamligi har qanday qavatda, seysmik ta'sirning ikkita ortogonal yo'nalishidan biri bo'yicha qavatning maksimal gorizontal nisbiy siljishi bilan shu yo'nalishdagi o'rtacha nisbiy siljish nisbatining, ya'ni buralma nomutanosiblik koeffitsiyentining 1.2 qiymatdan oshgan holati (ushbu ShNQning 4-rasmida keltirilgan)</p> $[\eta_{bi} = \left(\Delta_i^{(x)}\right)_{max} / \left(\Delta_i^{(x)}\right)_{avg} > 1.2]$ <p>Qavatlarning gorizontal nisbiy siljishlari hisob-kitoblari mazkur ShNQning 131-bandiga muvofiq tasodifiy eksentrisitetning $\pm 5\%$ ta'sirini hisobga olgan holda bajarilishi lozim</p>	31-band
<p>A2 – Orayopma nomuntazamligi (har qanday qavatdagi, mazkur ShNQning 5-rasmida keltirilgan):</p> <p>I – zinapoya kataklari va lift shaxtalarini ham qo'shgan holda, bo'shliqlarning umumiy maydoni qavatdagi orayopma umumiy maydonining 1/3 qismidan ortiq bo'lgan holat;</p> <p>II – vertikal yuk ko'taruvchi tizim elementlariga seysmik yuklarni ishonchli uzatishni qiyinlashtiradigan, orayopmada mahalliy teshiklar mavjud bo'lgan holat;</p> <p>III – orayopma tekisligida bikrlilik va mustahkamlikning keskin kamayishi holati</p>	32-band
<p>A3 – rejadagi (plan) bo'rtiqlarning mavjudligi bino qavati rejasidagi (plan) bo'rtib chiqqan qismlar o'lchamlari, agar ular ikki perpendikulyar yo'nalishda qavatning tegishli yo'nalishdagi umumiy o'lchamining 20 foizidan ortiq bo'lsa (ushbu ShNQning 6-rasmida keltirilgan)</p>	32-band
B – vertikal nomuntazamlik holatlari	

<p>B1 – qo‘shni qavatlar orasidagi mustahkamlikning nomuntazamlik (zaif qavat)</p> <p>temir-beton binolarida har qanday qavatning umumiy samarali siljish maydonining, uning yuqorisidagi qavatning ikkita o‘zaro perpendikulyar seysmik yo‘nalishlardan biridagi umumiy samarali siljish maydoniga nisbati orqali aniqlanadigan η_{ci} mustahkamlik bo‘yicha nomuntazamlik ko‘effitsiyenti 0,80 dan kichik bo‘lgan holat</p> $[\eta_{ci} = (\sum A_e)_i / (\sum A_e)_{i+1} < 0.80]$ <p>har qanday qavatda samarali siljish maydonini hisoblash:</p> $(\sum A_e)_i = (\sum A_w)_i + (\sum A_g)_i + (0.15 \sum A_k)_i$	<p>32-band</p>
<p>B2 – qo‘shni qavatlar orasidagi bikrlilik nomuntazamligi (egiluvchan qavat)</p> <p>o‘zaro perpendikulyar seysmik yo‘nalishlarning har qaysi biri uchun aniqlanadigan bikrlilik nomuntazamligi ko‘effitsiyenti ko‘rib chiqilayotgan i-qavatning o‘rtacha qavatlararo nisbiy siljishining, yuqoridagi yoki pastdagi qo‘shni qavatning o‘rtacha qavatlararo nisbiy siljishiga nisbati (yerto‘la qavatlari bundan mustasno) 2,0 dan oshgan holat</p> $[\eta_{ki} = (\Delta_i^{(X)} / h_i)_{ort} / (\Delta_{i+1}^{(X)} / h_{i+1})_{ort} > 2.0 \text{ yoki}$ $\eta_{ki} = (\Delta_i^{(X)} / h_i)_{ort} / (\Delta_{i-1}^{(X)} / h_{i-1})_{ort} > 2.0]$ <p><i>Izoh: qavatlararo nisbiy siljishlarni hisoblash mazkur ShNQning 6-bobi 9-paragrafiga muvofiq, tasodifiy eksentrisitetning ± 5 foiz ta’sirini hisobga olgan holda bajarilishi kerak.</i></p>	<p>31-band</p>
<p>B3 – yuk ko‘taruvchi tizimning vertikal elementlarining uzilishi yuk ko‘taruvchi tizimning vertikal elementlari (ustunlar yoki devorlar) ba’zi qavatlarda uzilgan hamda yuk ko‘taruvchi tizimning vertikal elementlari, ya’ni ustunlarning to‘sinlari yoki konsollariga tayangan yoki yuqori qavat devorlari pastki qavat ustunlariga tayangan holat (ushbu ShNQning 7-rasmida keltirilgan)</p>	<p>33-band</p>



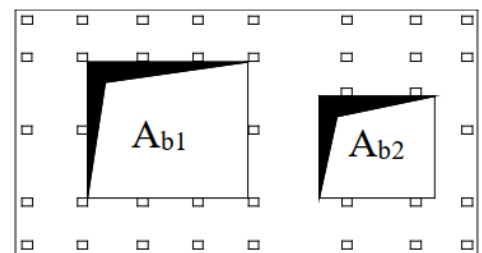
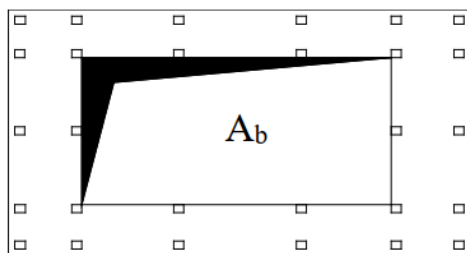
Orayopmalar o‘z tekisligida bika diafragmalar kabi ishlaganda

$$(\Delta_i^{(X)})_{avg} = 1/2[(\Delta_i^{(X)})_{max} + (\Delta_i^{(X)})_{min}]$$

$$\text{Buralma nomuntazamlik koeffitsiyenti: } \eta_{bi} = \frac{(\Delta_i^{(X)})_{max}}{(\Delta_i^{(X)})_{avg}}$$

Buralma nomuntazamlik sharti: $\eta_{bi} > 1.2$

4-rasm. Buralma nomuntazamlik holati



$$A_b = A_{b1} + A_{b2}$$

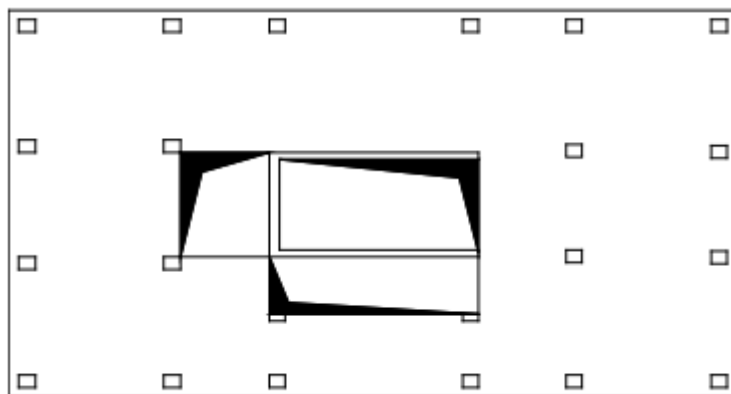
A2 – I turdagi nomuntazamlik

$$A_b/A > 1/3$$

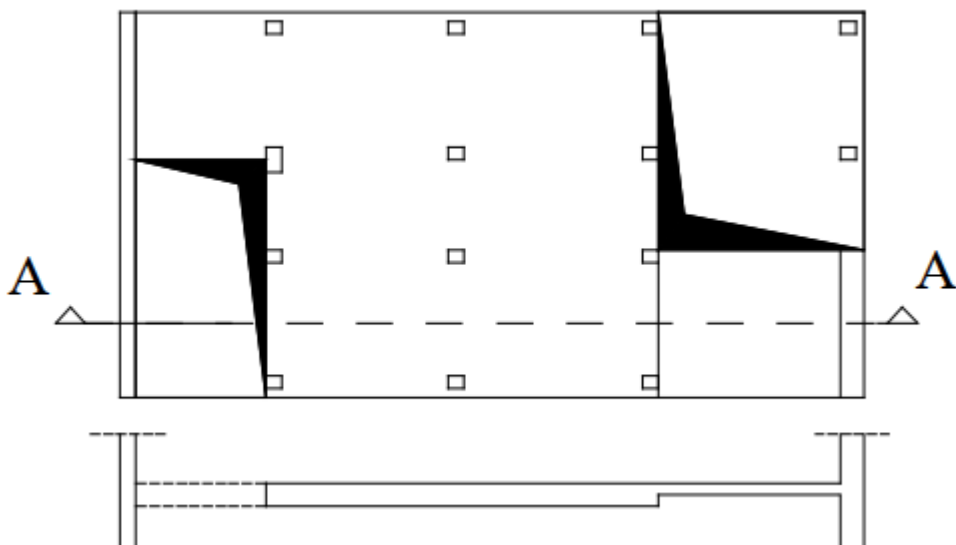
Bu yerda:

A_b – teshiklarning umumiy maydoni

A – qavatning umumiy (brutto) maydoni

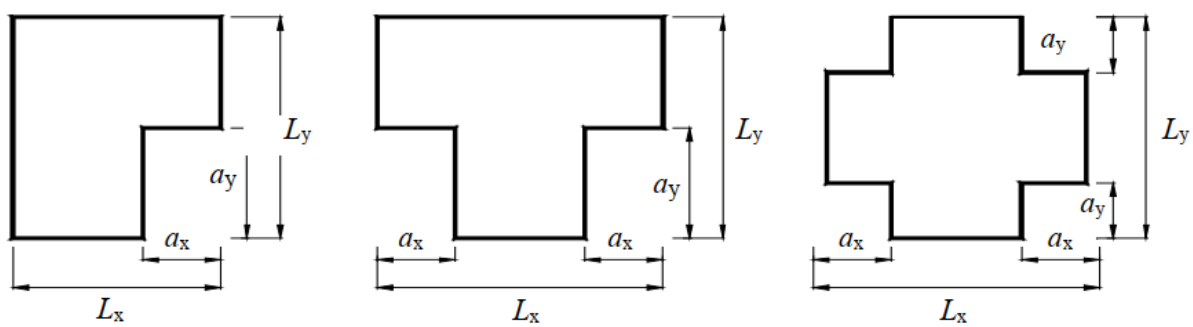


A2 – II turdagi nomuntazamlik



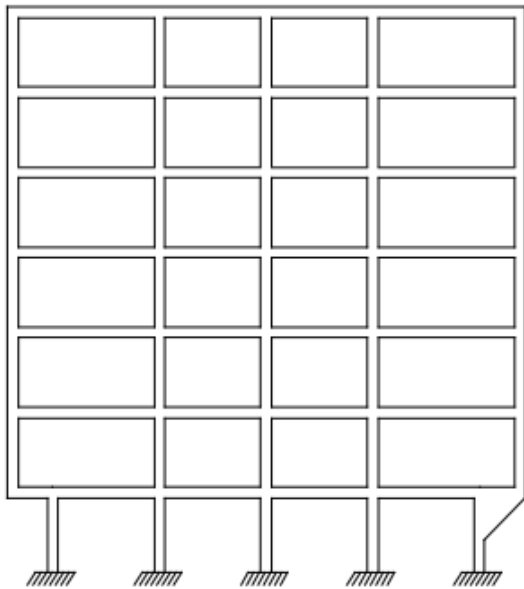
A-A kesim

A2 turdagi nomuntazamliklar – II va III holatlar
5-rasm. Orayopma nomuntazamliklari holatlari

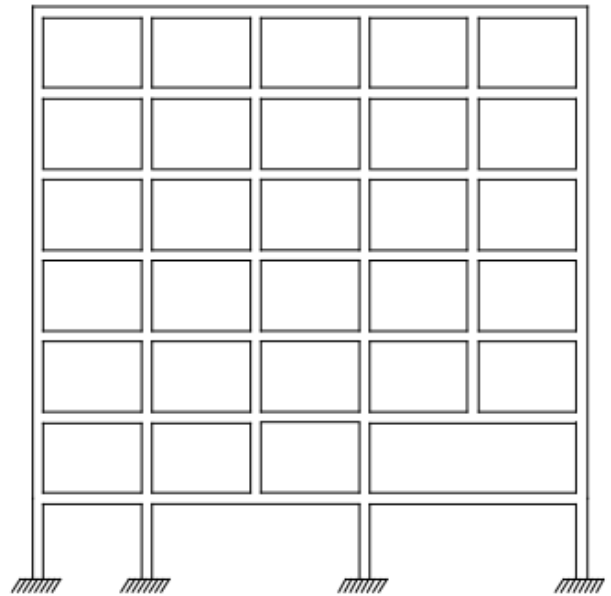


$a_x > L_x$ va $a_x > L_y$ bo'lgan holat

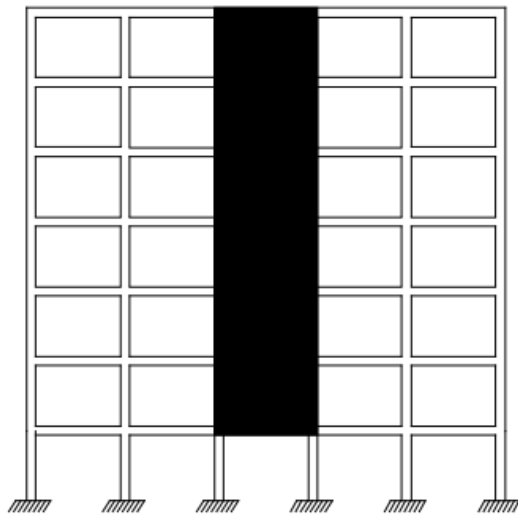
6-rasm. A3 turdagi nomuntazamlik



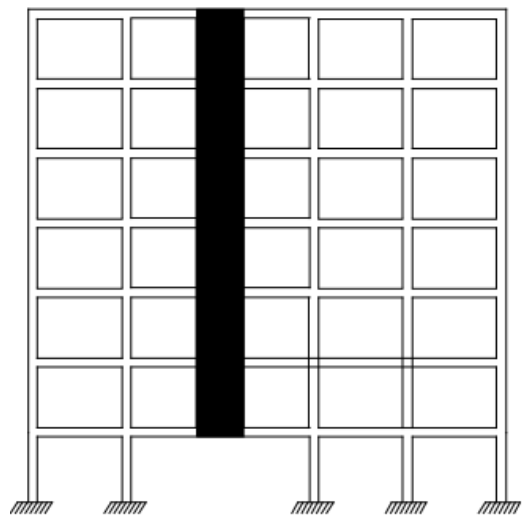
Mazkur ShNQning 34-bandi ikkinchi xatboshisida keltirilgan



Ushbu ShNQning 34-bandi uchinchi xatboshisida keltirilgan



Ushbu ShNQning 34-bandi to'rtinchi xatboshisida keltirilgan



Ushbu ShNQning 34-bandi uchinchi xatboshisida keltirilgan

7-rasm. B3 turdagi nomuntazamlklar

31. A1 va B2 turdagi nomuntazamlklar asosida mazkur ShNQning 135-bandi va 12-jadvaliga asosan seysmik ta'sirlarni hisoblash usulini tanlash kerak.

32. A2 va A3 turidagi nomuntazamlklarga ega binolarda, vertikal yuk ko'taruvchi konstruksiya elementlarining o'zaro seysmik kuchlarni ishonchli uzatishini ta'minlash uchun orayopmalar ikki o'lchamli plastinka (membrana) yoki qobiqli chekli elementlardan foydalangan holda modellashtirilishi lozim.

33. B1 turdagi nomuntazamlikka ega binolarda, agar birinchi qavatdagi yuk ko'tarmaydigan (to'ldiruvchi) devorlarning jami maydoni yuqori qavatdagidan katta bo'lsa, to'ldiruvchi devorlar η_{ci} hisob-kitobiga kiritilmasligi kerak.

η_{ci} ning minimal qiymatiga bo'lgan qavat hisobida, agar η_{ci} qiymati $0.60 \leq (\eta_{ci})_{min} < 0.80$ diapazonida bo'lsa, ushbu ShNQning 9-jadvalida keltirilgan konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyenti R ni $1.25(\eta_{ci})_{min}$ ga ko'paytirish va ikkala seysmik yo'nalishda butun binoga nisbatan qo'llash lozim.

η_{ci} qiymati 0.60 dan kam bo'lmasligi, η_{ci} qiymati 0.60 dan kam bo'lsa, zaif qavatning mustahkamligi va bikrligi oshirilishi va seysmik hisob qaytadan bajarilishi zarur.

34. B3 turdagi nomuntazamlikka ega binolar uchun quyidagi talablar belgilanishi lozim:

binoning har qanday qavatida ustunlarning konsol to'sinlarga yoki pastda joylashgan ustunlarning konsollariga tayanishiga yo'l qo'yilmasligi;

ustun ikkala uchida tayanchlarga ega bo'lgan to'singa tayangan hollarda, mazkur ShNQning 88-bandiga muvofiq faqat vertikal seysmik ta'sirlarga hisoblash bajarilishi;

yuqori qavat devorlarini ustunlarga tirab turishga yo'l qo'yilmasligi;

binoning har qanday qavatida oraliqdagi devorlarni ularning tekisligidagi to'sinlarga tirab turishga yo'l qo'yilmasligi.

6-§. Seysmik ta'sirlarda ratsional loyihalash uchun binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarini tashkil etish

35. Binolarni seysmik ta'sirlarga loyihalashda konstruktiv tizimni maksimal darajada sodda va aniq shaklda tanlash lozim.

36. Yuk ko'taruvchi tizim reja (plan)da muntazam va simmetrik joylashtirilishi, bunda seysmik kuchlarning orayopmadan vertikal yuk ko'taruvchi elementlarga optimal (bir xil) tarzda tarqalishi ta'minlanishi kerak.

37. Qavatlarining bikrligi va mustahkamligining keskin o'zgarishi tufayli egiluvchan qavat va zaif qavatning shakllanishiga yo'l qo'yilmaydi.

38. Konstruktiv tizimning statik yuklar ta'siri doirasidagi statik noaniqlik darajasi seysmik yuklar ta'sirlari doirasida ham saqlanishi ta'minlanishi kerak.

Zilzila vaqtida ba'zi yuk ko'taruvchi elementlarning yuk ko'tarish qobiliyatining pasayishi yoki ishdan chiqishi holatlarida konstruktiv tizimning barqaror xatti-harakatini ta'minlash maqsadida yuk ko'taruvchi elementlarning zaxira kuchlari ishga tushirilishi lozim.

39. Zilzila vaqtida deformatsiya choklar bilan ajratilgan bino bloklarining o'zaro to'qnashuviga yo'l qo'yilmaydi. Bunda:

yuk ko'taruvchi tizimni deformatsiya choklar bilan faqat bino yoki bino bloklarining reja (plan)dagi o'lchamlari asosida mustaqil bloklarga ajratishga yo'l qo'yilmaydi (buralish nomuntazamligini bartaraf etish holatlari bundan mustasno);

bino yoki bino bloklarining reja (plan)dagi o'lchamlari ushbu ShNQning 122-bandida keltirilgan temir-beton elementlar kesimlarining samarali bikrliklaridan foydalangan holda, seysmik ta'sirlarga hisob-kitob qilishdan qat'iy nazar, yuk ko'taruvchi tizimni haroratning bir tekis o'zgarishi va cho'kish ta'siriga asoslangan hisob-kitob yordamida aniqlashga yo'l qo'yiladi.

40. Zilzila ta'sirlari reja (plan) tekisligida har qanday yo'nalishda harakat qilishi mumkinligini hisobga olib, binoning yuk ko'taruvchi elementlari ikki o'zaro perpendikulyar bosh o'qlar yo'nalishi bo'yicha joylashtirilishi va har ikkala yo'nalishda bikrlik hamda mustahkamlikning yaqin qiymatlari ta'minlanishi lozim.

41. Buralish nomuntazamligini bartaraf etish va yuk ko'taruvchi tizimda xavfli buralish tebranishlarining oldini olish uchun yetarli buralish mustahkamligi va bikrligini ta'minlash kerak.

Ushbu yo'nalishda yuqori bikrlilik va mustahkamlikka ega bo'lgan yuk ko'taruvchi tizim elementlarini binoning perimetri bo'ylab joylashtirish lozim.

42. Zilzila paytida yuzaga keladigan inersiya kuchlarini vertikal yuk ko'taruvchi elementlarga ishonchli uzatish hamda turli bikrlikdagi vertikal yuk ko'taruvchi elementlar o'rtasida seysmik ta'sirlarni ishonchli taqsimlash uchun orayopmalarning o'z tekisligida yuqori bikrlikka va yetarli mustahkamlikka ega bo'lishi ta'minlanishi kerak.

43. Orayopmalar tekisligida seysmik kuchlarning vertikal yuk ko'taruvchi elementlarga ishonchli uzatilishini hisoblash zarur.

Texnik-iqtisodiy asoslashlarda temir-beton orayopmalarda qo'shimcha bog'lovchi armatura va kuch uzatish elementlaridan foydalanish lozim.

44. Orayopmalarda katta bo'shliqlarga yo'l qo'yilmasligi kerak.

Bo'shliqlarni chetlab o'tish mumkin bo'lmagan hollarda ularning konturi bo'ylab inersiya kuchlarini vertikal yuk ko'taruvchi elementlarga uzatishni ta'minlash uchun yetarlicha bikrlilik va mustahkamlikka ega bo'lgan gorizontal elementlar joylashtirilishi lozim.

45. Bikrligi keskin farq qilgan qavatlar orasidagi orayopmaning o'z tekisligidagi mustahkamligi va bikrligi yuqoridagi qavat vertikal konstruktiv elementlaridan pastki qavat vertikal elementlariga seysmik kuchlarni uzatish uchun yetarli darajada bo'lishi ta'minlanishi zarur.

5-bob. Binolarni mustahkamlik mezonini bo'yicha seysmik ta'sirlarga hisoblash asoslari

1-§. Umumiy qoidalar

46. Seysmik yuklar ta'siridagi binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarini loyihalashda qo'llaniladigan ikki asosiy yondashuvdan biri bo'lgan KBL yondashuvi quyidagi tamoyillarga asoslanadi:

samaradorlik darajalari bo'yicha belgilangan aniq maqsad ko'rsatkichlariga erishish uchun yuk ko'taruvchi tizimning plastiklik darajasiga mos keluvchi kamaytirilgan (reduksiya qilingan) seysmik yuklar aniqlanishiga;

kamaytirilgan seysmik yuklar asosida yuk ko'taruvchi tizimning chiziqli (elastik) hisobi bajarilishi va hisoblash natijasida elementlarda yuzaga kelgan ichki zo'riqish kuchlari, zarur hollarda, mustahkamlik zaxirasini hisobga olgan holda, boshqa yuklamalar bilan hosil bo'lgan kuchlar bilan kombinatsiyalanib, talab etiladigan mustahkamlik aniqlanishiga;

elementlarning mustahkamligiga qo'yiladigan talablar ularning samaradorlik darajalari asosida aniqlangan mustahkamlik imkoniyatlari (ichki kuchlar) bilan taqqoslanishiga;

seysmik ta'sirlar hisobidan hosil bo'lgan nisbiy qavatlararo siljishlar ruxsat etilgan chegaraviy qiymatlar bilan solishtirilishiga.

47. Elementlarning mustahkamlik imkoniyatlari loyihalashtirishda belgilangan talablarga javob berishi hamda nisbiy qavatlararo siljishlar yo'l qo'yilgan chegaralardan oshmasligi sharti bilan loyiha yakunlanadi.

48. Elementlarning mustahkamlik imkoniyatlari loyihalashtirish talablariga mos kelsa, biroq nisbiy qavatlararo siljishlar yo'l qo'yilgan chegaradan yuqori bo'lsa, elementlarning kesimlari o'zgartirilib, hisoblashlar zarur natijaga erishilgunga qadar takrorlanishi lozim.

49. Ushbu ShNQning mazkur bobida keltirilgan KBL yondashuvi bo'yicha hisob-kitobning asosiy talablari 9-jadvalida keltirilgan barcha binolarni loyihalashda asosiy tamoyillar sifatida qo'llanilishi lozim.

50. Ushbu ShNQning 9-jadvaliga muvofiq mazkur bobning qo'llanilish sohasiga kiruvchi barcha binolar uchun seysmik ta'sirga hisoblash, STD-2 darajasidagi zilzilani hisobga olgan holda, ushbu bobda keltirilgan KBL tamoyillariga asosan amalga oshirilishi lozim.

51. Seysmik loyihalash sinfi $SLS = 1a$ va $SLS = 2a$ bo'lgan hamda bir vaqtning o'zida binoning balandlik sinfi $BBS = 2$ yoki $BBS = 3$ bo'lgan binolar uchun (ushbu ShNQning 6-jadvaliga muvofiq) STD-2 darajasidagi zilzila va binoning javobgarlik koeffitsiyenti $I = 1,5$ ni hisobga olgan holda bajarilgan hisob-kitob dastlabki loyihalash sifatida qabul qilinishiga yo'l qo'yiladi.

52. Ushbu ShNQning 51-bandi bo'yicha loyihalashtirilgan binoning yuk ko'taruvchi tizimi, 6-bobida belgilangan DBL yondashuvi asosida quyidagi maqsadlar uchun hisoblanishi lozim:

STD-1 darajasidagi zilzila ta'sirida nazorat ostidagi shikastlanishlar samaradorlik darajasiga erishish;

STD-3 darajasidagi zilzila ta'sirida esa cheklangan shikastlanishlar maqsadiga erishish.

53. Hisoblash jarayoni, belgilangan samaradorlik ko'rsatkichlariga erishilguniga qadar davom ettirilishi zarur.

54. KBL yondashuvi doirasida seysmik kuch koeffitsiyentlarini aniqlash hamda talablarning mustahkamlikka nisbatini baholash ushbu ShNQning 5-bobi 11-paragrafiga muvofiq amalga oshirilishi kerak.

55. Chiziqli elastik seysmik yuklarni kamaytirish maqsadida qo'llaniladigan $R_a(T)$ konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyent quyidagicha aniqlanishi lozim:

$$R_a(T) = \frac{R}{I} \quad T > T_B \quad (7)$$

$$R_a(T) = D + \left(\frac{R}{I} - D\right) \frac{T}{T_B} \quad T \leq T_B \quad (8)$$

Bu yerda:

R va D ushbu ShNQning 9-jadvalida keltirilgan konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyenti va mustahkamlik zaxira koeffitsiyenti;

I – mazkur ShNQning 3-jadvalida keltirilgan binoning javobgarlik koeffitsiyenti;

T – tizimning xususiy tebranish davri;

T_B – ushbu ShNQning 3-formulasi orqali aniqlangan spektrning burchak davri.

56. Mustahkamlikka asoslangan KBL tamoyili doirasida binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarini loyihalashda, ushbu bobda keltirilgan talablarga qo'shimcha sifatida SBL tamoyillari asosida loyihalash lozim.

2-§. Yuk ko'taruvchi tizimlarning qo'llanilish chegaralari, konstruktiv tizimning reduksiya va mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyentlari

57. Binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarining turlari, ushbu bobda keltirilgan KBL doirasida qo'llanilishi mumkin bo'lgan hisoblash tamoyillari va mazkur ShNQning 5-jadvaliga muvofiq ushbu tizimlar uchun ruxsat etilgan BBS qiymatlari ShNQning 64-bandida belgilangan plastiklik darajalariga asosan, ShNQning 9-jadvaliga muvofiq bo'lishi kerak.

58. Baland binolar (BBS=1) uchun yuk ko'taruvchi tizimlar va hisoblash tamoyillari mazkur ShNQning 9-bobiga muvofiq bajarilishi lozim.

59. Ushbu ShNQning 9-jadvalida A21 va A22 yuk ko'taruvchi tizimlar uchun faqat SLS=4 bo'lgan binolarda, binoning balandlik sinfini $BBS \geq 2$ gacha oshirishga yo'l qo'yiladi.

60. Mazkur ShNQning 5-bobi 11-paragrafida aniqlangan yuk ko'taruvchi tizimning xatti-harakat koeffitsiyenti (R) va mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti (D) monolit va yig'ma temir-beton, po'lat, yengil po'lat, tosh, yog'och binolarning yuk ko'taruvchi tizimlari hamda mazkur ShNQning 64-bandida keltirilgan turli plastiklik darajalari uchun ushbu ShNQning 9-jadvaliga muvofiq bo'lishi lozim.

61. Kompozit ustunli tizimlar uchun po'lat yuk ko'taruvchi tizimlar uchun xatti-harakat (R) va mustahkamlik zaxirasi (D) koeffitsiyentlari qo'llanilishi kerak.

62. Ushbu ShNQning 23-bandiga muvofiq tashqi tomondan ikki qavatli yerto'la devorlari bilan o'ralgan binolarning pastki qismi uchun $(R/D) = 2.5$ va $D = 1.5$ qiymatlari qabul qilinishi lozim.

63. SLS = 1, 1a, 2, 2a bo'lgan temir-beton devorli binolarda mazkur bandning birinchi va ikkinchi xatboshilarida keltirilgan ikki shartdan birining bajarilmasligi holatida, o'sha yo'nalishda konstruktiv tizim reduksiya koeffitsienti R o'rniga (4/5) R hisobga olinishi kerak.

Yuk ko'taruvchi tizimdagi alohida devorning asosida qabul qiluvchi ag'daruvchi momenti M_{wall} shu yo'nalishda butun bino uchun zilzila yuklaridan hosil bo'lgan umumiy asos ag'daruvchi momenti M_o ning 1/3 qismidan oshmasligi lozim.

Binoning har bir chekka o'qida joylashgan devor yoki devorlar qabul qilgan asos ag'daruvchi momenti M_{wall} yoki M_{wall} larning yig'indisi, shu yo'nalishda butun bino uchun zilzila yuklaridan hosil bo'lgan umumiy asos ag'daruvchi momenti M_o ning 1/6 qismidan kam bo'lmasligi kerak.

Mustahkamlik zaxira koeffitsienti D o'zgarmasdan qabul qilinishi lozim. Mazkur ShNQning 109-bandida keltirilgan shartni qanoatlantiruvchi bog'lovchi to'sinli devor tizimi yagona devor sifatida ko'rib chiqilishi zarur.

64. Temir-beton yuk ko'taruvchi tizimlar mazkur ShNQning 9-jadvalida keltirilgan plastik darajalarga muvofiq quyidagi uch sinfga bo'linishi kerak:

yuqori plastik darajali yuk ko'taruvchi tizimlar;

cheklangan plastik darajali yuk ko'taruvchi tizimlar;

aralash plastik darajali yuk ko'taruvchi tizimlar.

65. Yuqori va cheklangan plastik darajali monolit temir-beton yuk ko'taruvchi tizimlarga oid bajarilishi zarur bo'lgan shartlar mazkur ShNQning 8-bobida belgilangan talablar asosida bajarilishi lozim.

66. Aralash plastik darajali yuk ko'taruvchi tizimlar cheklangan plastik darajali biki rama va yuqori plastik darajali devorli temir-beton yuk ko'taruvchi tizimlarning birgalikda foydalanilishi natijasida hosil qilinishi lozim.

67. Cheklangan va aralash plastik darajali tizimlarda quyidagilarga yo'l qo'yilmaydi:

SLS=1a, SLS=2a, SLS=3a va SLS=4a sinflariga mansub binolarda cheklangan plastik darajali tizimlar (bunday tizimlar uchun boshqa cheklovlar mazkur ShNQning 69-bandida keltirilgan);

BBS ≤ 6 bo'lgan va SLS=1a hamda SLS =2a sinflariga kiruvchi binolarda aralash plastik darajali tizimlar.

68. O'zaro perpendikulyar yo'nalishlarda yuk ko'taruvchi tizimlarning plastik darajalari bir xil bo'lishi, biroq o'zaro perpendikulyar yo'nalishlarda turli R koeffitsiyentlarni va ularga mos keluvchi D koeffitsientlarni qo'llashga yo'l qo'yiladi.

Mazkur ShNQning 9-jadvaliga muvofiq ruxsat etilgan eng yuqori BBS ikki yo'nalish bo'yicha eng salbiy (yomonroq) qiymat asosida belgilanishi lozim.

69. Moment uzatuvchi, plastikligi cheklangan temir-beton ramalar orqali barcha seysmik ta'sirlarni qabul qiladigan yuk ko'taruvchi tizimlar (ushbu ShNQning 9-jadvalidagi A31 konstruktiv tizimi) faqat seysmik loyihalash sinfi SLS = 3 va SLS = 4 bo'lgan binolarda qo'llanilishiga yo'l qo'yiladi.

To'ldirilgan (turdagi) yoki to'ldirilmagan bir tomonlama qovurg'ali orayopmali temir-beton ramalardan tashkil topgan yuk ko'taruvchi tizimlar, agar ularda devorlar (pardevorlar) mavjud bo'lmasa, cheklangan plastiklikka ega tizimlar sifatida tasniflanadi va faqat SLS = 3 va SLS = 4 bo'lgan binolarda qo'llanilishi lozim.

Bunday konstruktiv tizimlarni yuqori plastik darajali temir-beton bog'lovchi to'sinli va/yoki yaxlit devorlar bilan birgalikda loyihalash orqali aralash plastik darajali tizimlar sifatida qo'llashga yo'l qo'yiladi (mazkur ShNQning 9-jadvalidagi A2 yuk ko'taruvchi tizimlari).

70. Faqat to'sinsiz orayopmalarni o'z ichiga olgan yuk ko'taruvchi tizimlarda, temir-beton binolardagi barcha seysmik ta'sirlar biriktiruvchi to'sinli (bo'shliqli) va/yoki bo'shliqsiz yuqori plastik devorlar yoki bo'shliqsiz cheklangan plastik devorlar tomonidan qabul qilinishi lozim (mazkur ShNQ 9-jadvalidagi A12, A13 va A32 ko'taruvchi tizimlari).

Bunday tizimlarni hisoblash ikki bosqichda bajarilishi zarur:

birinchi bosqichda – rama ustunlari yuqoridan va pastdan sharnirli deb olinib;

ikkinchi bosqichda – ushbu elementlarning ulanishlari bikr (qattiq) tarzda modellashtirib.

Devor, ustun va orayopmalarda hosil bo'ladigan ichki zo'riqish kuchlari sifatida ikkala bosqichdagi eng salbiy natija qabul qilinishi zarur.

Nisbiy qavatlararo siljishlar esa ikkinchi bosqich hisoblash natijalariga ko'ra olinishi kerak.

71. Plastik darajasi yuqori bo'lgan bog'lovchi to'sinli yoki yaxlit monolit temir-beton devorli binolarda, devorlarning seysmik yuklardan hosil bo'lgan asos ag'darilish momentlarining yig'indisi butun bino uchun seysmik yuklardan hosil bo'lgan umumiy asos ag'darilish momentining kamida 40 foiz va ko'pi bilan 75 foizini tashkil etishi, bunda quyidagi formula asosida hisoblanishi kerak:

$$0.40M_o < \sum M_{\text{wall}} < 0.75M_o \quad (9)$$

Ushbu formuladagi yuqori chegara shartining bajarilmasligi holatida, mazkur ShNQning 9-jadvalida zilzila ta'sirlarining barcha yuklarni yuqori plastik darajali devorlar qabul qilgan holatlar uchun belgilangan R va D koeffitsiyentlari hamda ruxsat etilgan eng yuqori BBS qabul qilinishi lozim.

Quyida chegara shartining bajarilmasligi holatida esa ushbu ShNQning 9-jadvalida keltirilgan R va D koeffitsiyentlari o'zgarimasdan qolishi, biroq ruxsat etilgan eng yuqori BBS dan bir daraja yuqoriroq qiymat qabul qilinishi kerak.

72. Temir-beton aralash plastik darajali konstruktiv tizimlardagi yuqori plastik darajali bog‘lovchi to‘sinli yoki yaxlit devorlarda seysmik yuklardan hosil bo‘lgan asos ag‘daruvchi momentlarning yig‘indisi butun bino uchun seysmik yuklardan hosil bo‘lgan umumiy asos ag‘darilish momentining kamida 75 foizini tashkil etishi hamda quyidagi formula asosida aniqlanishi zarur:

$$\sum M_{wall} \geq 0.75M_o \quad (10)$$

Agar ushbu formuladagi shart bajarilmasa, asos ag‘daruvchi momentlar yig‘indisi butun bino uchun umumiy momentning 75 foizidan kam bo‘lsa, mazkur ShNQning 9-jadvalida seysmik ta’sirlarning barchasi cheklangan plastik darajali bikr ramalar tomonidan qabul qilingan holatlar uchun belgilangan R va D koeffitsiyentlari hamda ruxsat etilgan eng yuqori BBS hisobga olinishi lozim.

73. Temir-beton cheklangan plastik darajali yaxlit devorlar cheklangan plastik darajali bikr ramalar bilan birgalikda qo‘llanilgan binolarda ham ushbu ShNQning 10-formulasida keltirilgan shart bajarilishi kerak.

Agar ushbu shart bajarilmasa, mazkur ShNQning 71-bandida belgilangan talablar qo‘llanilishi lozim.

74. Mazkur ShNQning 63, 71 va 72-bandlarida foydalanish uchun devorlar asosidagi ag‘darilish momentlari M_{wall} quyidagicha hisoblanishi kerak:

yaxlit devorlar uchun ushbu ShNQning 104-bandi yoki 105-bandiga muvofiq;
bog‘lovchi to‘sinli devorlar uchun mazkur ShNQning 108-bandiga asosan.

Butun bino uchun seysmik yuklardan ag‘darilishning umumiy momenti M_o mazkur ShNQning 136, 156 yoki 157-bandlariga ko‘ra.

9-jadval

Binoning konstruktiv tizimi	Konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyenti (R)	Mustahkamlik zaxira koeffitsiyenti (D)	Ruxsat etilgan binolar balandligi sinflari (BBS)
A. Binolarning monolit temir-beton konstruktiv tizimlari			
A1. Plastik darajasi yuqori bo‘lgan konstruktiv tizimlar			
A11. Barcha seysmik ta’sirlarni qabul qiluvchi yuqori plastik darajali monolit temir-beton bikr rama karkasli binolar	8	3	$BBS \geq 3$

A12. Barcha seysmik ta'sirlarni qabul qiluvchi, plastik darajasi yuqori bo'lgan, bog'lovchi to'sinli monolit temir-beton devorli binolar	7	2.5	$BBS \geq 2$
A13. Barcha seysmik ta'sirlarni qabul qiluvchi, plastik darajasi yuqori bo'lgan monolit temir-beton yaxlit devorli binolar	6	2.5	$BBS \geq 2$
A14. Seysmik ta'sirlarni birgalikda qabul qiluvchi yuqori plastik darajali monolit temir-beton bikr rama karkasli va bog'lovchi to'sinlar bilan birlashtirilgan devorlardan iborat aralash tizimli binolar	8	2.5	$BBS \geq 2$
A15. Seysmik ta'sirlarni birgalikda qabul qiluvchi yuqori plastik darajali monolit temir-beton bikr rama karkasli va yaxlit devorlardan iborat aralash tizimli binolar	7	2.5	$BBS \geq 2$
A16. Balandligi 12 m dan oshmaydigan, barcha seysmik ta'sirlarni orayopma sathida sharnirli tutashish tugunlariga ega bo'lgan yuqori plastik darajali temir-beton ustunlar qabul qiladigan bir qavatli binolar	3	2	-
A2. Aralash plastik darajasiga ega kombinatsiyalangan konstruktiv tizimlar			
A21. Seysmik ta'sirlarni monolit temir-beton cheklangan plastik darajali bikr rama va yuqori plastik darajali bog'lovchi to'sinli devorlar birgalikda qabul qiladigan binolar	6	2.5	$BBS \geq 4$
A22. Seysmik ta'sirlarni monolit temir-beton cheklangan plastik darajali bikr rama va yuqori plastik darajali devorlar birgalikda qabul qiladigan binolar	5	2.5	$BBS \geq 4$
A23. Seysmik ta'sirlarni monolit temir-beton to'ldirilgan yoki to'ldirilmagan bir tomonlama ishlaydigan qovurg'ali orayopmaga ega cheklangan plastik darajali bikr rama va yuqori plastik darajali bog'lovchi to'sinli devorlar bilan birgalikda qabul qilinadigan binolar	6	2.5	$BBS \geq 6$

A24. Seysmik ta'sirlarni monolit temir-beton to'ldirilgan yoki to'ldirilmagan bir tomonlama ishlaydigan qovurg'ali orayopmaga ega cheklangan plastik darajali bikr rama va yuqori plastik darajali yaxlit devorlar bilan birgalikda qabul qilinadigan binolar	5	2.5	$BBS \geq 6$
A3. Plastik darajasi cheklangan konstruktiv tizimlar			
A31. Barcha seysmik ta'sirlarni qabul qiluvchi monolit temir-beton cheklangan plastik darajali bikr rama karkasli binolar	4	2.5	$BBS \geq 7$
A32. Barcha seysmik ta'sirlarni monolit temir-beton cheklangan plastik darajali yaxlit devorli binolar	4.	2	$BBS \geq 6$
A33. Seysmik ta'sirlar monolit temir-beton cheklangan plastik darajali bikr rama va yaxlit devorlar bilan birgalikda qabul qilinadigan binolar	4.	2	$BBS \geq 6$

75. Yerto'laning perimetral devorlaridan tashqari, $H_w/l_w \leq 2.0$ bo'lgan yaxlit devorlarda, mazkur ShNQning 9-jadvalida keltirilgan R koeffitsiyentlariga ko'ra hisoblangan ichki zo'riqish kuchlari $[3/(1 + H_w/l_w)]$ koeffitsiyentiga ko'paytirilib kattalashtirilishi, biroq bu koeffitsiyent 2 dan katta olinmasligi kerak.

Binolarning yerto'la qavatlarini perimetri bo'ylab joylashgan bikr ishlovchi temir-beton devorlar mazkur ShNQning 9-jadvalida keltirilgan devor yoki devor-ramali tizimning bir qismi hisoblanmasligi kerak.

Mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti D ushbu ShNQning 5-bobi 11-paragrafida keltirilganidek, oquvchanlik chegarasini hisobiy mustahkamlikka nisbatan orttirmasini ifodalovchi koeffitsiyenti sifatida qabul qilinishi lozim.

76. Yuqori yoki cheklangan plastik darajali konstruktiv tizim elementlarining plastik holatda ishlashiga mos keluvchi kamaytirilgan ichki zo'riqish kuchlarini (eguvchi moment, cho'zuvchi kuchlar) hisoblashda mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyentini ($D = 1$) qo'llashga yo'l qo'yilmaydi

77. Yuk ko'taruvchi elementlarning plastik bo'lmagan holatda ishlashiga mos keluvchi kamaytirilgan ichki zo'riqish kuchlari (temir-beton elementlarda ko'ndalang kuchlar) uchun mustahkamlik zaxira koeffitsiyenti $D > 1$ ko'paytuvchi sifatida qo'llanilishi kerak.

78. Yuqori plastik darajali konstruktiv tizimlarda mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti (D) bilan kattalashtirilgan ichki zo'riqish kuchlari SBL talabiga muvofiq belgilangan kesimlardagi oqish chegarasiga mos ichki zo'riqish kuchlaridan oshmasligi kerak.

79. Bino orayopmalari tekisligida ta'sir etuvchi kamaytirilgan ichki zo'riqish kuchlariga mazkur ShNQning 9-jadvalida tegishli yuk ko'taruvchi tizim uchun belgilangan mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti qo'llanilishi kerak.

80. Birk perimetral devorlar bilan o‘ralgan yerto‘la qavatlaridagi yuk ko‘taruvchi tizim elementlari uchun mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyentlari mazkur ShNQning 175-bandiga muvofiq hisobga olinishi zarur.

81. Binoning yuk ko‘taruvchi tizimidan kuchlarni poydevorlarga uzatishda mustahkamlik zaxirasini hisobga olish mazkur ShNQning 10-bobi talablariga muvofiq bo‘lishi lozim.

82. Yuqori va pastki qismlari uchun turli R va D koeffitsiyentlari qabul qilingan binolarni hisoblash ushbu ShNQning 83 yoki 84-bandlarida keltirilgan talablarga muvofiq amalga oshirilishi kerak. (ushbu talab mazkur ShNQning 23-bandiga ko‘ra, birk perimetral devorlar bilan o‘ralgan yerto‘lali binolarga nisbatan ham qo‘llanilishi mumkin).

Yuqori va pastki qismlari uchun turli R va D koeffitsiyentlari qabul qilingan binolarni hisoblashda, hisob-kitob ishlarini ushbu ShNQning 150–152 yoki 160–162 bandlariga muvofiq bajarishga yo‘l qo‘yiladi.

83. Mazkur ShNQning 136-bandida keltirilgan ekvivalent seysmik yuk usuli bilan yuk ko‘taruvchi tizimning yaxlit holda (yuqori qism + quyi qism) hisobga olinib bajarilgan hisoblashda quyidagilar amalga oshirilishi lozim:

yuqori qismdagi yuk ko‘taruvchi tizim elementlarining plastik holatda ishlashiga mos keluvchi kamaytirilgan ichki zo‘riqish kuchlari yuqori qism uchun mazkur ShNQning 9-jadvalidan olingan R_{top} va D_{top} koeffitsiyentlari hamda ko‘rib chiqilayotgan (X) seysmik yo‘nalishidagi asosiy xususiy tebranish davri $T_p^{(X)}$ ga bog‘liq holda, ushbu ShNQning 7 va 8-formulalari asosida hisoblangan $(R_a)_{top}$ seysmik yuk reduksiya koeffitsiyenti qo‘llanib aniqlanishi;

yuqori qismning yuk ko‘taruvchi tizimi elementlarining plastik bo‘lmagan holatda ishlashiga mos keluvchi kamaytirilgan ichki zo‘riqish kuchlari ushbu bandning ikkinchi xatboshisida hisoblangan ichki zo‘riqish kuchlariga D_{top} koeffitsiyentini ko‘paytirish orqali aniqlanishi;

pastki qismning yuk ko‘taruvchi tizimi elementlarining plastik holatda ishlashiga mos keluvchi kamaytirilgan ichki zo‘riqish kuchlarini hisoblash uchun ekvivalent seysmik yuk reduksiya koeffitsiyenti $(\bar{R}_a)_{bot}$ quyidagi formula bo‘yicha aniqlanishi lozim:

$$(\bar{R}_a)_{bot} = \frac{(R_a)_{top}}{v^{(X)}} \quad (11)$$

Ushbu formuladagi $v^{(X)}$ koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$v^{(X)} = v_{top}^{(X)} + v_{bot}^{(X)} \quad (12)$$

$$v_{top}^{(X)} = \frac{V_{x,top}^{(X)}}{V_{x,tot}^{(X)}} \quad v_{bot}^{(X)} = \left(1 - v_{top}^{(X)}\right) \frac{(R_a)_{top}}{(R_a)_{bot}} \quad (13)$$

Bunda, mazkur ShNQning 12-formulasidagi $v_{top}^{(X)}$ yuqori qismdan quyi qismga uzatiladigan kamaytirilgan kuchlarni, $v_{bot}^{(X)}$ esa quyi qismning xususiy tebranishidan hosil bo‘ladigan kamaytirilgan kuchlarni hisoblash uchun ishlatiladigan koeffitsiyentlarga mos keladi.

$(R_a)_{bot}$ – quyi qismdagi yuk ko‘taruvchi tizim uchun ushbu ShNQning 9-jadvalidan olingan R_{bot} va D_{bot} koeffitsiyentlariga va $T_p^{(x)}$ ga bog‘liq holda mazkur ShNQning 8-formulasi orqali hisoblangan seysmik yuk reduksiya koeffitsiyentini ifodalaydi.

$v_{top}^{(x)}$ – kamaytirilmagan seysmik yuklari ostida yuqori qismning asos ko‘ndalang kuchining butun yuk ko‘taruvchi tizimning (yuqori qism + quyi qism) asos ko‘ndalang kuchiga nisbatini ifodalaydi.

Pastki qismning yuk ko‘taruvchi tizimi elementlarining plastik bo‘lmagan holatda ishlashiga mos keluvchi kamaytirilgan ichki zo‘riqish kuchlari ushbu bandning uchinchi xatboshisida keltirilgan ichki zo‘riqish kuchlariga ekvivalent mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti $\bar{D}_{bot}^{(x)}$ ko‘paytirish orqali quyidagicha aniqlanishi kerak:

$$\bar{D}_{bot}^{(x)} = \frac{0.6v_{top}^{(x)}D_{top} + v_{bot}^{(x)}D_{bot}}{v^{(x)}} \quad (14)$$

84. Butun yuk ko‘taruvchi tizimni (yuqori qism + pastki qism) hisobga olgan holda, mazkur ShNQning 6-bobi 8-paragrafida tavsiflangan modal tahlil usullaridan foydalangan holda hisob-kitoblar quyidagicha amalga oshirilishi lozim:

ushbu ShNQning 11–15-formularidagi barcha amallar har bir n tebranish shaklining tegishli xususiy tebranish davrini inobatga olgan holda;

mazkur ShNQning 13-formulasida keltirilgan tebranishlarning n -shaklidagi asosdagi ko‘ndalang kuchlar nisbati T_n o‘rniga, aynan shu tebranish shakli uchun tegishli modal samarali (effektiv) massalar nisbatidan foydalangan holda;

bikr yerto‘lali binolarda, bu yerda $R_{bot} < R_{top}$, tebranishlarning barcha $v_{n,top}^{(x)}$ shakllari uchun ushbu ShNQning 13-formula bo‘yicha hisoblamaslik maqsadida, $v_{n,top}^{(x)} = 0$ tenglikni qabul qilgan holda. Bunda, binoning pastki qismi uchun tebranishlarning n -shakli quyidagicha soddalashtirilgan tarzda hisoblanishiga yo‘l qo‘yiladi:

$$(\bar{R}_a)_{n,bot} \cong (R_a)_{n,bot}; \quad \bar{D}_{n,bot}^{(x)} \cong D_{bot} \quad (15)$$

Mazkur ShNQning 62-bandiga muvofiq, yerto‘la qavatlari uchun $D_{bot} = 1.5$ qabul qilinishi lozim.

3-§. Seysmik ta‘sir va uning boshqa ta‘sirlar bilan kombinatsiyasini aniqlash

85. Ushbu ShNQning ushbu ShNQning 6-bobi 7 va 8-paragraflarida keltirilgan hisoblash usullarida gorizontal yo‘nalishda kamaytirilgan seysmik yuklarni aniqlashda foydalaniladigan xususiy tebranishlarning ma‘lum davri T uchun kamaytirilgan hisobiy tezlanish spektrining ordinatasi hisoblangan kamaytirilgan hisobiy spektral tezlanish $S_{aR}(T)$ quyidagi 16-formula orqali aniqlanishi kerak:

$$S_{aR}(T) = \frac{S_{ae}(T)}{R_a(T)} \quad (16)$$

Bu yerda:

$S_{ae}(T)$ – ushbu ShNQning 3-bobida aniqlangan STD-2 seysmik ta'siri uchun 2-formula bo'yicha aniqlanadigan gorizontel elastik hisobiy spektral tezlanish;

$R_a(T)$ – ushbu ShNQning 7 va 8-formulalari bo'yicha aniqlanadigan seysmik yukning kamayish koeffitsiyenti.

86. Yuk ko'taruvchi tizimni seysmik ta'sirlarga hisoblash ushbu ShNQning 6-bobi 7-paragrafi yoki 156-bandlarida keltirilgan usullardan biri bilan bajarilganda, o'zaro perpendikulyar gorizontel yo'nalishlar (X) va (Y) uchun aniqlangan seysmik ta'sirlar quyidagi formulaga muvofiq kombinatsiyalanishi kerak:

$$\begin{aligned} E_d^{(H)} &= \pm E_d^{(X)} \pm 0.3E_d^{(Y)} \\ E_d^{(H)} &= \pm 0.3E_d^{(X)} \pm E_d^{(Y)} \end{aligned} \quad (17)$$

Bu yerda, $E_d^{(X)}$ va $E_d^{(Y)}$ mazkur ShNQning 86-bandiga muvofiq ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishdagi (X) va (Y) zilzilalar uchun alohida aniqlanadigan va $E_d^{(H)}$ hisoblanadigan hamda yo'nalishlar kombinatsiyasidan keyin hisoblangan gorizontel seysmik ta'sir.

87. Yuk ko'taruvchi tizimni vaqt sohasida gorizontel seysmik ta'sirga hisoblash ushbu ShNQning 157-bandda keltirilgan usulga muvofiq bajarilgan taqdirda, kombinatsiyalangan gorizontel seysmik ta'sir ($E_d^{(H)}$) bevosita hisoblash natijalaridan hosil bo'lishi, ikkita o'zaro perpendikulyar gorizontel yo'nalishlardagi (X) va (Y) seysmik komponentlar bir vaqtning o'zida ushbu ShNQning 3-bobi 3-paragrafiga muvofiq qabul qilinishi lozim.

88. Zilzilabordoshlik sinfi SLS=1, SLS=1a, SLS=2 va SLS=2a bo'lgan va quyidagi elementlarni o'z ichiga olgan binolar uchun vertikal seysmik ta'sirga hisoblash faqat ushbu elementlar uchun mazkur ShNQning 156-bandida keltirilgan usul bilan ularning mahalliy vertikal tebranish shakllari asosida ushbu ShNQning 11-bandida aniqlangan vertikal elastik tezlanish spektridan foydalangan holda amalga oshirilishi lozim:

- oraliqning gorizontel proyeksiyasi 20 m va undan ortiq bo'lgan to'sinlar;
- gorizontel chiqish proyeksiyasi 5 m va undan ortiq bo'lgan konsollar;
- to'sinlarga tayanadigan ustunlar;
- qiya ustunlar.

Vertikal seysmik ta'sir ($E_d^{(Z)}$)ni bunday hisoblashda barcha yuk ko'taruvchi tizimlar uchun $R/I = 1$ va $D = 1$ ga teng qilib qabul qilinishi zarur.

89. Mazkur ShNQning 88-bandida ko'rsatilmagan yuk ko'taruvchi tizim qismlari uchun va (zilzilabordoshlik sinfi SLS=1, SLS=1a, SLS=2 va SLS=2a bo'lgan binolardan tashqari) binolar uchun vertikal seysmik ta'sir $E_d^{(Z)}$ maxsus hisob-kitoblarni bajarmasdan ushbu ShNQning 18-formulasi bo'yicha taxminan hisoblanishi kerak.

$$E_d^{(Z)} \approx \left(\frac{2}{3}\right) S_{DS} G \quad (18)$$

Bu yerda:

G – doimiy yuklamaning ta'siri;

S_{DS} – mazkur ShNQning 8-bandida aniqlangan qisqa davrlarda hisoblangan spektral tezlanish koeffitsiyenti.

90. Yuk ko‘taruvchi tizim elementlarini loyihalashda foydalanish uchun seysmik ta‘sirni o‘z ichiga olgan yuklar kombinatsiyasi quyidagi formulalar bilan aniqlanishi lozim:

$$G + Q + 0.2S + E_d^{(H)} + 0.3E_d^{(Z)} \quad (19)$$

$$0.9G + H + E_d^{(H)} - 0.3E_d^{(Z)} \quad (20)$$

Bu yerda:

Q – vaqtinchalik yuk ta‘siri;

S – qor yuk ta‘siri;

H – gruntning gorizontaal bosimi.

Gorizontaal seysmik ta‘sir ($E_d^{(H)}$) ushbu ShNQning 85-bandiga, vertikal seysmik ta‘sir ($E_d^{(Z)}$) esa 94-bandga muvofiq aniqlanishi kerak.

4-§. Chiziqli hisoblash uchun yuk ko‘taruvchi tizimni modellashtirish talablari

91. Mazkur paragrafda keltirilgan modellashtirish talablari seysmik ta‘sirsiz yuklanish holatlari uchun ham qo‘llanilishiga yo‘l qo‘yiladi.

92. KBL tamoyili bo‘yicha hisoblashda yuk ko‘taruvchi tizimlar uch o‘lchovli hajmiy modellashtirish usulida amalga oshirilishi kerak.

93. Har doim ikkita o‘zaro perpendikulyar gorizontaal yo‘nalishdagi seysmik ta‘sir hisobga olinishi, vertikal seysmik ta‘sir ham mazkur ShNQning 88-bandiga muvofiq hisobga olinishi kerak.

94. Dempferlash koeffitsiyenti agar boshqa qiymat ko‘rsatilmagan bo‘lsa, 5 foizga teng deb qabul qilinishi lozim.

95. To‘sinlar va ustunlar streljenli chekli elementlar sifatida modellashtirilishi, shuningdek ustun va to‘sinlarni birlashtirish tugunlarida oltita erkinlik darajasining barchasi hisobga olinishi zarur.

96. Temir-beton ustunlar va to‘sinlar samarali (effektiv) bikrlilari ushbu ShNQning 122-bandiga muvofiq aniqlanishi lozim.

97. Qoplamalarni bika diafragma sifatida modellashtirishda, bika harakatiga mos keladigan erkinlik darajalari chiqarib tashlanishi lozim.

98. To‘g‘ri burchakli temir-beton devorlar kesim uzunligining qalinligiga nisbati kamida 1/6 bo‘lgan yuk ko‘taruvchi elementlar sifatida aniqlanishi kerak.

99. Kesimi I, T, L, U yoki C shaklida bo‘lgan temir-beton devorlarda, devorning har bir yo‘nalishidagi kamida bitta tarmoq mazkur ShNQning 98-bandida keltirilgan shartga javob berishi kerak.

100. Kesimi I, T, L, U yoki C shaklida bo‘lgan devorlar uchun ushbu ShNQning 109-bandida keltirilgan shartni qo‘llamaslikka yo‘l qo‘yiladi. Bunda, devorning tarmog‘i (yoki tarmoqlari) bog‘lovchi to‘sinli devorning bir qismi (yoki qismlari) hisoblanadi.

101. Devor modellarida devorning uch ustunlar ko‘rinishida, ular orasidagi devor qismi esa bika to‘sin sifatida modellashtirilgan bog‘langan ramalar shaklida modellashtirilgan yo‘l qo‘yilmaydi.

102. Kesimi T, L, U zyoki C-shaklda bo‘lgan devorlar uchun devor tarmoqlarini alohida modellashtirish va hisoblash usullarini qo‘llashga yo‘l qo‘yilmaydi.

103. Temir-beton devorlar mazkur ShNQning 104-105-bandlarida keltirilgan usullardan biri bilan modellashtirilishi lozim.

104. Kesim shakli to‘g‘ri to‘rtburchak, I, T, L, U yoki C-shaklda bo‘lgan kesimli temir-beton devorlar, devor tekisligidagi va tekisligiga perpendikulyar yo‘nalishdagi siljishlarni inobatga oluvchi erkinlik darajalarini hisobga olgan holda qobiqli chekli elementlar yordamida quyidagicha modellashtirilishi lozim:

qobiqli chekli elementlarning ulanadigan tugunlarida oltita erkinlik darajasining barchasini hisobga olgan holda;

chekli elementlarning o‘lchamlari, ichki kuchlarning taqsimoti hisobida yetarli aniqlikni ta‘minlaydigan tarzda tanlagan holda;

devor tekisligidagi va tekisligiga perpendikulyar yo‘nalishlarda harakatlanish uchun kesimlarning samarali (effektiv) bikrliklari ushbu ShNQning 122–124-bandlariga muvofiq;

kesim shakli to‘g‘ri to‘rtburchak, I, T, L, U yoki C-shaklda bo‘lgan devorlar uchun chekli elementlar tugunlarida olingan kuchlarning teng ta‘sir etuvchilari, temir-beton kesimni hisoblashda foydalanish maqsadida, kesimning og‘irlik markazidagi sterjen elementining ekvivalent kuchlariga (egiluvchi/burovchi momentlar, ko‘ndalang kuchlar, bo‘ylama kuch) aylantirgan holda (devor asosida shu tarzda olingan egiluvchi moment (M_{wall}) mazkur ShNQning 73, 75 va 177 bandlariga muvofiq ravishda, devorni ag‘darish momenti sifatida qabul qilinishi kerak).

105. Kesim shakli to‘g‘ri to‘rtburchak, I, T, L, U yoki C- shaklda bo‘lgan kesimli devorlar, rejada (plan) devorning eng katta tarmoq uzunligining devor umumiy balandligiga nisbati 1/2 dan oshmasa, kesimning og‘irlik markazidan o‘tuvchi o‘qqa ega bo‘lgan ekvivalent sterjenli chekli elementlar sifatida modellashtirilishiga yo‘l qo‘yiladi. Bunda:

qavat darajasidagi devor elementlarini to‘sinli va plitali chekli elementlar bilan tutashish tugunlarida maxsus kinematik bog‘lanish qo‘llanilishi;

barcha tutashish tugunlari devor ko‘ndalang kesimining og‘irlik markazida joylashgan bitta bosh (master) tugun bilan majburiy ravishda bog‘lanishi;

bosh tugun oltita mustaqil erkinlik darajasiga (uchta chiziqli va uchta aylanma ko‘chish) ega bo‘lib, tutashish zonasidagi boshqa barcha tugunlar bo‘ysunuvchi tugunlar sifatida qabul qilinishi;

tutashish zonasi ichidagi qolgan barcha tugunlar bo‘ysunuvchi (slave) tugunlar sifatida belgilanishi;

uch o‘lchovli fazodagi mutlaq qattiq jism harakatiga asosan, bosh tugunning harakatlari orqali avtomatik aniqlanishi,

kinematik bog‘lanish tutashish tugunlarining o‘zaro deformatsiyasiz birgalikda harakatlanishini ta‘minlashi, devor va gorizontal konstruktiv elementlar o‘rtasida kuch va momentlarning to‘g‘ri uzatilishini ta‘minlovchi modellashtirish imkonini yaratilishi;

ekvivalent sterjenlar sifatida modellashtiriladigan devorlar uchun egilish va siljishdagi samarali bikrliklar, ushbu ShNQning 111-bandiga muvofiq aniqlanishi;

temir-beton kesimni hisoblashda, sterjen elementidagi kuchlar (egiluvchi/burovchi momentlar, ko‘ndalang kuchlar, bo‘ylama kuch) kesimning og‘irlik markazidan olinishi;

devor asosida olingan egiluvchi moment (M_{wall}) mazkur ShNQning 71 – 73-bandlariga muvofiq qabul qilinishi lozim.

106. Bog'lovchi to'sinli devorni tashkil etuvchi devor qismlarining kesimlari shaklini to'g'ri burchakli, U yoki C- shaklda bo'lishiga yo'l qo'yiladi.

107. Bog'lovchi to'sinli devor asosidagi ag'darilish momenti quyidagi formulasiga muvofiq hisoblanishi lozim:

$$M_{wall} = M_1 + M_2 + cN_V \quad (21)$$

Bu yerda:

M_{wall} – bog'lovchi to'sinli devor asosidagi umumiy ag'darilish momenti;

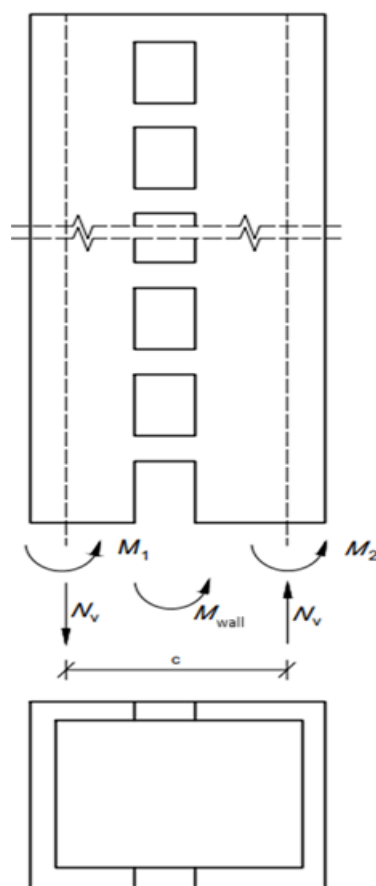
M_1 M_2 – seysmik ta'sir natijasida hosil bo'ladigan bog'lovchi to'sinli devorni tashkil etuvchi devor qismlari asosidagi egiluvchi momentlar;

N_V – devor qismlari asosidagi teng cho'zuvchi va siquvchi bo'ylama kuchlarga mos bo'lib, seysmik ta'sir natijasida devorning butun balandligi bo'yicha to'sinlardagi ko'ndalang kuchlarning yig'indisi sifatida hosil bo'ladi.

c – devor qismlari kesimlarining og'irlik markazlari orasidagi masofa mazkur ShNQning 21-formulasidan olingan kattalik.

108. Bo'shliqli (bog'lovchi to'sinli) devorlarni aniqlashda asos qilib olinadigan bog'lanish koeffitsiyenti quyidagi 22-formula orqali aniqlanishi kerak:

$$\Omega = \frac{cN_V}{M_{wall}} = \frac{cN_V}{M_1 + M_2 + cN_V} \quad (22)$$



8-rasm. Bog'lovchi to'sinli devor asosidagi ag'daruvchi momenti

109. Bog'lovchi to'sinli devor ushbu ShNQning 22-formulasida keltirilgan bog'lanish koeffitsienti va 23-formulasida aniqlangan shartni qanoatlantirgan taqdirda, yuk ko'taruvchi tizimning elementi sifatida qabul qilinishi lozim.

$$\Omega \geq \frac{1}{3} \quad (23)$$

Mazkur ShNQning 23-formulasida aniqlangan shart bajarilmaganda devorning har bir qismini alohida yaxlit devor sifatida qabul qilish kerak.

Bunda, qo'shimcha ravishda devor qismlarida ortiqcha bo'ylama kuchlar hosil bo'lmasligi uchun $2 \leq 2/3$ shart bajarilishi lozim.

110. Devorning temir-beton devorni hosil qiluvchi qismlari ushbu ShNQning 104 yoki 105-bandlariga muvofiq modellashtirilishi kerak.

111. Bog'lovchi to'sinlarni sterjenli elementlar kabi modellashtirishga yo'l qo'yiladi.

Bog'lovchi to'sinlar kesimlarining samarali (effektiv) bikrlilari ushbu ShNQning 122-bandiga muvofiq aniqlanishi lozim.

112. Yerto'lali binolarda yerto'laning perimetral devorlari tizimning yuk ko'taruvchi elementlari bo'lib, ular o'tish orayopmalari (ushbu ShNQning 118-bandida keltirilgan) orqali yuqori qavatlarida paydo bo'ladigan inersiya kuchlarining barchasini yoki katta qismini qabul qilib, ularni poydevorga uzatishi kerak.

113. Yerto'la devorlari ushbu ShNQning 104-bandiga muvofiq qobiqli chekli elementlar bilan modellashtirilishi lozim.

114. Qavatlar orayopmalari gorizontal yuk ko'taruvchi elementlar hisoblanib, ular quyidagi vazifalarni bajarishi lozim:

qavatlarida seysmik tezlanishlar ta'sirida hosil bo'ladigan inersiya kuchlarini, to'sinlar bilan birgalikda (agar mavjud bo'lsa), ularning tekislikdagi yuqori bikrligi tufayli vertikal yuk ko'taruvchi elementlarga uzatishni;

seysmik yuklarning vertikal yuk ko'taruvchi elementlar o'rtasida ularning bikrligiga muvofiq taqsimlanishini.

115. Ushbu ShNQning 32-bandiga muvofiq orayopmalarni ikki o'lchamli chekli elementlardan foydalangan holda quyidagi holatlarda modellashtirish lozim:

A2 va A3 turdagi nomuntazamliklarga ega bo'lgan binolarda;

orayopmalarning bika diafragmalar sifatida ishlashi ko'zda tutilmagan hollarda;

to'sinlarsiz monolit orayopmali tizimlarda.

116. Ushbu ShNQning 32-bandiga muvofiq A2 va A3 turdagi nomuntazamliklarga ega bo'lmagan hamda orayopma tekisligida sezilarli deformatsiyalar kutilmaydigan, muntazam reja tuzilishiga ega binolarda monolit orayopmalarni bika diafragmalar sifatida modellashtirishga yo'l qo'yiladi.

Bika diafragma modeli mazkur ShNQning 130-bandiga asosan eksentrisitet ta'sirini hisobga olish uchun ham hisob-kitoblarda qo'llanilishi lozim.

117. Bika diafragma modeli asosida hisoblashda, tomdan har qanday vertikal yuk ko'taruvchi elementga (ustun yoki devorga) uzatiladigan kuch ko'rib chiqilayotgan tom qavatidan yuqori va pastki qavatlarida ushbu element uchun aniqlangan kesuvchi kuchlar farqi sifatida aniqlanishi lozim.

118. Ushbu ShNQning 115 yoki 117-bandlariga muvofiq seysmik ta'sirlarga hisob-kitob natijalariga asoslanib, orayopma tekisligida hosil bo'ladigan ichki kuchlarning vertikal yuk ko'taruvchi konstruksiya elementlariga ishonchli uzatilishini hisoblash yo'li bilan asoslab ko'rsatish zarur.

Texnik-iqtisodiy asoslashlarda esa, yaxlit orayopmalarda zaruratga qarab bog'lovchi hamda kuchaytiruvchi elementlardan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

119. Qavatlar bilan o'ta bikr yerto'la qavatli orasida joylashgan o'tish qavatlarini orayopmalari diafragma tekisligida yetarli darajadagi bikrlik va mustahkamlikni ta'minlashi lozim.

Bunday orayopmalar, yuqori qavatlardan hosil bo'ladigan inersiya kuchlarining barchasini yoki katta qismini yerto'la qavatining perimetral devorlariga ishonchli tarzda uzatishi kerak.

Mazkur talab boshqa sabablarga (havo harorati, mexanik shikastlanish va shunga o'xshash omillar) ko'ra bikrligi keskin o'zgaradigan boshqa o'tish qavatlarida ham bajarilishi lozim.

120. Ushbu ShNQning 32-bandiga muvofiq A2 va A3 turdagi nomuntazamliklar mavjud yoki mavjud emasligidan qat'i nazar, o'tish qavatlarining orayopmalarini ushbu ShNQning 115-bandiga ko'ra, orayopmaning yetarli qalinligini hisobga olgan holda modellashtirish zarur.

121. Seysmik ta'sirlarga hisoblash natijalariga asosan yerto'la qavatlarining bikr perimetral devorlariga uzatiladigan kuchlar hisoblanishi, shuningdek o'tish qavatlarining orayopmalari ushbu kuchlarni uzatish uchun yetarli yuk ko'tarish qobiliyatiga ega ekanligi asoslanishi lozim.

Texnik-iqtisodiy asoslashlarda, orayopmalarda qo'shimcha kuchaytiruvchi elementlar hamda yuklarni devorlarga uzatish uchun bog'lovchi elementlarni qo'llash ko'zda tutilishi kerak.

122. Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash doirasida temir-beton yuk ko'taruvchi elementlar kesimlarining bikrlik tavsiflarini modellashtirishda, ushbu ShNQning 10-jadvalida keltirilgan kesimlarning samarali (effektiv) bikrlik koeffitsiyentlaridan foydalanish lozim.

123. Mazkur ShNQning 10-jadvalida keltirilgan har ikkala koeffitsiyent (o'q bo'yab egilish va siljiydigan) bikrlik koeffitsiyentlari hisoblash modelida inobatga olinishi kerak.

124. Kesimlarning samarali bikrlik koeffitsiyentlari faqat yuklar va ta'sirlarning seysmik kombinatsiyalarini o'z ichiga olgan hisoblashlarda qo'llanilishi lozim.

125. Tizimning yuk ko'taruvchi elementlarini sterjenli, plastinali (membranali) yoki qobiqli chekli elementlar sifatida modellashtirishda, tugun massalari bog'langan chekli elementlarga tegishli yuk maydonlari doirasida taqsimlangan massalarning tarkibiy qismlari sifatida aniqlanishi kerak.

126. Chekli elementlar tugunlaridagi tugun massalari faqat ikkita gorizontali yo'nalishdagi erkinlik darajalari bo'yicha yoki zarur hollarda qo'shimcha ravishda vertikal yo'nalish bo'yicha ham aniqlanishi lozim.

127. Chekli elementning j tugunida ta'sir etuvchi namunaviy tugun massasi $m_j^{(s)}$ quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi kerak:

$$w_j^{(s)} = w_{G,j}^{(s)} + n w_{Q,j}^{(s)}; m_j^{(s)} = \frac{w_j^{(s)}}{g} \quad (24)$$

Bu yerda, $w_{G,j}^{(s)}$ va $w_{Q,j}^{(s)}$ – chekli elementning j tugunida ta'sir etuvchi mos ravishda doimiy va vaqtinchalik yuklamalar ifodalanadi.

128. Mazkur ShNQning 24-formulasida keltirilgan n massada vaqtinchalik yukning ishtirok etish koeffitsiyenti ushbu ShNQning 11-jadvalidan olinishi kerak.

Sanoat binolari uchun doimiy texnologik uskunalarda $n=1$ qabul qilinishi, bunda harakatlanuvchi kran yuklamalarini massalarni hisoblashda inobatga olishga yo‘l qo‘yilmaydi.

Qavatlar massasini hisoblashda 30 foiz qor yuklamasini hisobga olish kerak.

Yuk ko‘tarmaydigan elementlar va uskunalar uchun ushbu ShNQning 7-bobi talablariga muvofiq hisobga olish zarur.

10-jadval

Temir-beton yuk ko‘taruvchi tizim elementi	Kesimning samarali bikrlilik koeffitsiyentlari	
	O‘q bo‘ylab	Siljish
Orayopma devori (tekislikda)		
Diafragma	0,50	0,50
Yerto‘la devori	0,80	0,50
Orayopma	0,25	0,25
Devor – orayopma (tekislikdan tashqari o‘zaro ta’sir)	Egiluvchi	Qirquvchi
Diafragma	0,25	1.00
Yerto‘la devori	0,50	1.00
Orayopma	0,25	1.00
Sterjenli element	Egiluvchi	Qirquvchi
Bog‘lovchi to‘sin	0.15	1.00
Rama rigeli	0,35	1.00
Rama ustuni	0,70	1.00
Bikrlilik diafragmasi (ekvivalent sterjen)	0,50	0,50

11-jadval

Binoning vazifasi	Vaqtinchalik yukning ishtirok etish koeffitsiyenti n .
Omborxonalar, texnika saqlash joylari	0,80
ta’lim tashkilotlarining binolari, talabalar yotoqxonalari, sport inshootlari, kinoteatrlar, teatrlar, konsert zallari, diniy tashkilotlar binolari, ovqatlanish (qahvaxona, restoran, yemakxona) zallari, savdo, ko‘rgazma, hamda ekspozitsiya zallari va boshqalar.	0,60

Turar joy obyektlari binolari, ofislar, mehmonxonalar, shifoxonalar, avtoturargohlar	0.30
--	------

129. Mazkur ShNQning 117-bandiga muvofiq birk diafragmalar sifatida qavatlar orayopmalarini modellashtirishda, qavatlarining massalari tekislikdagi birk ko'chishlar uchun uchta mustaqil erkinlik darajasini hisobga olgan holda asosiy tugunda (massa markazida) aniqlanishi kerak.

Erkinlik darajalari gorizontal tekislikda ikkita ilgarilanma ko'chish va bosh tugun orqali o'tuvchi vertikal o'q atrofida burilish sifatida qabul qilinishi lozim.

Qavatlarining massalarini hisoblashda ushbu ShNQning 24-formulasiga amal qilinishi kerak.

Vertikal erkinlik darajalari uchun massalar esa ushbu ShNQning 127-bandiga muvofiq aniqlanishi lozim.

130. Binoga seysmik yuk ta'sir qilganda, yuk ko'taruvchi tizimning bikrligi va massasini taqsimlashda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan noaniqliklarni hisobga olish uchun qo'shimcha tasodifiy eksentrisitet kiritilishi kerak.

131. Ushbu ShNQning 117-bandiga muvofiq birk diafragmalar sifatida qavatli orayopmalarni modellashtirishda quyidagilar bajarilishi lozim:

har bir yo'nalish uchun ushbu ShNQning 129-bandiga asosan massalar markazida (bosh tugunida) aniqlangan qavatlar massalarini inobatga olgan holda seysmik ta'sirlarga hisoblash;

qavatning massa markazida (bosh tugun) ta'sir qiluvchi gorizontal seysmik yuklar ko'rib chiqilayotgan seysmik ta'sir yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalishda, shu yo'nalishda qavat o'lchamining $\pm 5\%$ masofasiga siljirilishi va ushbu holatlar uchun qo'shimcha ravishda hisoblash;

mazkur ShNQning 130-bandi talablariga muvofiq hisob-kitobni amalga oshirishda, modellashtirishni soddalashtirish uchun seysmik yukni siljitish o'rniga, mazkur ShNQning 25-formulasi bo'yicha aniqlanadigan qo'shimcha qavat burovchi momenti ($M_{ib}^{(X)}$)ni qavatning massa markazida (bosh tugunida) ta'sir etuvchi ekvivalent seysmik yuk ($F_{iE}^{(X)}$) bilan birgalikda hisobga olish:

$$M_{ib}^{(X)} = F_{iE}^{(X)} e \quad (25)$$

Bu yerda, e – qavat o'lchamining 5 foiziga teng bo'lgan tasodifiy eksentrisitet.

Ushbu ShNQning 6-bobi 8-paragrafiga muvofiq modal usulda hisoblash bajarilganda, seysmik yuklamaning siljishini modellashtirishni soddalashtirish maqsadida, seysmik yuklanishning siljirilishi o'rniga qavatning inersiya momenti $m_{i\theta}$ (d) ga $\Delta m_{i\theta}$ o'sish qiymatini qo'shish kerak.

Bu qiymat quyidagi 26-formula bo'yicha, qavat massasining m_i massasi bilan birga, massa markazida (bosh tugunda) aniqlanishi lozim:

$$\Delta m_{i\theta} = m_i e^2 \quad (26)$$

132. Bir yo'nalishli seysmik ta'sir uchun mazkur ShNQning 6-bobi 7-paragrafi yoki 8-paragrafi bo'yicha hisoblashni bajarishda, tasodifiy eksentrisitet har bir yo'nalish uchun alohida hisobga olinishi kerak.

Seysmik ta'sirning ikkita gorizontaal tashkil etuvchisining bir vaqtdagi ta'siri uchun ushbu ShNQning 157-bandiga muvofiq hisoblashni amalga oshirishda, tasodifiy eksentrisitetlar har bir yo'nalish uchun mustaqil ravishda qo'llanilishi lozim.

133. Qavatlararo orayopmalarni ikki o'lchamli plastinkali (membranali) chekli elementlar yordamida modellashtirishda, ushbu ShNQning 115-bandiga muvofiq ularning tekisligidagi siljishlarga mos keladigan erkinlik darajalarini hisobga olish maqsadida quyidagilar amalga oshirilishi lozim:

ushbu model bo'yicha seysmik ta'sirlarni hisoblanishi, bunda tasodifiy eksentrisitetni hisobga olmasdan, qoplamalar va yuk ko'taruvchi tizimning boshqa elementlaridagi ichki kuchlanish va siljishlar aniqlanishi, qoplamalar uchun olingan natijalar ularni loyihalashtirishda hisobga olinishi;

eksentrisitetning ta'sirini hisobga olish uchun tekislikdagi chekli elementlarning erkinlik darajalari birk diafragma sifatida modellashtirilib, qavatlarining og'irlik markazlari ushbu ShNQning 131-bandiga muvofiq siljirilishi;

eksentrisitetning orayopma va to'sinlardan tashqaridagi yuk ko'taruvchi elementlarga ta'sirini aniqlash maqsadida, birk diafragma modeli asosida qo'shimcha hisob-kitob qilinishi;

hisoblangan ichki kuchlar va ko'taruvchi elementlar uchun orayopmalar va to'sinlardan tashqaridagi ko'chishlar ushbu bandning ikkinchi va uchinchi xatboshilari bo'yicha hisoblash natijalarining o'rama (eng noqulay) qiymatlari sifatida qabul qilib.

5-§. Chiziqli hisoblash usulini tanlash

134. Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblashda quyidagi chiziqli hisoblash usullaridan foydalanish kerak:

ekvivalent seysmik yuk usulidan (ushbu ShNQning 6-bobi 7-paragrafida keltirilgan);

modal tahlil usulidan (ushbu ShNQning 6-bobi 8-paragrafida keltirilgan).

Ushbu ShNQning 6-bobi 8-paragrafida keltirilgan har qanday modal tahlil usullari (modal superpozitsiya usuli yoki reaksiyalarning modal spektri usuli) ushbu bobda keltirilgan barcha binolarning seysmik ta'sirini hisoblashda qo'llashga yo'l qo'yiladi.

135. Mazkur ShNQning 134-bandida keltirilgan ekvivalent seysmik yuklama usulini qo'llash mumkin bo'lgan binolar quyidagi 12-jadvalga muvofiq olinishi kerak.

12-jadval

Bino turi	Bino balandligining ruxsat etilgan sinfi	
	SLS = 1, 1a, 2, 2a.	SLS = 3, 3a, 4, 4a;
Har bir qavatdagi buralish notekisligi ko'effitsiyenti $\eta_{bi} \leq 2.0$ shartni qanoatlantiradigan va B2 turidagi notekislik mavjud bo'lmagan binolar	$BBS \geq 4$	$BBS \geq 5$
Boshqa barcha binolar	$BBS \geq 5$	$BBS \geq 6$

6-§. Ekvivalent seysmik yuk usulida seysmik ta'sirlarga chiziqli hisoblash

136. Ekvivalent seysmik yuk usuli seysmik ta'sirning o'zaro perpendikulyar yo'nalishlari (X) va (Y) uchun alohida qo'llanilishi kerak.

Yerto'lali va yerto'lasiz binolar uchun bino asosi sathi va balandligini aniqlash mazkur ShNQning 23 va 24-bandlariga muvofiq qabul qilinishi lozim.

Bog'lanishlar faqat (X) yo'nalish uchun tatbiq etilishi kerak.

Ko'rib chiqilayotgan seysmik ta'sir yo'nalishida (X) umumiy ekvivalent seysmik yuk (asosdagi siljish kuchi) $V_{tE}^{(X)}$ quyidagi 27-formula bo'yicha aniqlanishi lozim:

$$V_{tE}^{(X)} = m_t S_{aR}(T_p^{(X)}) \geq 0.04 m_t I S_{DS} g \quad (27)$$

Bu yerda:

$S_{aR}(T_p^{(X)})$ – ushbu ShNQning 16-formulasi bo'yicha hisoblangan binoning (X) yo'nalishidagi tebranishlarining ustuvor davri ($T_p^{(X)}$)ni hisobga olgan holda, mazkur ShNQning 16-formulasi bo'yicha aniqlanadigan loyihaviy tezlanishning kamaytirilgan spektri;

S_{DS} – mazkur ShNQning 7-bandida aniqlangan qisqa davr uchun spektral tezlanish koeffitsiyenti.

137. Mazkur ShNQning 27-formulasida m_t binoning umumiy massasi bo'lib, u quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi kerak:

$$m_t = \sum_{i=1}^N m_i \quad (28)$$

bu yerda, m_i – qavatning to'liq massasi.

138. Ushbu ShNQning 27-formulasi bo'yicha aniqlangan umumiy ekvivalent seysmik yuk mazkur ShNQning 29-formulasiga muvofiq bino qavatlariga ta'sir etuvchi ekvivalent seysmik kuchlarning yig'indisi sifatida binoning balandligi bo'yicha quyidagicha taqsimlanishi lozim:

$$V_{tE}^{(X)} = \Delta F_{NE}^{(X)} + \sum_{i=1}^N F_{iE}^{(X)} \quad (29)$$

139. *N*-qavatga (yuqori) ta'sir etuvchi qo'shimcha ekvivalent seysmik kuch ($\Delta F_{NE}^{(X)}$) quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$\Delta F_{NE}^{(X)} = 0.0075 N V_{tE}^{(X)} \quad (30)$$

140. Umumiy ekvivalent seysmik kuch ($\Delta F_{NE}^{(X)}$)ning chegirilgandan keyingi qolgan qismi quyidagi formulaga muvofiq binoning qavatlarini, shuningdek *N*-qavat bo'yicha quyidagicha taqsimlanishi lozim (9a-rasmda keltirilgan):

$$F_{iE}^{(X)} = (V_{tE}^{(X)} - \Delta F_{NE}^{(X)}) \frac{m_i H_i}{\sum_{j=1}^N m_j H_j} \quad (31)$$

141. Ushbu ShNQning 117-bandiga muvofiq bika diafragma sifatida orayopmalarni modellashtirishda ushbu ShNQning 31-formulasi bo'yicha aniqlangan ekvivalent seysmik kuch ($F_{iE}^{(X)}$) seysmik ta'sirning ko'rib chiqilayotgan yo'nalishida *i*-qavatning asosiy tuguniga qo'yilishi kerak.

142. Ushbu ShNQning 115-bandiga muvofiq orayopmalarni plastinkali (membranali) chekli elementlar bilan modellashtirishda, j i-qavat tuguniga ta'sir etuvchi ekvivalent seysmik kuch quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$f_{jE}^{(S)} = \frac{F_{iE}^{(X)}}{m_i} m_j^{(S)} \quad (32)$$

Bu yerda, $m_j^{(S)}$ - tugundagi to'plangan massa, ushbu ShNQning 24-formulasiga muvofiq aniqlanadi.

143. Bino asosidagi seysmik kuchlarning yig'indi ag'daruvchi momenti quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi lozim:

$$M_o^{(X)} = \sum_{i=1}^N F_{iE}^{(X)} H_i \quad (33)$$

144. Ekvivalent seysmik yuk usuli qo'llaniladigan barcha binolar uchun mazkur ShNQning 27-formulasida keltirilgan, ko'rib chiqilayotgan yo'nalishda (X) binoni xususiy tebranishlarining ustunlik qiluvchi davri ($T_p^{(X)}$) aniq hisob-kitob mavjud bo'lmaganda, quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$T_p^{(X)} = 2\pi \frac{\sum_{i=1}^N m_i d_{fi}^{(X)2}}{\sum_{i=1}^N F_{fi}^{(X)} d_{fi}^{(X)}} \quad (34)$$

Bu yerda, $F_{fi}^{(X)}$ i - qavatga ta'sir etuvchi soxta yuk, bu ushbu ShNQning 31-formulasidagi ($V_{tE}^{(X)} - \Delta F_{NE}^{(X)}$) had o'rniga istalgan qiymatni qo'yish orqali olinadi.

145. Seysmik ta'sirlarni hisoblashda inobatga olinishi kerak bo'lgan, mazkur ShNQning 34-formulasi bo'yicha aniqlangan binoning xususiy tebranishlarining ustuvor davri ($T_p^{(X)}$)ning maksimal qiymati ushbu ShNQning 147-bandida keltirilgan (T_{pA})ning 1.4 davridan oshmasligi kerak.

146. Seysmik loyihalash sinfi SLS = 1, 1a, 2, 2a va balandlik sinfi BBS ≥ 6 bo'lgan binolar uchun, shuningdek seysmik loyihalash sinfi SLS = 3, 3a, 4, 4a bo'lgan barcha binolar uchun, xususiy tebranishlarning ustuvor davrini ushbu ShNQning 147-bandiga muvofiq to'g'ridan-to'g'ri empirik davrga (T_{pA})ga teng deb qabul qilishga yo'l qo'yiladi ($T_p^{(X)} \cong T_{pA}$).

147. Ustun tebranishlarning empirik davri quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$T_{pA} = C_t H_N^{\frac{3}{4}} \quad (35)$$

Bu yerda:

C_t koeffitsiyenti quyidagilarga teng deb qabul qilinishi lozim;

0.1 – faqat temir-beton ramalardan iborat yuk ko'taruvchi tizimli binolar uchun;

0.08 – po'lat ramali yoki aralash po'lat ramali binolar uchun;

0,07 – qolgan barcha binolar uchun.

Barcha seysmik ta'sirlar temir-beton devorlar tomonidan qabul qilinadigan binolar uchun C_t koeffitsiyenti quyidagi formulaga muvofiq aniqlanishi kerak:

$$C_t = \frac{0.1}{\sqrt{A_t}} \leq 0.07 \quad (36)$$

Bu yerda, A_t – ekvivalent yuza quyidagi formula bo‘yicha aniqlanishi lozim:

$$A_t = \sum_j A_{wj} \left[0.2 + \left(\frac{l_{wj}}{H_N} \right)^2 \right] \leq \sum_j A_{wj} \quad (37)$$

Bu yerda:

A_{wj} – devorning kesim yuzasi;

l_{wj} – devor uzunligi;

H_N – binoning umumiy balandligi.

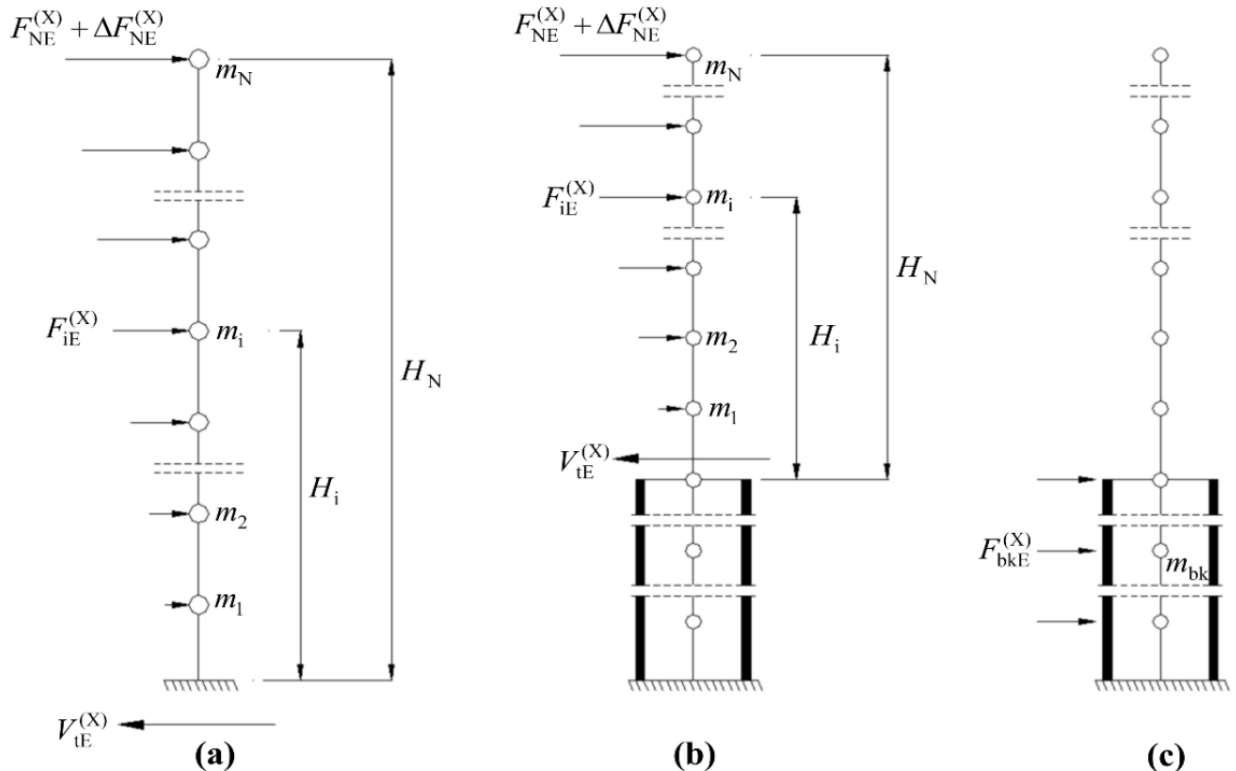
148. Mazkur ShNQning 8-jadvalida aniqlangan A1 turidagi nomuntazamlik mavjud bo‘lganda, binoning istalgan *i*-qavatida $1.2 < \eta_{bi} \leq 2.0$ shartida, ushbu ShNQning 130-bandiga muvofiq ushbu qavatga qo‘llaniladigan ± 5 foiz qo‘shimcha eksentrisitet seysmik ta‘sirning ikkala yo‘nalishi uchun mazkur ShNQning 38-formulasi bo‘yicha aniqlanadigan D_i koeffitsiyentiga ko‘paytirish orqali oshiriladi:

$$D_i = (\eta_{bi} / 1.2)^2 \quad (38)$$

149. Ushbu ShNQning 23-bandidagi birk diafragmali devorlar bilan o‘ralgan yerto‘lali binolarda binoning yer usti va yerto‘la qismi birgalikda yagona yuk ko‘taruvchi tizim sifatida modellashtirilishi, bunda binolarni seysmik ta‘sirarga hisoblashda quyidagi ikki usuldan birini qo‘llashga yo‘l qo‘yiladi:

mazkur ShNQning 83-bandida keltirilgan hisoblash usuli;

ushbu ShNQning 150, 151 va 152-bandlarida keltirilgan ikkita yuklanish holati bilan hisoblash usuli (mazkur ShNQning 9-rasmda keltirilgan).



9-rasm. Birk diafragmalı perimetral devorlar bilan o‘ralgan yerto‘lali binolarda ikkita yuklanish holati uchun hisobiy sxemalar

150. Gorizontāl yo‘nalishda yer usti qismiga nisbatan birk bo‘lgan yerto‘la qismi (yerto‘la qavatlari)ga ega bo‘lgan yerto‘lali binolarning modal va chiziqli seysmik hisob-kitobi uchun qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan ikkita yuklanish holati bilan taxminiy hisoblash usulida yer usti va yerto‘la qismi yagona yuk ko‘taruvchi tizim sifatida birgalikda modellashtirilishi lozim.

Bunda, yer usti va yerto‘la qismi har xil ko‘rinishlarda tebranishi sababli, seysmik hisob-kitob ikki alohida yuklanish holati sifatida amalga oshirilishi kerak.

151. Yuklanishning birinchi holatida yagona yuk ko‘taruvchi tizimni modellashtirishda, ushbu ShNQning 150 yoki 152-bandlari bo‘yicha hisoblangan ekvivalent seysmik yuklar faqat yer usti qismiga qo‘yilishi lozim.

Yer usti qismi uchun hisoblashda mazkur ShNQning 9-jadvalidan tanlab olingan R_{top} va D_{top} koeffitsiyentlar va tebranishning ustuvor davri ($T_1^{(x)}$) asosida, ushbu ShNQning 7 va 8-formulalari bo‘yicha aniqlanadigan seysmik yukning kamayish koeffitsiyenti R_{atop} dan foydalanish kerak.

Yuklanishning birinchi holatini hisoblash natijasida yer usti qismi hamda yerto‘la qismi uchun ham kamaytirilgan ichki kuchlar olinishi lozim.

152. Yuklanishning ikkinchi holatida, yagona yuk ko‘taruvchi tizimni modellashtirishda yerto‘la qavatlari massalariga mazkur ShNQning 16-formulasi bo‘yicha $T=0$ da aniqlanadigan spektral tezlanish $S_{aR}(T)$ ga ko‘paytirishdan hosil bo‘ladigan taxminiy ekvivalent seysmik yuklanishlar qo‘yilishi kerak

Yerto‘la qismini hisoblashda, har bir n-ch tebranish modasi uchun mazkur ShNQning 7 va 8-formulalari bo‘yicha aniqlanadigan seysmik yukning kamayish koeffitsiyenti $(Ra)_{n,bot}$ aniqlashda $D=2,5$ va $D=1,5$ dan foydalanish lozim.

Yuklanishning ikkinchi holatini hisoblash natijasida yerto‘la qismi uchun kamaytirilgan ichki kuchlar olinishi kerak.

153. Yerto‘lali binolar uchun hisobiy ichki zo‘riqishlar mazkur ShNQning 175-bandiga muvofiq aniqlanishi lozim.

7-§. Modal tahlil usullaridan foydalanib chiziqli seysmik hisoblash

154. Seysmik ta‘sir ostidagi yuk ko‘taruvchi tizimning modal xatti-harakatlariga asoslangan modal tahlil usullariga quyidagilar kiritilishi lozim:

ushbu ShNQning 156-bandida keltirilgan reaksiya spektriga asoslangan modal superpozitsiya usuli;

mazkur ShNQning 157 va 158-bandlarida keltirilgan harakatning vaqt tarixiga asoslangan vaqt mintaqasidagi modal tahlil usuli.

155. Modal tahlil usullarida hisobga olinadigan tebranish shakllari soni (YM) quyidagicha aniqlanishi kerak:

$$\sum_{m(x)ixn}^{YM} \geq 0.95mt ; \sum_{m(x)iy n}^{YM} \geq 0.95mt \quad (39)$$

Bunda, 3 foizdan ortiq hissa qo‘shadigan tebranishlarning barcha shakllari hisobga olinishi lozim.

Ikkala yo‘nalish bo‘yicha hisoblashda, uch o‘lchovli tahlilda tebranish shakllarining bog‘liqligini hisobga olish kerak.

seysmik yo‘nalishlar (X) va (Y) uchun har bir tebranish shakli uchun samarali modal massalar yig‘indisi binoning umumiy massasining kamida 95 foizini tashkil etishi kerak.

156. Modal superpozitsiya usulida seysmik ta‘sirning berilgan yo‘nalishida tebranishlarning har bir shakli uchun ta‘sir (reaksiya) kattaliklarining maksimal qiymatlari loyihaviy zilzilaning ta‘sir (reaksiya) spektri asosida modal tahlil usuli orqali aniqlanishi lozim.

Yetarli miqdordagi tebranish shakllari uchun vaqt bo‘yicha mos kelmaydigan maksimal modal ta‘sir (reaksiya) kattaliklari aniqlanib, ular yakuniy ta‘sir (reaksiya) maksimal kattaliklarining taxminiy qiymatlarini olish maqsadida statistik usulda birlashtirilishi kerak.

157. Vaqt oralig‘idagi modal tahlil usulida, zilzilaning bir vaqtning o‘zida ikkita gorizontol yo‘nalishdagi ta‘siri hisobga olinganda, tebranishlarning har bir shakli uchun ta‘sir (reaksiya) modal qiymatlari vaqt oralig‘ida modal tahlil orqali aniqlanishi lozim.

Yetarli miqdordagi tebranish shakllari uchun ta‘sirning (reaksiya) vaqtga bog‘liq hisoblangan modal kattaliklari, umumiy ta‘sir (reaksiya) kattaliklarining vaqtga bog‘liqligini olish maqsadida, to‘g‘ridan-to‘g‘ri vaqt oralig‘ida qo‘shilishi va ushbu natijalar asosida maksimal qiymatlar aniqlanishi kerak.

158. Vaqt sohasida modal tahlil usulida quyidagilarni qo‘llashga yo‘l qo‘yilmaydi:

modal hissalar to‘g‘ridan to‘g‘ri vaqt oralig‘ida jamlanishi sababli, statistik modal kombinatsiya qoidalarini;

bir-biriga perpendikulyar bo‘lgan gorizontol harakat tarkibiy qismlarini bir vaqtning o‘zida hisobga olish imkoniyati mavjud bo‘lgani bois, ushbu ShNQning 96 va 97-bandlarida belgilangan yo‘nalishlarning taxminiy kombinatsiya qoidalarini.

159. $V_{tx}^{(X)} < \gamma_E V_{tE}^{(X)}$ seysmik ta‘sirning har qanday yo‘nalishi (X) uchun bo‘lsa, ushbu ShNQning 156 yoki 157 va 158-bandlariga muvofiq modal tahlil usuli bilan olingan barcha kamaytirilgan ichki kuch va ko‘chishlar quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadigan $\beta_{tE}^{(X)}$ asosidagi ekvivalent ko‘ndalang kuchning o‘shish koeffitsiyentiga ko‘paytirilishi kerak:

$$\beta_{tE}^{(X)} = \frac{\gamma_E V_{tE}^{(X)}}{V_{tx}^{(X)}} \geq 1 \quad (40)$$

Bu yerda:

$V_{tE}^{(X)}$ – ushbu ShNQning 29-formulasi bo‘yicha ekvivalent seysmik yuklar usuli bilan hisoblangan umumiy ekvivalent seysmik yuk (asosdagi ko‘ndalang kuch);

$V_{tx}^{(X)}$ – mazkur ShNQning 156 yoki 157-bandlari bo‘yicha (X) yo‘nalishda olingan umumiy seysmik yuk.

γ_E koeffitsiyenti quyidagicha qabul qilinishi lozim:

ushbu ShNQning 8-jadvalida aniqlangan binoda kamida bitta A1, B2 yoki B3 turdagi nomuntazamlik mavjud bo‘lsa, $\gamma_E = 0.90$.

mazkur ShNQning 8-jadvalida aniqlangan binoda har qanday nomuntazamliklar mavjud bo‘lmaganda, $\gamma_E = 0.80$.

160. Mazkur ShNQning 23 -bandidagi muvofiq bikr diafragmali devorlar bilan o‘ralgan yerto‘lali binolarda asosdagi ekvivalent ko‘ndalang kuchning o‘shish koeffitsiyenti faqat binoning yerto‘la qavatlari ustidagi yer usti qismi uchun hisoblanishi kerak.

161. Bikr diafragmali devorlar bilan o‘ralgan yerto‘lali binolarda binoning yer usti va yerto‘la qismi birgalikda yagona yuk ko‘taruvchi tizim sifatida modellashtirilishi, bunda binolarni seysmik ta’sirlarga hisoblashda quyidagi ikki usuldan birini qo‘llashga yo‘l qo‘yiladi:

ushbu ShNQning 84-bandida keltirilgan hisoblash usuli;

mazkur ShNQning 161, 162 va 163-bandlarida keltirilgan ikkita yuklanish holati bilan hisoblash usuli.

162. Yuklanishning birinchi holatida yagona yuk ko‘taruvchi tizimni modellashtirishda faqat yer usti qismining massalarini hisobga olgan holda modal tahlil amalga oshirilishi kerak. Bunda, hisobga olinadigan tebranish shakllarining soni faqat yer usti qismining umumiy massasi asosida hisoblangan samarali (effektiv) modal massa koeffitsiyentlariga muvofiq aniqlanishi lozim.

Yer ustki qismini hisoblashda ushbu ShNQning 9-jadvalidan tanlangan R_{top} va D_{top} koeffitsiyentlaridan foydalanish va ular asosida har bir m-chi tebranish shakli uchun ushbu ShNQning 7 va 8-formulalari bo‘yicha seysmik yukning kamayish koeffitsiyenti $(Ra)_{m,top}$ ni aniqlash kerak.

Yuklanishning birinchi holatini hisoblash natijasida yer usti qismi hamda yerto‘la qismi uchun ham kamaytirilgan ichki kuchlar olinishi lozim.

9-§. Qavatlarning nisbiy siljishlarini cheklash, ikkinchi tartibli ta’sirlar va deformatsiya choklar

163. (X) zilzila yo‘nalishida istalgan ustun yoki devor uchun ketma-ket ikki qavat orasidagi ko‘chish farqini ifodalovchi kamaytirilgan nisbiy qavat siljishi $\Delta_i^{(X)}$ quyidagi formula orqali aniqlanishi kerak:

$$\Delta_i^{(X)} = u_i^{(X)} - u_{i-1}^{(X)} \quad (41)$$

Bu yerda:

$u_i^{(X)}$ va $u_{i-1}^{(X)}$ – seysmik ta’sirning odatiy yo‘nalishi (X) uchun kamaytirilgan seysmik yuklar bo‘yicha hisoblangan i - va $(i-1)$ - qavatlardagi har qanday ustun yoki devor uchlaridagi gorizontal siljishlar.

Biroq, mazkur 41-formulada ushbu ShNQning 136-bandida keltirilgan minimal yuk sharti va 27-formulasida aniqlangan ekvivalent seysmik yukning minimal shartni hisobga olishga yo‘l qo‘yilmaydi.

164. Seysmik ta’sirning odatiy yo‘nalishi (X) uchun, i -qavatdagi ustunlar yoki devorlar uchun qavatning samarali nisbiy siljishi $\delta_i^{(X)}$ quyidagi formula bo‘yicha aniqlanishi lozim.

$$\delta_i^{(X)} = \frac{R}{I} \Delta_i^{(X)} \quad (42)$$

165. Seysmik ta’sirning har qanday yo‘nalishi uchun ushbu ShNQning 42-formulasi bo‘yicha hisoblangan istalgan i -qavatdagi ustunlar yoki devorlar uchun qavatning samarali nisbiy siljishlari $\delta_{i,max}^{(X)}$ ning maksimal qiymati quyida keltirilgan shartlardan biriga javob berishi kerak:

ichi to'liq yoki bo'shliqli to'ldiruvchili mo'rt materiallardan iborat yuk ko'tarmaydigan devorlar va fasad elementlari hech qanday deformatsiya choklari yoki birikmalarsiz yuk ko'targich tizim elementlariga to'liq tutashgan holatda:

$$\lambda \frac{\delta_{i,max}^{(x)}}{h_i} \leq 0.008\kappa \quad (43)$$

ichi to'liq yoki bo'shliqli to'ldiruvchili mo'rt materiallardan iborat yuk ko'tarmaydigan devorlari va yuk ko'targich tizim elementlari orasida deformatsiya choklari mavjud bo'lganda, fasad elementlari yuk ko'targich tizim elementlariga deformatsiya birikmalar bilan birlashtirilgan bo'lsa:

$$\lambda \frac{\delta_{i,max}^{(x)}}{h_i} \leq 0.016\kappa \quad (44)$$

biroq, bunda chokli devor elementlari, elastik devor va elastik fasad elementlari birikmalari uchun 1.4 koeffitsiyent bilan mazkur ShNQning 44-formulasida keltirilgan chegaraviy qiymatdan oshmasligi kerak.

λ koeffitsiyenti seysmik ta'sirning ko'rib chiqilayotgan yo'nalishida bino tebranishining ustun davri uchun ushbu ShNQning 4-bandiga muvofiq hisoblangan seysmik ta'sirning STD-3 darajasi uchun elastik ta'sir (reaksiya) spektrining STD-2 darajasi uchun elastik ta'sir (reaksiya) spektriga nisbatini ifodalaydi.

k koeffitsiyent temir-beton binolar uchun $k=1$, po'lat binolar uchun $k=0,5$ deb qabul qilinishi lozim.

166. Bir qavatli binolarda barcha seysmik yuklarni sharnirli birikmali po'lat karkaslar qabul qilsa, ushbu ShNQning 43 va 44-formulalari bilan aniqlangan chegaralarni ko'pi bilan 50 foizga oshirishga yo'l qo'yiladi.

167. Mazkur ShNQning 43 va 44-formulalari bilan aniqlangan shart binoning biron bir qavatida bajarilmasa, seysmik hisoblash yuk ko'taruvchi tizimning bikrligini oshirgan holda takrorlanishi lozim.

168. Seysmik ta'sirning ko'rib chiqilayotgan yo'nalishida (X) har bir i -qavat uchun quyidagi formula bo'yicha ikkinchi tartibli ta'sir ko'rsatkichi $\theta_{II,i}^{(X)}$ hisoblanishi kerak.

$$\theta_{II,i}^{(X)} = \frac{(\Delta_i^{(X)})_{avg} \sum_{k=i}^N w_k}{V_i^{(X)} h_i} \quad (45)$$

Ushbu formulada $(\Delta_i^{(X)})_{avg}$ seysmik ta'sir (X) yo'nalishida i -qavatda ustunlar va devorlar uchun qavatning kamaytirilgan nisbiy siljishlarining o'rtacha qiymati keltirilgan bo'lib, u mazkur ShNQning 163-bandiga muvofiq aniqlanishi kerak.

169. Barcha qavatlar uchun hisoblangan $\theta_{II,max}^{(X)}$ ko'rsatkichlarning maksimal qiymati $\theta_{II,i}^{(X)}$ quyidagi formulada keltirilgan shartga javob bersa, hisoblangan ichki zo'riqishlarni hisoblashda ikkinchi tartibli effektlarni hisobga olmaslikka yo'l qo'yiladi:

$$\theta_{II,max}^{(X)} \leq 0.12 \frac{D}{c_{hR}} \quad (46)$$

Ushbu SHNQning 46-formulasida R va D mos ravishda mazkur ShNQning 9-jadvalida keltirilgan konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyenti va mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti, Ch yuk ko'taruvchi tizimning chiziqsiz gisterezis xatti-harakatiga bog'liq ravishda aniqlanuvchi koeffitsiyent hisoblanib, temir-beton binolar uchun Ch=0.5 ga teng deb qabul qilinishi lozim.

170. Barcha qavatlar uchun hisoblangan $\theta_{II,max}^{(X)}$ ko'rsatkichlarning maksimal qiymati $\theta_{II,i}^{(X)}$ ushbu SHNQning 46-formulasida keltirilgan shartga javob bersa, seysmik ta'sirning ko'rib chiqilayotgan yo'nalishi (X) uchun barcha ichki zo'riqishlar quyidagi formula bo'yicha aniqlanadigan ikkinchi tartibli effektlarning ko'paytirish koeffitsiyenti $\beta_{II}^{(X)}$ ga ko'paytirish orqali oshirilishi kerak:

$$\beta_{II}^{(X)} = 0.88 + \frac{C_h R}{D} \theta_{II,max}^{(X)} \geq 1 \quad (47)$$

Bunda, muqobil yechim sifatida yuk ko'taruvchi tizimning bikrligi va/yoki mustahkamligini tegishli ravishda oshirish yo'li bilan seysmik hisoblashni takrorlashga yo'l qo'yiladi.

Yuqorida keltirilgan amallar seysmik ta'sir (Y) ning (X) ga perpendikulyar yo'nalishi uchun ham bajarilishi kerak.

Ushbu SHNQning 23-bandiga muvofiq biki diafragmali devorlar bilan o'ralgan yerto'lali binolarda ikkinchi tartibli ta'sirlar faqat yerto'la qavatlar ustidagi yer usti qismi uchun hisobga olinishi lozim.

171. Qavatlarni hisoblashda ijobiy natija olinmagan taqdirda, chok bo'shliqlari har bir qavat uchun qo'shni blok (binolar)da siljishlarning kvadratlari yig'indisining kvadrat ildizi bilan α koeffitsiyentining ko'paytmasi natijasida hisoblangan qiymatdan kam bo'lmasligi kerak.

Qavatlarning hisobga olinadigan siljishlari ustunlar yoki devorlar mahkamlanadigan tugun nuqtalarida hisoblangan kamaytirilgan $u_i^{(X)}$ siljishlarining qavat sohasidagi o'rta arifmetik qiymatlariga teng bo'lishi lozim.

Qo'shni binolar yoki bino bloklarining orayopmalari barcha qavatlarda bir xil sathda bo'lgan holda, $\alpha = 0.25$ (R/I).

Qo'shni binolar yoki binolar bloklarining orayopmalari hech bo'lmaganda ba'zi qavatlarda turli darajada bo'lganda, butun bino uchun $\alpha = 0.5$ (R/I) qabul qilinadi.

172. Deformatsiya chokining minimal kengligi 6 m balandlikkacha kamida 30 mm bo'lishi va bu qiymatga 6 m dan yuqori har 3 m balandlik uchun kamida 10 mm qo'shilishi kerak.

173. Bino bloklari orasidagi deformatsiya choklari zilzila paytida bloklarning barcha yo'nalishlarda mustaqil ishlashini ta'minlashi lozim.

174. Ikki alohida bino bloki yoki bir binoning turli ikki qismi ko'prik va shunga o'xshash element bilan bog'langan bo'lsa, ushbu elementda joylashgan harakatchan tayanchning har ikki yo'nalishda, ikkala o'q bo'ylab siljish qobiliyati kamida (qo'shni blok yoki binolar) siljishlarning absolyut qiymatlarining yig'indisining 1.5(R/I) baravariga teng bo'lishi, bunda siljishlar bog'lovchi element sathida kamaytirilgan seysmik yuk uchun hisoblanishi kerak.

10-§. Hisoblangan ichki kuchlar va poydevorlarga beriladigan kuchlar

175. Gorizonttal seysmik ta'sirga qarshilik ko'rsatish uchun ichki kuchlar va poydevorga uzatiladigan kuchlar biki diafragmali devorlar bilan o'ralgan yerto'lali binolarda (mazkur SHNQ 23-bandi asosida) hisoblanishi kerak.

Hisoblashda seysmik ta'sir shakli $E_d^{(H)}$ (ushbu SHNQ 17-formulasi) qo'llaniladi.

Yer usti qismi yuk ko'taruvchi plastik holatida ishlaydigan elementlarining hisobiy ichki zo'riqish kuchlari sifatida quyidagilar qabul qilinishi lozim:

ushbu ShNQning 82-bandida keltirilgan usul bilan hisoblanganda, 83 yoki 84-bandiga muvofiq hisoblangan ichki zo'riqish kuchlari;

mazkur ShNQning 149–162-bandlarida tavsiflangan usullar bilan hisoblanganda, yer usti qismi uchun birinchi yuklanish holatida olingan ichki zo'riqish kuchlari.

Yer usti qismi yuk ko'taruvchi plastik bo'lmagan holatida ishlaydigan elementlarining hisobiy ichki zo'riqish kuchlari sifatida quyidagilar qabul qilinishi kerak:

mazkur ShNQning 82-bandida tavsiflangan usul bilan hisoblanganda, 83-bandi ikkinchi xatboshisiga yoki 84-bandiga muvofiq hisoblangan ichki zo'riqish kuchlari;

ushbu ShNQning 149–162-bandlarida keltirilgan usullar bilan hisoblanganda, yer usti qismi uchun birinchi yuklanish holatida hisoblangan ichki zo'riqish kuchlarini D_{top} ga ko'paytirish natijasida olingan ichki zo'riqish kuchlari.

Yer usti qismining yuk ko'taruvchi plastik va plastik bo'lmagan holatda ishlaydigan elementlarining hisobiy ichki zo'riqish kuchlari talab qilingan hollarda, mazkur ShNQning 163-bandiga muvofiq ikkinchi tartibli ta'sirlarning o'sish koeffitsiyenti ($\beta_{II}^{(X)} \geq 1$) ga va modal tahlil usullaridan foydalanganda qo'shimcha ravishda, ushbu ShNQning 160-bandida hisoblangan asosdagi ekvivalent ko'ndalang kuchning o'sish koeffitsiyenti ($\beta_{tE}^{(X)} \geq 1$) ga ko'paytirilishi kerak.

Yerto'la qavatidagi yuk ko'taruvchi tizimning plastik holatida ishlovchi elementlarining hisobiy ichki zo'riqish kuchlari sifatida quyidagilar qabul qilinishi lozim:

ushbu ShNQning 82-bandiga muvofiq usul bilan hisoblashni bajarishda, 83-bandi uchinchi xatboshisi yoki 84-bandida hisoblangan ichki zo'riqish kuchlari;

mazkur ShNQning 150–152-bandlarida yoki 151–161-bandlarida keltirilgan usullar bilan hisoblashda, yuklanishning ikkinchi holatidan olingan ichki zo'riqish kuchlar yig'indisi va 152-bandiga yoki 161-bandiga muvofiq yuklanishning birinchi holatida yerto'la elementlari uchun olingan ichki zo'riqish kuchlari.

Yerto'la qavatidagi yuk ko'taruvchi tizimning plastik bo'lmagan holatida ishlovchi elementlarining hisobiy ichki zo'riqish kuchlari sifatida quyidagilar qabul qilinishi kerak:

ushbu ShNQning 82-bandiga muvofiq usul bilan hisoblashni bajarishda, 83-bandi to'rtinchi xatboshisi yoki 84-bandida hisoblangan ichki zo'riqish kuchlari;

mazkur ShNQning 149–162-bandlarida tavsiflangan usullar bilan hisoblashda, ikkinchi yuklanish holatidan olingan ichki zo'riqish kuchlarni D_{bot} ga ko'paytirish va 151 yoki 161-bandlarida birinchi yuklanish holatidan olingan ichki zo'riqish kuchlariga $0.6D_{bot}$ ni ko'paytirilgan orqali olingan ichki zo'riqish kuchlari.

176. KBL uchun seysmik hisoblashda mazkur ShNQning 17-formulasida $E_d^{(H)}$ keltirilgan shaklidagi gorizontalseysmik ta'sirga qarshilik ko'rsatish maqsadida, 23-bandga muvofiq yerto'lasiz binolar uchun ichki zo'riqish kuchlari hisoblanishi, biroq hisoblashda yerto'la qavati inobatga olinmasligi hamda ichki zo'riqish kuchlari faqat binoning yuqori qismi uchun hisoblanishi, bunda 175-bandga muvofiq usullar qo'llanilishi lozim.

177. Mazkur ShNQning 10-bobi doirasida, binodan poydevorga uzatiladigan kuchlar KBL tamoyiliga asosan 176-bandiga muvofiq yerto'lasiz yoki poydevorning yuqori sathidan boshlangan kritik balandlikka ega yerto'lali binolarda quyidagicha aniqlanishi lozim:

devorlardan poydevorga uzatiladigan eguvchi (ag‘daruvchi) moment devor asosidagi eguvchi momentga yuqori qism koeffitsiyenti D_{top} ko‘paytirish orqali hisoblanishi, biroq bu eguvchi moment devorda plastiklik darajasi yuqori bo‘lgan holatda oquvchanlik chegarasiga mos keladigan momentdan katta qabul qilinmasligi, devorlardan poydevorga uzatiladigan qirquvchi (ko‘ndalang) kuch esa ushbu ShNQning 337-bandiga asosan;

devorlardagi ichki zo‘riqish kuchlari komponentlari hamda devor bo‘lmagan boshqa elementlardan poydevorga uzatiladigan ichki zo‘riqish kuchlari mazkur ShNQning 175-bandiga muvofiq plastik ishlash holatiga mos ichki zo‘riqish kuchlarini $0.6D_{top}$ koeffitsiyentiga ko‘paytirish orqali.

178. Ushbu ShNQning 176-bandiga muvofiq yerto‘lali binolarda devorning kritik balandligi poydevorning yuqori sathidan yuqorida boshlanadigan holatlarda, barcha elementlardan poydevorga uzatiladigan ichki zo‘riqish kuchlari, shu jumladan devorlardan uzatiluvchi eguvchi moment va kesuvchi kuchlar mazkur ShNQning 175-bandiga muvofiq hisoblanishi kerak.

Qoziqli poydevorlar uchun KBL doirasida hisoblash konstruksiya-qoziiq-grunt o‘zaro ta‘sirini hisoblash talablari ushbu ShNQning 10-bobi 9-paragrafiga muvofiq bajarilishi lozim.

11-§. Chegaraviy mustahkamlik va uning kamayish koeffitsiyenti

179. Yuk ko‘tarish qobiliyatini loyihalash doirasida, modal tahlil paytida bir erkinlik darajasiga ega bo‘lgan tizim uchun kutilayotgan plastik deformatsiya va talab qilinadigan mustahkamlik nisbati bilan bog‘liq seysmik yuk koeffitsiyentlari mazkur ShNQning 10-rasmiga muvofiq bo‘lishi kerak.

Ortiqcha bikrligi bo‘lmagan yuk ko‘taruvchi tizimlar uchun chegaraviy mustahkamlikning kamayish koeffitsiyenti $f_y(\mu_k, T)$ teng ko‘chishlar talabiga muvofiq taxmin qilinayotgan plastik deformatsiya μ_k ga teng deb qabul qilinishi lozim:

$$f_y(\mu_k, T) = \frac{f_e(T)}{R_y(\mu_k, T)} \quad (48)$$

Bu yerda:

$f_e(T)$ – yuk ko‘taruvchi tizim uchun T davr uchun hisoblangan talab etilgan elastik (qayishqoq) mustahkamlik;

$R_y(\mu_k, T)$ – chegaraviy mustahkamlikning kamayish koeffitsiyenti.

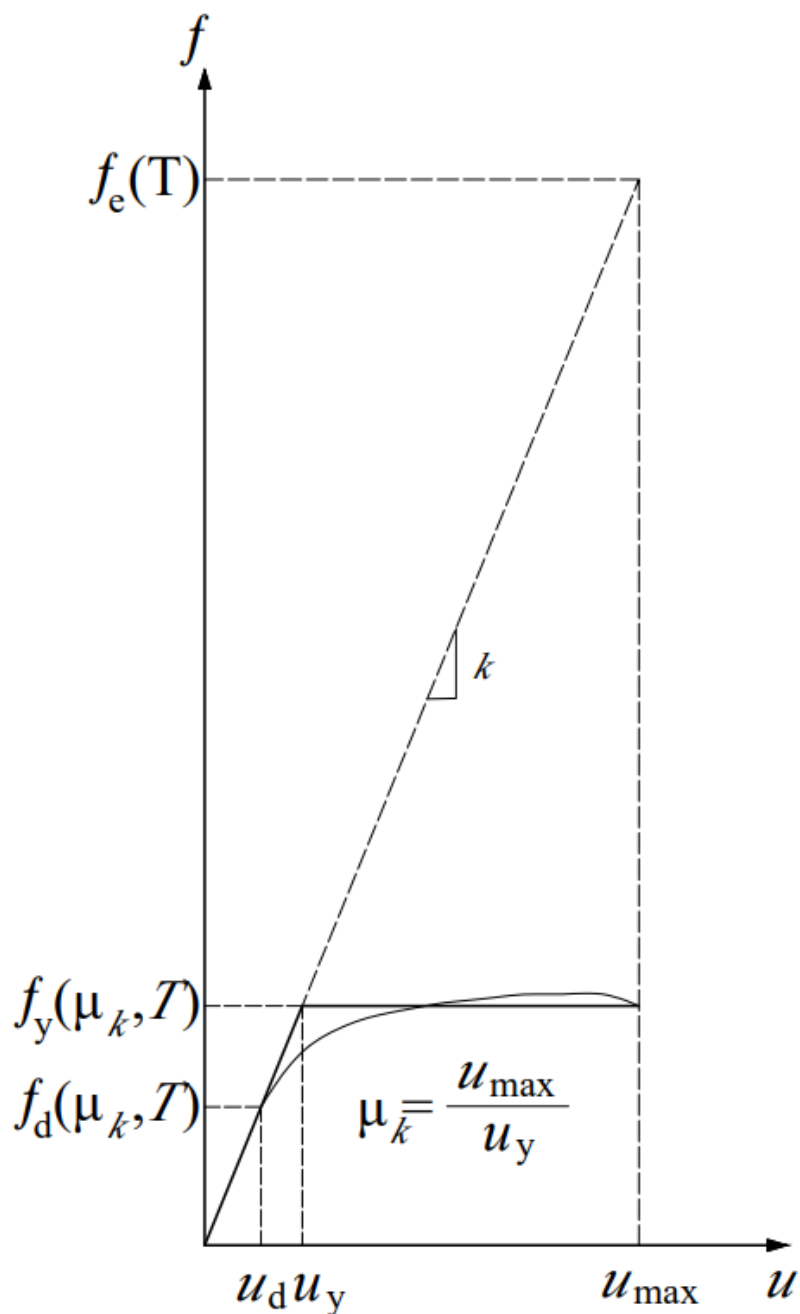
Ortiqcha bikrligi bo‘lmagan yuk ko‘taruvchi tizimlar uchun chegaraviy mustahkamlikning $R_y(\mu_k, T)$ kamayish koeffitsiyenti teng ko‘chish talabiga asosan taxmin qilingan plastik deformatsiya μ_k ga teng deb qabul qilinishi kerak:

$$R_y(\mu_k, T) = \mu_k \quad T > T_B \quad (49)$$

Ortiqcha bikrlikka ega bo‘lgan yuk ko‘taruvchi tizimlar uchun quyidagilar qabul qilinishi lozim:

$$R_y(\mu_k, T) = 1 + (\mu_k - 1) \frac{T}{T_B} \quad T \leq T_B \quad (50)$$

Bu yerda, T_B – ushbu ShNQning 3-formulasi bilan aniqlangan spektrning burchak davri.



10-rasm. Chiziqli va chiziqsiz deformatsiyalar nisbati

180. Yuk ko‘tarish qobiliyati bo‘yicha loyihalashda, kutilayotgan plastik deformatsiyaga qarab chegaraviy holatlar bo‘yicha hisoblash uchun yuk ko‘taruvchi tizim ega bo‘lishi kerak bo‘lgan loyihaviy mustahkamlik $f_d(\mu_k, T)$ quyidagi formula bo‘yicha aniqlanishi lozim:

$$f_d(\mu_k, T) = \frac{f_y(\mu_k, T)}{D} \quad (51)$$

Bu yerda, D – mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti hisoblanib, loyihaviy mustahkamlikka nisbatan chegaraviy mustahkamlik zaxirasini ifodalaydi.

12-§. Yuk ko'taruvchi tizimning o'zini tutish va seysmik yukning kamayish koeffitsiyenti

181. Yuk ko'taruvchi tizimning o'zini tutish koeffitsiyenti R quyidagi formulaga muvofiq quyidagi omillarga bog'liq holda aniqlanishi kerak:

taxmin qilingan plastik deformatsiya μ_k ;

mazkur ShNQning 51-formulasida belgilangan mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti D ;

ushbu ShNQning 3-jadvalida aniqlangan binoning muhimlik koeffitsiyenti I .

$$\frac{R}{I} = \mu_k D \quad (52)$$

182. Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha loyihalashda chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash maqsadida, ma'lum bir plastik deformatsiya qobiliyati bilan tanlangan yuk ko'taruvchi tizimning har bir turi uchun seysmik yukni kamaytirish koeffitsiyenti $R_a(T)$ quyidagi formula orqali aniqlanishi kerak:

$$R_a(T) = \frac{f_e(T)}{f_d(\mu_k, T)} \quad (53)$$

yoki ushbu ShNQning 48 va 51-formulalari orqali quyidagicha ifodalashga ham yo'l qo'yiladi:

$$R_a(T) = DR_y(\mu_k, T) \quad (54)$$

mazkur ShNQning 49, 50, 52, 53 va 54-formularidan foydalangan holda seysmik yukning kamayish koeffitsiyenti $R_a(T)$ quyidagi formulalar bilan ifodalanishi lozim:

$$R_a(T) = \frac{R}{I} \quad T > T_B \quad (55)$$

$$R_a(T) = D + \left(\frac{R}{I} - D\right) \frac{T}{T_B} \quad T \leq T_B \quad (56)$$

13-§. Modal hisoblash usullari. Modal hisobi parametrlari

183. Ushbu ShNQning 184, 186 va 187-bandlarida keltirilgan zilzila yo'nalishidan qat'i nazar hisobga olinadigan modal hisoblash parametrlari, faqat ko'rib chiqilayotgan zilzila yo'nalishi uchun yuk ko'taruvchi tizimning xususiy tebranishlarini hisoblash natijalariga asoslanishi lozim.

Ushbu parametrlar mazkur ShNQning 6-bobi 15 va 16-paragraflarida keltirilgan ikkala modal hisoblash usulida ham qo'llanilishi kerak.

184. Modal hisoblash parametrlari quyida faqat gorizont tekislikdagi seysmik ta'sirning (X) yo'nalishi uchun aniqlangan.

Ushbu modal hisoblash parametrlari (X) ga perpendikulyar bo'lgan seysmik ta'sir yo'nalishi (Y) yo'nalishi uchun ham aniqlanishiga yo'l qo'yiladi.

185. Yuk ko'taruvchi tizimning erkinlik darajalari uchun modal hisoblash parametrlarini aniqlashda quyidagilar bajarilishi lozim:

orayopmalarni biki diafragmalar sifatida modellashtirishda har bir i -qavat uchun qavat massasi m_i va qavat massalari markazidan o'tuvchi vertikal o'q atrofida burilish uchun massaning inersiya momenti $m_{i\theta}$ aniqlanishi, bunda massalar markazida (bosh tugunda) gorizont (X) va (Y) yo'nalishlarda aniqlangan ko'chishlarni ko'rib chiqish;

Orayopmalarni qattiq diafragmalar sifatida emas, balki mazkur ShNQning 115-bandiga muvofiq ularning tekisligidagi siljishlar uchun erkinlik darajalarini hisobga olgan holda qobiq (membrana) chekli elementlari sifatida modellashtirishda, qavatlarining m_i massalari o'rniga chekli elementlarning tugunlaridagi $m_j^{(s)}$ massalarini inobatga olgan holda.

Seysmik ta'sirning berilgan yo'nalishi (X) uchun x o'qi yo'nalishidagi tebranishlarning n-shakli uchun ishtirok etishning modal koeffitsiyenti $\Gamma_n^{(X)}$ va asosning modal samarali massasi $m_{txn}^{(X)}$ quyidagi formula orqali aniqlanishi lozim:

$$\Gamma_n^{(X)} = \frac{\sum_{i=1}^N m_i \Phi_{i(X)n}}{\sum_{i=1}^N (m_i \Phi_{ixn}^2 + m_i \Phi_{iyn}^2 + m_{i\theta} \Phi_{i\theta n}^2)}$$

$$m_{txn}^{(X)} = \Gamma_n^{(X)} \sum_{i=1}^N m_i \Phi_{ixn} \quad (57)$$

186. Qavatlarining modal samarali (effektiv) massalari seysmik ta'sirning berilgan yo'nalishi (X) uchun tebranishlarning odatiy n-shaklida, mazkur ShNQning 185-bandida aniqlangan erkinlik darajalari bo'yicha modal samarali massalar quyidagi 58-formulaga muvofiq aniqlanishi kerak:

$$m_{ixn}^{(X)} = m_i \Phi_{ixn} \Gamma_n^{(X)}; m_{iyn}^{(X)} = m_i \Phi_{iyn} \Gamma_n^{(X)}; m_{i\theta n}^{(X)} = m_{i\theta} \Phi_{i\theta n} \Gamma_n^{(X)} \quad (58)$$

187. Javobning birlik modal qiymati seysmik ta'sirning berilgan yo'nalishi (X) uchun tebranishlarning odatiy n-shaklida, javobning har qanday qiymati (ko'chish, qavatning nisbiy siljishi, ichki zo'riqish kuchi) uchun $\Gamma_n^{(X)}$ ning birlik modal qiymati statik hisob-kitobdan aniqlanishi lozim. Bunda, ushbu ShNQning 58-formulasi bo'yicha aniqlangan modal samarali massalar tegishli yo'nalishlarda qo'llanilishi kerak.

14-§. Seysmik ta'sirlarni spektral tahlil usuli bilan hisoblash

188. Spektral tahlil usuli quyida seysmik ta'sir yo'nalishi (X) uchun tavsiflangan. Xuddi shunday hisoblash (X) yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan (Y) yo'nalishi uchun ham bajarilishi zarur.

189. Gorizontalar yo'nalishlar (X) va (Y) uchun alohida olingan maksimal javob qiymatlariga, ushbu ShNQning 86–87-bandlariga muvofiq yo'nalishlar bo'yicha javoblar kombinatsiyasi qo'llanilishi kerak.

190. Seysmik ta'sirning berilgan yo'nalishi (X) uchun javobning har qanday qiymati (siljish, qavatning nisbiy siljishi, ichki zo'riqish kuchi) uchun tebranishlarning odatiy n-shaklidagi javobning maksimal modal qiymati $r_{n,max}^{(X)}$ quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi lozim:

$$r_{n,max}^{(X)} = \underline{r}_n^{(X)} S_{aR}(T_n) \quad (59)$$

Bu yerda:

$\underline{r}_n^{(X)}$ – birlik modal qiymati;

$S_{aR}(T_n)$ – ushbu ShNQning 16-formulasidan olingan tebranishlarning T_n n-shakli davri uchun kamaytirilgan loyihaviy spektral tezlanish.

Mazkur ShNQning 191-bandiga muvofiq tebranishlarning har bir shakli uchun javobning har bir qiymati uchun alohida hisoblangan ichki zo'riqish kuchlari, siljishlar va qavatning nisbiy siljishlari statistik jihatdan quyidagicha birlashtirilishi kerak:

modalar kombinatsiyasining umumiy qoidasi sifatida quyidagi 60-formulada keltirilgan to'liq kvadratik kombinatsiya talabini qo'llash orqali:

$$r_{\max}^{(X)} = \sqrt{\sum_{m=1}^{YM} \sum_{n=1}^{YM} r_{m,\max}^{(X)} \rho_{mn} r_{n,\max}^{(X)}} \quad (60)$$

Bu yerda:

$r_{m,\max}^{(X)}$ va $r_{n,\max}^{(X)}$ – ushbu ShNQning 187-bandiga muvofiq hisoblangan tebranishlar javobining m va n-shakllari uchun maksimal modal qiymatlari ρ_{mn} – ushbu modalar uchun kross-korrelyatsiya koeffitsiyenti;

mazkur ShNQning 60-formulasida keltirilgan kross-korrelyatsiya koeffitsiyentini quyidagi formula orqali aniqlash kerak:

$$\rho_{mn} = \frac{8\sqrt{\xi_m \xi_n} (\beta_{mn} \xi_n + \xi_m) \beta_{mn}^{\frac{3}{2}}}{(1 - \beta_{mn}^2)^2 + 4\xi_m \xi_n \beta_{mn} (1 + \beta_{mn}^2) + 4(\xi_m^2 + \xi_n^2) \beta_{mn}^2}; \beta_{mn} = \frac{T_m}{T_n} \quad (61)$$

Bu yerda:

β_{mn} – hisob-kitobda ko'rib chiqilgan tebranishlarning m va n-shakllari davrlarining nisbati; ξ_m va ξ_n – turli modalar uchun turlicha qabul qilinishi mumkin bo'lgan modal dempferlash koeffitsiyentlari.

Modal dempferlash koeffitsiyentlari barcha modalar uchun bir xil deb qabul qilinsa, kross korrelyatsiya koeffitsiyentini quyidagi formulaga muvofiq soddalashtirishga yo'l qo'yiladi:

$$\rho_{mn} = \frac{8\xi^2 (1 + \beta_{mn}) \beta_{mn}^{\frac{3}{2}}}{(1 - \beta_{mn}^2)^2 + 4\xi^2 \beta_{mn} (1 + \beta_{mn}^2)}; (\xi_m = \xi_n = \xi) \quad (62)$$

barcha ko'rib chiqilayotgan tonlar uchun $\beta_{mn} < 0.8$ shart bajarilganda, mazkur ShNQning 60-formulasida berilgan kombinatsiya o'rniga quyidagi 63-formulasida aniqlangan ildizlar kvadratlarini qo'shish talabini qo'llashga yo'l qo'yiladi:

$$r_{\max}^{(X)} = \sqrt{\sum_{n=1}^{YM} (r_{n,\max}^{(X)})^2} \quad (63)$$

Ildizlar kvadratlarini qo'shish kombinatsiyasi ushbu ShNQning 60-formulasidagi $\rho_{mn} = 0$ ($m \neq n$) va $\rho_{mn} = 1$ ($m = n$) bo'lgandagi maxsus holatiga mos kelishi lozim.

(X) yo'nalishidagi seysmik ta'sir uchun asosdagi maksimal modal ko'ndalang kuch $V_{txn,\max}^{(X)}$ va unga mos keladigan maksimal ag'daruvchi moment $M_{oxn,\max}^{(X)}$ x o'qi yo'nalishidagi odatiy n-chi tebranish toni uchun quyidagi 64 va 65-formulalari bo'yicha hisoblanishi kerak:

$$V_{txn,\max}^{(X)} = \sum_{i=1}^N f_{ixn,\max}^{(X)} = m_{txn}^{(X)} S_{aR}(T_n); \quad (64)$$

$$M_{oxn,\max}^{(X)} = \sum_{i=1}^N f_{ixn,\max}^{(X)} H_i \quad (65);$$

Ushbu kattaliklar uchun modal hissalarining kombinatsiyasi mazkur bandga muvofiq bajarilishi kerak.

15-§. Vaqt sohasida modal superpozitsiya usuli bilan seysmik yuklarni hisoblash

191. Bir vaqtning o'zida (X) va (Y) yo'nalishlarda ta'sir etuvchi seysmik ta'sir uchun tebranishlarning n-toni uchun konstruksiyaning tipik modal reaksiyasi (ko'chish, qavatlararo dreyf, zo'riqish kuchlari)ning vaqt bo'yicha o'zgarishi $\square_{\square}^{(\square, \square)}(\square)$ quyidagi 66-formula bo'yicha hisoblanishi lozim:

$$r_n^{(X,Y)}(t) = \underline{r}_n^{(X)} a_{nR}^{(X,Y)}(t) \quad (66)$$

bu yerda:

$\underline{r}_n^{(X)} a_{nR}^{(X,Y)}(t)$ – seysmik ta'sirning tayanch yo'nalishi sifatida tanlangan (X) uchun reaksiyaning me'yorlangan modal qiymati;

$a_{nR}^{(X,Y)}(t)$ – quyidagi 67-formula vaqt bo'yicha aniqlanadigan tebranishlarning n-toni uchun kamaytirilgan modal o'zini tutish xususiyati:

$$a_{nR}^{(X,Y)}(t) = \omega_n^2 \frac{d_n^{(X,Y)}(t)}{R_n(T_n)}; \omega_n = \frac{2\pi}{T_n} \quad (67)$$

bu yerda, ω_n - tebranishlarning n-tonining xususiy doiraviy chastotasi, a $d_n^{(X,Y)}(t)$.

Mazkur ShNQning 67-formulasida keltirilgan chizikli modal siljish $d_n^{(X,Y)}(t)$ quyidagi 68-formula bilan berilgan (X) va (Y) yo'nalishlardagi gruntning seysmik harakati komponentlarining birgalikdagi ta'siri ostidagi n-ton uchun bir erkinlik darajasiga ega bo'lgan tizimning harakat formulasining vaqt sohasidagi yechimidan olinishi lozim.

$$\ddot{d}_n^{(X,Y)}(t) + 2\xi_n \omega_n \dot{d}_n^{(X,Y)}(t) + \omega_n^2 d_n^{(X,Y)}(t) = -\ddot{u}_g^{(X)}(t) - \frac{\Gamma_n^{(Y)}}{\Gamma_n^{(X)}} \ddot{u}_g^{(Y)}(t) \quad (68)$$

bu yerda, $\ddot{u}_g^{(X)}(t)$ va $\ddot{u}_g^{(Y)}(t)$ – (X) va (Y) yo'nalishlarda grunt tezlanishining o'zaro perpendikulyar komponentlari;

$\dot{d}_n^{(X,Y)}(t)$ va $\ddot{d}_n^{(X,Y)}(t)$ – mos ravishda modal tezlik va vaqt bo'yicha tezlanish.

Hisoblashda vaqt bo'yicha integrallash qadami $T_n/10$ dan oshmasligi kerak.

Konstruksiyaning ichki zo'riqish kuchlari, ko'chishlar va qavatlararo dreyflar kabi reaksiyalarining vaqt bo'yicha o'zgarishi $r^{(X,Y)}(t)$, har bir tebranish toni uchun hisoblangan $r_n^{(X,Y)}(t)$ bir vaqtdagi modal hissalarini to'g'ridan-to'g'ri qo'shish orqali olinishi lozim:

$$r^{(X,Y)}(t) = \sum_{n=1}^{YM} r_n^{(X,Y)}(t) \quad (69)$$

192. Tebranishlarning odatiy n-toni uchun (X) va (Y) yo'nalishlarida ma'lum bir seysmik ta'sir ostida asosdagi modal ko'ndalang kuchning va unga mos bo'lgan ag'daruvchi momentning x o'qi yo'nalishida vaqt o'tishi bilan o'zgarishi $V_{txn}(X,Y)(t)$ va $M_{txn}(X,Y)(t)$ quyidagi 70-formula bo'yicha hisoblanishi kerak:

$$V_{\text{txn}}^{(X,Y)}(t) = \sum_{i=1}^N f_{\text{ixn}}^{(X,Y)}(t) = m_{\text{txn}}^{(X)} a_{\text{nR}}^{(X,Y)}(t);$$

$$M_{\text{oxn}}^{(X,Y)}(t) = \sum_{i=1}^N f_{\text{ixn}}^{(X,Y)}(t) H_i$$

(70)

Ushbu miqdorlar uchun modal ulushlarning kombinatsiyasi mazkur ShNQning 191-bandiga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

193. Modal superpozitsiya chiziqli usuli bilan hisoblashda vaqt oralig'ida grunt harakatining kamida 11 juft yozuvidan foydalanish lozim.

Tezlanishlarning o'zaro perpendikulyar gorizontalar yo'nalishlardagi yozuvlari yuk ko'taruvchi tizimga bir vaqtning o'zida (X) va (Y) bosh o'qlar bo'ylab berilishi, so'ngra yozuvlar 90° ga burilgandan keyin hisoblash takrorlanishi kerak.

Foydalaniladigan zilzila yozuvlarini tanlash va masshtablash mazkur ShNQning 3-bobi 2-paragrafiga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

194. Konstruksiya reaksiyalarining qiymatlari ushbu ShNQning 191-bandiga muvofiq kamida 2×11=22 ta hisob-kitobdan olingan natijalarning maksimal qiymatlarining o'rtachasi sifatida aniqlanishi kerak.

16-§. To'ldiruvchi devorlar uchun elastik birikma detali

195. STD-3 va STD-4 sathlarining takroriy seysmik ta'sirlarida to'ldiruvchi devorning shikastlanishini oldini olish maqsadida karkasli to'ldiruvchi devor va unga tutash ustunlar/devorlar o'rtasida elastik choklar o'rnatilishi lozim.

Bu choklar devorning deformatsiyalanishiga yo'l qo'ymaydigan elastik material bilan to'ldirilishi kerak.

196. Bikr choklar ustun/devorlarning ichki yuzasiga butun balandligi bo'yicha va to'sin/orayopmaning pastki yuzasiga ankerlar bilan mahkamlanadigan C-simon profil yordamida bajarilishi lozim.

Bikr choklar profil zilzila vaqtida devorning notekis siljishini ham oldini olish imkonini berishi kerak.

Bikr choklarni bajarishda yong'in, qizish, shovqin va suv o'tkazishiga qarshi choralar ham ko'rilishi lozim.

6-bob. Binolarni deformatsiyalarni hisobga olgan holda seysmik ta'sirlarga baholash va loyihalash uchun hisoblash asoslari

1-§. Deformatsiyalar asosida baholash va loyihalash

197. DBLda quyidagilar bajarilishi kerak:

mavjud yoki oldindan loyihalashtirilgan yuk ko'taruvchi tizim elementlari uchun chiziqsiz modellashtirish usullariga mos keladigan ichki zo'riqish kuchlari va deformatsiyalar o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash;

belgilangan maqsadli seysmik xususiyatga (yoki xususiyatlarga) mos keladigan, tanlangan zilzila (yoki bir nechta zilzilalar) uchun vaqtinchalik aniqlash sohasida statik yoki dinamik

usullardan foydalanib, orttirmalarni hisobga olgan holda yuk ko'taruvchi tizimni hisoblash hamda chiziqsiz plastik holat bilan bog'liq deformatsiyalarga qo'yiladigan talablar va mo'rt holat bilan bog'liq mustahkamlikka qo'yiladigan talablarni aniqlash;

deformatsiyalar va ichki zo'riqish kuchlariga qo'yiladigan talablarni berilgan seysmik xususiyatga (yoki xususiyatlarga) muvofiq aniqlangan deformatsiya qobiliyati va mustahkamlikning tegishli qiymatlari bilan taqqoslash;

mavjud binolar uchun deformatsiyalarga asoslangan baholash ishlarini deformatsiya va mustahkamlikka qo'yiladigan talablarni tegishli deformatsiya qobiliyati va mustahkamlik qiymatlaridan oshmasligini yoki oshib ketishini ko'rsatish bilan yakunlash;

yangi loyihalananayotgan binolar yoki kuchaytirilishi kerak bo'lgan mavjud binolar uchun deformatsiyalar va mustahkamlikka qo'yiladigan talablar tegishli deformatsiya qobiliyat va mustahkamlik qiymatlaridan oshmasa, deformatsiyalarga asoslangan loyihalashni tugallangan deb hisoblash.

Bunda, elementlarning kesimlari o'zgartirilishi, hisoblash takrorlanishi hamda qayta baholash o'tkazilishi va shu bilan deformatsiyalar bo'yicha loyihalashni yakunlash.

198. Ushbu bobda keltirilgan DBL usuli 9-bobida keltirilgan baland binolarni loyihalash uchun qo'llanilishi lozim.

199. Mazkur ShNQning 201-bandida keltirilgan binolar uchun mustahkamlik bo'yicha loyihalash tamoyillari asosida dastlabki loyihalash ishlari bajarilgandan so'ng ushbu bobda keltirilgan DBLdan foydalangan holda, qo'shimcha ravishda seysmik xususiyatlarni baholash ishlari amalga oshirilishi kerak.

200. Ushbu ShNQning 9-bobida keltirilgan baland binolarni loyihalashda DBL yondashuvi doirasida baholash va kuchaytirishda asos sifatida qabul qilingan maqsad ko'rsatkichlar mazkur ShNQning 6-jadvaliga muvofiq qabul qilinishi lozim.

201. Seysmik loyihalash sinfi (SLS) SLS = 1a, SLS = 2a va binoning balandlik sinfi (BBS) BBS = 2, BBS = 3 bo'lgan binolar uchun mazkur ShNQning 6-jadvaliga muvofiq:

muhimlilik koeffitsiyenti $I=1,5$ bo'lgan, STD-2 zilzilasi uchun mustahkamlik bo'yicha loyihalash tamoyillariga muvofiq bajarilgan loyihalashni dastlabki loyihalash sifatida ko'rib chiqish;

dastlabki loyihalashdan o'tgan binoning yuk ko'taruvchi tizimi ushbu bobga muvofiq deformatsiyalarga asoslangan baholash va loyihalash yondashuvidan foydalangan holda baholanishi.

Baholash quyidagilarni ta'minlash uchun amalga oshirilishi kerak:

STD-1 zilzilasi ta'sirida mazkur ShNQning 6-jadvalida yuqori samaradorlik darajasidagi sifatida belgilangan nazorat ostidagi shikastlanishlar maqsadli seysmik xususiyatini;

STD-3 zilzilasi ta'sirida cheklangan shikastlanishlar maqsadli seysmik xususiyatini.

2-§. Seysmik ta'sirni aniqlash va boshqa ta'sirlar bilan uyg'unlashtirish

202. Yuk ko'taruvchi tizim elementlarini baholash uchun seysmik ta'sirning vertikal yuklar ta'siri bilan uyg'unligi quyidagi formula orqali aniqlanishi lozim:

$$G + Q_e + 0.2 S + E_d^{(H)} + 0.3 E_d^{(Z)} \quad (71)$$

Bu yerda:

G – doimiy yuklamalar ta'siri;

S – qor yukining ta'siri;

$E_d^{(Z)}$ –seysmik ta'sir.

Harakatlanuvchi yuklarning samarali ta'siri $Q_e=nQ$ formulasi orqali hisoblanishi kerak.

Bu yerda:

n-harakatlanuvchi yuklar massasining ushbu ShNQning 11-jadvalida aniqlangan ishtirok etish koeffitsiyenti.

$E_d^{(H)}$ -mazkur ShNQning 204-bandida aniqlangan gorizonta seysmik ta'sir.

203. Ushbu bobda keltirilgan chiziqsiz usullardan foydalangan holda seysmik ta'sirni hisoblashdan oldin, chiziqsiz statik hisoblash amalga oshirilishi, bunda hisoblash ushbu ShNQning 71-formulasidan statik vertikal yuklar ($E_d^{(H)}$)dan tashqari, orttirmalarni hisobga olgan holda yuk ko'taruvchi tizimga nisbatan qo'llanilishi kerak.

Hisoblash natijasida olingan ichki zo'riqishlar va deformatsiyalar gorizonta seysmik ta'sirni hisoblash uchun boshlang'ich qiymatlar sifatida qabul qilinishi lozim.

Yangi loyihalananayotgan va kuchaytirilgan binolar uchun bu bosqichda chizikli bo'lmagan deformatsiyalarga yo'l qo'yilmaydi.

Biroq, mavjud binolarni baholashda (agar ular mavjud bo'lsa), chizikli bo'lmagan deformatsiyalar ham boshlang'ich qiymatlar sifatida hisobga olinishi kerak.

204. $E_d^{(H)}$ mazkur ShNQning 71-formulasidagi gorizonta seysmik ta'sir quyidagicha aniqlanishi lozim:

ushbu ShNQning 7-bobi 6-paragrafida tavsiflangan yuklash usullaridan foydalangan holda gorizonta seysmik ta'sirning $E_d^{(H)}$ chiziqsiz hisob-kitobi bajarilganda, 86-bandiga muvofiq (zilzila yo'nalishlari (X) va (Y) uchun alohida hisoblangan ta'sir (effekt) birlashtirish orqali olingan gorizonta seysmik ta'sirga mos keladi);

ushbu ShNQning 251-bandiga muvofiq vaqt mintaqasida gorizonta seysmik ta'sirning chizikli bo'lmagan hisobi bajarilgan taqdirda, mazkur ShNQning 5-bobi 3-paragrafiga muvofiq bir vaqtning o'zida aniqlangan (X) va (Y) ortogonal yo'nalishlardagi zilzilaning gorizonta tarkibiy qismlari birgalikda hisobga olgan holda (birlashtirilgan gorizonta seysmik ta'sir ($E_d^{(H)}$)) bevosita ushbu hisobdan olinishi kerak).

3-§. Chiziqsiz xususiyatli modellar

205. Sterjenli (ramali) chekli elementlar sifatida modellashtiriladigan va ushbu ShNQning 95-bandi talablariga javob beradigan ustunlar, to'sinlar va temir-beton devorlarda chiziqsiz xatti-harakat modeli sifatida, to'plangan plastik xatti-harakat modelidan (plastik sharnirlar modeli) foydalanishga yo'l qo'yiladi.

206. To'plangan plastik xatti-harakat modelida plastik deformatsiyalardagi ichki zo'riqish kuchlari o'zlarining plastik chegaralariga yetadigan chekli uzunlik zonolari bo'ylab bir tekis taqsimlangan deb qabul qilinishi lozim.

Plastik deformatsiyalar zonasining uzunligi plastik sharnirning uzunligi (L_p) ishchi yo'nalishdagi kesim o'lchamining yarmiga (h) teng deb qabul qilinishi kerak ($L_p \approx 0.5h$).

207. Faqat o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlar ostida plastik deformatsiyaga uchraydigan elementlar uchun, plastik deformatsiya zonalarining uzunligi mos keluvchi elementning erkin uzunligiga teng deb qabul qilinishi kerak.

208. To'plangan plastik deformatsiyalarni ifodalovchi plastik sharnir ushbu ShNQning 206-bandida keltirilgan plastik deformatsiyalar zonasining o'rtasida joylashishi, biroq to'sin va ustunlar uchun mazkur ShNQning 226-bandida, devorlar uchun esa 228-bandida keltirilgan taxminiy soddalashtirilgan modellashga yo'l qo'yiladi.

209. Temir-beton plastik sharnirlar kesimlarining samarali oquvchanlik momentlarini aniqlash shartlari quyidagicha belgilanishi kerak:

materiallarning mustahkamlik xususiyatlari ushbu ShNQning 221-bandiga muvofiq qabul qilinishi;

ta'sirchan oquvchanlik momentini hisoblashda betonning birlik siqilish deformatsiyasini 0,0035 ga, armatura po'latining birlik deformatsiyasini esa 0,01 ga teng deb qabul qilishga yo'l qo'yilishi;

ta'sirchan oquvchanlik momentini hisoblashda, vertikal yuklardan hosil bo'ladigan o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlar hisobga olinishi.

210. Yuklanishning ikki yo'nalishi bo'lgan temir-beton va po'lat kesimlar uchun ichki zo'riqish kuchlari va plastik deformatsiyalar o'rtasidagi bog'liqliklarda mustahkamlanish ta'sir (effekt) (plastik burilishning ortishi bilan plastik momentning ortishi) hisobga olmaslikka yo'l qo'yiladi.

211. Mazkur ShNQning 238–240 va 251-bandlariga muvofiq bajariladigan vaqt sohasidagi seysmik ta'sirning chiziqsiz hisobida po'lat yuk ko'taruvchi tizimlar uchun davriy xatti-harakat modeli sifatida standart elastoplastik davriy model, temir-beton yuk ko'taruvchi tizimlar uchun esa oldingi maksimumga yo'naltirilgan model yoki undan kelib chiqadigan, davriy yuklanish jarayonida bikrlikning kamayishini hisobga olishga imkon beradigan modellarni qo'llashga yo'l qo'yiladi.

212. Binoning yuk ko'taruvchi tizimini tashkil etuvchi ustun, to'sin va temir-beton devorlarda chiziqsiz xatti-harakat modeli sifatida taqsimlangan plastik xatti-harakat modellaridan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

213. Taqsimlangan plastik xatti-harakat modellarini chiziqsiz deformatsiyalarni hisobga olish uchun elementlarning uchlaridagi chekli uzunlik zonalarida (plastik deformatsiya zonalarida) yoki elementning butun uzunligi bo'ylab uzluksiz (taqsimlangan) qo'llashga yo'l qo'yiladi.

214. Tolalar asosidagi kesim modeli quyidagilarni hisobga olish imkonini berishi lozim:

unda beton yoki konstruksiya po'lat yetarlicha kichik katakchalarga bo'lingan va armatura sterjenlari alohida modellashtirilganlikni;

har bir katakcha uchun o'q kuchlanishlari va birlik deformatsiyalar o'rtasidagi davriy bog'liqliklarni.

Tolalar asosidagi kesim modelidan temir-beton devorlarni chiziqsiz modellashtirishda foydalanishga yo'l qo'yiladi.

Tolalar asosidagi kesim modeli yordamida devorlarning murakkab kesimlari (T, L, U yoki C-simon) rejada turli zonalarga bo'lish, vertikal yo'nalishda esa devor chekli uzunlikdagi qismiga bo'lish va devorning har bir qismi uchun ikki o'lchamli chekli elementlar tarmog'ini hosil qilish kerak.

215. Egilish va o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlar ta'sirida temir-beton devorlarning chiziqsiz xatti-harakatlarini modellashtirish uchun foydalaniladigan tolalar asosidagi kesim modeliga parallel ravishda, devordagi siljish deformatsiyalari mazkur ShNQning 214-bandidagi chekli elementlar tarmog'iga parallel ulangan chizikli siljish modeli yordamida hisobga olinishiga yo'l qo'yiladi.

Chiziqli siljish modeli uchun siljish moduli ushbu ShNQning 10-jadvalidan olinishi lozim.

216. Materiallarning mustahkamlik xususiyatlari ushbu ShNQning 13-jadvaliga muvofiq qabul qilinishi kerak.

4-§. Chiziqsiz hisoblash uchun yuk ko'taruvchi tizimni modellashtirish talablari

217. Binolarning yuk ko'taruvchi tizimlari har doim uch o'lchamli ko'rinishda modellashtirilishi kerak.

218. Chiziqsiz hisoblash uchun yuk ko'taruvchi tizimni modellashtirishda ikkita o'zaro perpendikulyar gorizontal yo'nalishlardagi seysmik ta'sir hisobga olinishi hamda chiziqli dempferlash koeffitsiyenti instrumental tahlil asosida boshqa qiymatlar ko'rsatilmagan bo'lsa, 5 foizga teng deb qabul qilinishi lozim.

219. Deformatsiyalangan yuk ko'taruvchi tizimda o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlar ta'sirida yuzaga keladigan ikkinchi tartibli ta'sir hisobga olinishi kerak.

220. Deformatsiyalar asosida baholash va loyihalash uchun modellashtirishda materiallarning mustahkamlik xususiyatlari quyidagilarga muvofiq qabul qilinishi lozim:

deformatsiyalar asosida yangi binolarni baholash va loyihalashda ushbu ShNQning 13-jadvalida aniqlangan beton, armatura po'lati va konstruksiya po'latning kutilayotgan (o'rtacha) mustahkamlik tavsiflari.

221. Mazkur ShNQning 13-jadvalidagi f_{ce} va f_{ck} betonning siqilishga o'rtacha va nominal mustahkamligini, f_{ye} va f_{yk} esa po'latning o'rtacha va nominal oquvchanlik mustahkamligini bildiradi.

222. Ushbu bobga muvofiq seysmik xususiyatlari baholanadigan yuqori darajadagi plastiklikka ega bo'lgan yangi temir-beton yuk ko'taruvchi tizimlarda quvvat bo'yicha loyihalash tamoyillari va boshqa plastik loyihalash talablari asosida dastlabki loyihalash tufayli, yuk ko'taruvchi tizim va davriy xatti-harakatlar modellarida quyidagilarni hisobga olmaslikka yo'l qo'yiladi:

davriy yuklanish jarayonida mustahkamlikning pasayishi;

siljishdan shikastlanishlar;

ustunlar va to'sinlarning birikish zonasidagi shikastlanishlari;

armatura ustma-ustligi uzunligining yetarli emasligi;

ko'ndalang armatura sonining yetarli emasligi ta'siri.

223. Mavjud binolarni baholash va ularning kuchaytirilishini loyihalash ishlari ushbu bob talablariga muvofiq bajarilmaydi.

13-jadval

Material	Nisbat
Beton	$f_{ce}=1.3 f_{ck}$
Armatura po'lati	$f_{ye}=1.15 f_{yk}$
Konstruksiya po'lat (S235)	$f_{ye}=1.1 f_{yk}$

224. To'sin va ustunlar sterjenli (ramali) chekli elementlar sifatida modellashtirilishi kerak.

Chiziqsiz xatti-harakatlarni mazkur ShNQning 205-bandiga muvofiq jamlangan plastik xatti-harakatlar modeli (plastik sharnirlar) yoki ushbu ShNQning 206-bandiga muvofiq taqsimlangan plastik xatti-harakatlar modellari yordamida elementlarning uchlaridagi chekli uzunlikdagi plastik deformatsiya zonalarida modellashtirishga yo'l qo'yiladi.

225. To'sin va ustunlarni biriktirish tugunlarida barcha oltita erkinlik darajasi hisobga olinishi lozim.

Qoplamalar bikr diafragmalar sifatida modellashtirilsa, bikr harakatga mos keladigan erkinlik darajalari chiqarib tashlanishi kerak.

226. To'sin va ustunlarda plastik sharnirlarni to'g'ridan-to'g'ri to'sin va ustunlarning birikish zonasidan tashqarida, to'sin yoki ustunlarning toza oraliqlarining uchlarida joylashtirishga yo'l qo'yiladi. Bunda, vertikal yuklar ta'sirida to'sinlar oralig'ida plastik sharnirlar hosil bo'lishi mumkinligini hisobga olish kerak.

227. Uchlaridagi plastik sharnirlar orasidagi temir-beton to'sin va ustunlar qolgan uzunligi bo'ylab chiziqsiz elementlar sifatida modellashtirilishi, bunda elementlar kesimlarining samarali bikrligi mazkur ShNQning 231-bandiga muvofiq aniqlanishi kerak.

228. Ushbu ShNQning 7-bobi 6-paragrafiga muvofiq chiziqsiz bo'lmagan yuklash usullaridan foydalangan holda bajarilgan taqdirda, seysmik ta'sirni hisoblashni quyidagicha qo'llashga yo'l qo'yiladi:

mazkur ShNQning 105-bandning geometrik shartlarga javob beradigan temir-beton yaxlit devorlarda;

bog'lovchi to'sinli devorning har bir segmentida, chiziqsiz bo'lmagan xatti-harakat modeli sifatida to'plangan plastik xatti-harakat modeli (plastik sharnirlar modeli).

Bunda, plastik sharnirlarni har bir qavatda devor kesimining pastki qismida joylashtirishga yo'l qo'yiladi.

Agar binoning yerto'la qavatlarida bikr perimetral devorlar mavjud bo'lsa, bu devorlardan qavatlar bo'ylab yuqoriga davom etadigan devorlarning plastik kesimlari kamida birinchi yerto'la qavati poli sathidan boshlab aniqlanishi kerak.

Devorlar plastik sharnirlar orasidagi uzunlik bo'ylab chiziqsiz elementlar sifatida modellashtirilishi lozim.

Bu elementlar kesimlarining samarali bikrligi mazkur SNQning 231-bandiga muvofiq aniqlanishi lozim.

Murakkab shakldagi (T, L, U yoki C-simon) devor qismlarining qavatlar sathidagi to'sinlar va/yoki orayopma plitalari bilan bog'lanish tugunlaridagi tekislikdagi bog'lanish xususiyatiga bog'liq bo'lgan erkinlik darajalari, uch o'lchovli fazoda qattiq jismning harakatlanish sharti bajarilishi uchun kesimning og'irlik markazida joylashgan asosiy tugun nuqtasining oltita mustaqil erkinlik darajasi bilan kinematik bog'lash kerak.

229. Seysmik ta'sirni mazkur ShNQning 7-bobi 7-paragrafiga muvofiq vaqt sohasida chiziqsiz usul bilan hisoblash amalga oshirilganda, shuningdek ushbu ShNQning 10-bobiga muvofiq baland binolar uchun plastik sharnirlar modeli yaxlit devorlar va biriktiruvchi to'sinli devor segmentlari uchun qo'llanilishiga yo'l qo'yilmaydi.

Yaxlit devorlar va biriktiruvchi to'sinli devor segmentlari elementlar uchun mazkur ShNQning 212-bandida belgilangan kesim bo'lagi (tola) modeli qo'llanilishi lozim.

230. Bog'lovchi to'sinli devorlarning biriktiruvchi to'sinlarining chiziqsiz modellarini ushbu ShNQning 224-bandiga muvofiq sterjen elementlari sifatida yoki maxsus modellashtirish usullaridan foydalangan holda bajarishga yo'l qo'yiladi.

Bino perimetri bo'ylab yerto'la devorlari va bino orayopmalarini chiziqsiz modellashtirishni talab etishga yo'l qo'yilmaydi.

Yerto'la devorlari va bino orayopmalari uchun ushbu ShNQning 112, 114 va 119-bandlarida keltirilgan barcha modellashtirish talablariga rioya qilgan holda mazkur ShNQning 10-jadvalida keltirilgan kesimlarning samarali bikrligidan foydalangan holda ekvivalent chizikli modellashtirish bajarilishi lozim.

231. Chizikli modellashtiriladigan devorlar va orayopmalarining tekis va tekislikdan tashqari holatlari uchun kesimlarning samarali bikrlilik koeffitsiyentlari ushbu ShNQning 10-jadvalida muvofiq qabul qilinishi kerak.

232. To'plangan plastik xatti-harakat modeli bo'yicha modellashtirilgan ustunlar, to'sinlar, biriktiruvchi to'sinlar va devorlar kesimlarining samarali bikrligi quyidagi formulaga muvofiq aniqlanishi lozim.

$$(EI)_e = \frac{M_y L_s}{\theta_y} \frac{L_s}{3} \quad (72)$$

Bu yerda:

M_y va θ_y – sterjenli element uchlaridagi plastik sharnirlarning samarali oquvchanlik momentlari va oquvchanlik burilish burchaklarining o'rtacha qiymatlari;

L_s – siljish oralig'i (momentning kesimdagi siljituvchi kuchga nisbati);

ustun va to'sinlar uchun L_s taxminan oraliqning yarmiga, devorlar uchun esa qavat asosidan devor tepasigacha bo'lgan masofaning yarmiga teng deb qabul qilinadi.

Mazkur ShNQning 72-formulasida ko'rsatilgan plastik sharnirning oquvchanlik burchagi θ_y quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi lozim:

$$\theta_y = \frac{\phi_y L_s}{3} \left(1 + 1.5 \frac{h}{L_s} \right) + \frac{\phi_y d_b f_{ye}}{8\sqrt{f_{ce}}} + 0.0015 \eta \quad (73)$$

Bu yerda:

ϕ_y – plastik sharnir kesimidagi samarali oquvchanlik egriligi. To'sin va ustunlar uchun $\eta=1$, devorlar uchun esa $\eta=0.5$ qabul qilinadi;

h – kesim balandligi. Armaturaning oquvchanlik holatida sirpanishi tufayli burilishni tavsiflovchi ifodadagi oxirgi had;

d_b – tayanchga (uzelga yoki asosga) mahkamlangan armatura sterjenlarining o'rtacha diametri;

f_{ce} va f_{ye} – betonning siqilishga o'rtacha (kutilayotgan) mustahkamligi va mos ravishda armaturaning oquvchanlik o'rtacha mustahkamligi.

233. Massalarni modellashtirish ushbu ShNQning 125-bandiga muvofiq bajarilishi kerak.

234. Binoning istalgan i-qavatida mazkur ShNQning 8-jadvalida aniqlangan A1 turdagi nomuntazamlilik va buralish nomuntazamlilik koeffitsiyenti $\eta b_i > 1.5$ mavjud bo'lsa, u holda ushbu ShNQning 131-bandida aniqlangan qo'shimcha eksentriklik ta'siri (effekt) ushbu bobda hisobga olinishi lozim.

5-§. Chiziqsiz hisoblash usulini tanlash

235. Deformatsiyalarni baholash va loyihalash doirasida quyidagi chiziqsiz hisoblash usullari qo‘llanilishi kerak:

ushbu ShNQning 7-bobi 6-paragrafida batafsil tavsiflangan yuklanish usullari;

mazkur ShNQning 7-bobi 7-paragrafida batafsil tavsiflangan vaqt oralig‘ida chiziqsiz hisoblash usuli.

236. Mazkur ShNQning 115–118-bandlarida batafsil tavsiflangan bir modali yuklash usullari ushbu ShNQning 5-jadvaliga muvofiq va 242-bandida keltirilgan shartlar bajarilganda, $BBS \geq 5$ bo‘lgan binolar uchun qo‘llashga yo‘l qo‘yiladi.

Mazkur ShNQning 249–250-bandlarida belgilangan ko‘p modali yuklash usullarini $BBS \geq 2$ bo‘lgan barcha binolar uchun qo‘llashga yo‘l qo‘yiladi.

237. Ushbu ShNQning 251-bandida batafsil tavsiflangan vaqt mintaqasida chiziqsiz hisoblash usulini barcha binolarga seysmik ta‘sirni hisoblash uchun qo‘llashga yo‘l qo‘yiladi.

Ushbu ShNQning 9-bobiga muvofiq baland binolar uchun vaqt mintaqasida chiziqsiz hisoblash usulidan foydalanish lozim (5-jadvalidagi $BBS=1$ bo‘lgan binolar).

6-§. Chiziqsiz yuklash usullaridan foydalanib seysmik ta‘sirni hisoblash

238. Ushbu ShNQ doirasida seysmik ta‘sirni chiziqsiz hisoblashda mazkur ShNQning 241–244 va 247–248-bandlarda tavsiflangan bir modali yuklash usullari va 249-bandda belgilangan ko‘p modali yuklash usullaridan foydalanishga yo‘l qo‘yiladi.

239. Barcha chizikli bo‘lmagan usullarda bo‘lgani kabi hisoblashning boshlang‘ich bosqichida (nolinchi qadamda) mazkur ShNQning 242-bandiga muvofiq zilzila bilan bog‘liq bo‘lmagan yuklar ta‘sirida orttirmalar bilan chizikli bo‘lmagan statik hisoblash amalga oshirilishi lozim.

Ushbu hisoblash natijasida olingan ichki zo‘riqish va deformatsiyalar seysmik ta‘sirni hisoblash uchun boshlang‘ich qiymatlar sifatida qabul qilinishi kerak.

Yangi binolar uchun vertikal yuklar ta‘sirida chizikli bo‘lmagan deformatsiyalarga yo‘l qo‘yilmaydi.

240. Yuklanish usullaridan foydalangan holda hisoblash natijasida baholash uchun asos bo‘lgan plastik xususiyatga mos keladigan plastik deformatsiyalar (plastik burilishlar) va plastik bo‘lmagan (mo‘rt) xususiyatga mos keladigan ichki zo‘riqish kuchlari samaradorlik maqsad ko‘rsatkichlari uchun ruxsat etilgan chegaraviy qiymatlar bilan taqqoslanishi, so‘ngra deformatsiyalar asosida baholash yakunlanishi lozim.

241. Bir modali yuklash usullari modalar kombinatsiyasining chizikli bir modali usulining chiziqsiz bosqichma-bosqich analogi sifatida qabul qilinishi kerak.

242. Bir modali yuklash usullarini qo‘llash uchun quyida keltirilgan shartlar bir vaqtning o‘zida bajarilishi lozim:

mazkur ShNQning 7-jadvaliga muvofiq, har qanday qavatda qo‘shimcha eksentriklikni hisobga olmagan holda chizikli elastik xatti-harakatlar asosida hisoblangan ηb_i buralishning nomuntazamlik koeffitsiyenti $\eta b_i < 1.4$ shartni javob berishi kerak.

zilzilaning ko‘rib chiqilayotgan yo‘nalishida tebranishlarning birinchi (ustunlik qiluvchi) modasi uchun chizikli elastik xatti-harakatlar asosida hisoblangan asosiy siljish kuchining samarali massasining binoning umumiy massasiga nisbati (bikr devorlar bilan o‘ralgan yerto‘la qavatlar massalaridan tashqari) 0,70 dan kam bo‘lmasligi kerak.

243. Yuklashning bir modali usullarida ko‘rib chiqilayotgan zilzila yo‘nalishida seysmik ko‘chishlarga qo‘yiladigan talab chegarasiga yetgunga qadar tebranishlarning ustunlik qiluvchi modasi shakliga mutanosib bo‘lgan seysmik yuk orttirmalari bosqichma-bosqich va monoton ravishda qo‘llanilishi lozim.

Bunda, yuk ko‘taruvchi tizimda yuzaga keladigan ko‘chishlar, plastik deformatsiyalar (plastik burilishlar, cho‘zilishlar) va ichki zo‘riqishlar orttirmalari hamda ularning to‘plangan (kumulyativ) qiymatlari hisoblanishi kerak.

Oxirgi qadamda deformatsiyalar bo‘yicha baholash uchun asosiy qiymatlar sifatida zilzila talabiga mos keladigan to‘plangan qiymatlar qabul qilinishi lozim.

244. Qoplamalarning tekislik ichidagi deformatsiyalari bilan bog‘liq bo‘lgan erkinlik darajalarini hisobga olgan holda, bir modali yuklash usullari doirasida moslashtirishga yo‘l qo‘yiladi.

245. Doimiy bir modali yuklash usulida ko‘rib chiqilayotgan zilzila yo‘nalishida yuklashning har bir qadamida qavatlar ta‘sir qiluvchi seysmik yuklamaning orttirmalari seysmik bo‘lmagan yuklamalar ta‘siridan keyin birinchi qadamda o‘rnatilgan va butun yuklamani hisoblash davomida o‘zgarmaydigan modaning qat‘iy shakliga mutanosib ravishda aniqlanishi kerak.

Yuklanishni hisoblash natijasida koordinatalari tomyopma sathi siljishi asos siljish kuchi bo‘lgan yuklanish egri chizig‘i olinishi lozim. So‘ngra, yuklanish egri chiziqning koordinatalarini o‘zgartirish yo‘li bilan modal ko‘chish koordinatali modal quvvat diagrammasi hosil qilinishi kerak.

Oxirgi bosqichda ushbu diagramma quyidagi talablarni hisoblash uchun qo‘llanilishi kerak:
berilgan seysmik ta‘sir ostida modal ko‘chishga bo‘lgan;
u bilan bog‘liq bo‘lgan yuk ko‘taruvchi tizimdagi ichki zo‘riqish kuchlar va plastik deformatsiyalarga bo‘lgan.

246. O‘zgaruvchan bir modali yuklash usulida, ko‘rib chiqilayotgan zilzila yo‘nalishida qavatlar ta‘sir qiluvchi seysmik yuk orttirmalari hamda ularga mos keladigan qavatlar ko‘chishlarining orttirmalari quyidagi talablarga muvofiq aniqlanishi lozim:

shakllangan plastik sharnirlarni hisobga olgan holda, erkin tebranishlarning yangilangan (har bir qadamda qayta aniqlanadigan) hisobi asosida;

har bir yuklash qadamida, seysmik bo‘lmagan yuklar ta‘siridan keyin olinadigan modaning o‘zgaruvchan shakliga mutanosib ravishda.

Mazkur usulda ushbu ShNQning 245-bandida nazarda tutilgan yuklanish egri chizig‘ini tuzish talab etilmaydi hamda modal quvvat diagrammasi to‘g‘ridan-to‘g‘ri olinadi.

Hisoblashning yakuniy bosqichi ushbu ShNQning 245-bandida keltirilgan talablarga muvofiq bo‘lishi lozim.

247. Seysmik ta‘sir ostida modal ko‘chish talabining aniqlanish uchun belgilangan zilzila ta‘siri ostida tegishli modal quvvat diagrammasi bilan tavsiflanadigan bir erkinlik darajasiga ega ekvivalent modal tizimning maksimal ko‘chishini hisoblash kerak.

248. Seysmik ta‘sir ostidagi modal ko‘chish talabi quyidagicha aniqlanishi lozim:
bir erkinlik darajasiga ega bo‘lgan modal tizim uchun chiziqsiz spektral ko‘chish shaklida;
vaqt sohasida bir erkinlik darajasiga ega bo‘lgan modal tizimning seysmik ta‘sir ostidagi hisoblash natijalari asosida.

249. Seysmik ta'sirni chiziqsiz hisoblashda ushbu bandning ikkinchi xatboshisi va mazkur ShNQning 250-bandida belgilangan talablarga rioya qilish sharti bilan ko'p modali yuklash usullaridan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

Hisoblashda quyidagilar ta'minlanishi lozim:

berilgan loyiha spektri uchun boshlang'ich (elastik) bikrliklardan foydalangan holda chiziqli hisoblashga ko'p modali yuklash usulini qo'llash;

natijada olingan barcha ichki zo'riqish kuchlar va ko'chishlar xuddi shu loyiha spektri asosida ushbu ShNQning 156-bandiga muvofiq hisoblangan kattaliklarga to'liq mosligi.

250. Ko'p modali yuklash usulida binoning turli tebranish modalari uchun aniqlangan va konstruksiyaga bosqichma-bosqich bir-biridan alohida qo'llanilgan mustaqil o'zgarimas modal yuk vektorlarini modal ichki zo'riqish kuchlarni olishda statistik jihatdan birlashtirishga yo'l qo'yilmaydi.

Buning o'rniga, ichki zo'riqish kuchlari va deformatsiyalar ushbu ShNQning 191-bandiga muvofiq, elementlar uchlaridagi birlashtirilgan modal ko'chishlar hamda o'quvchanlikka mos burilish burchaklari asosida aniqlanishi lozim.

7-§. Vaqt sohasida chiziqsiz tahlil usuli bilan seysmik ta'sirni hisoblash

251. Vaqt sohasida chiziqsiz hisoblash jarayonida, tizimning chiziqsiz xatti-harakati tufayli bikrlilik matritsasining vaqt o'tishi davomida o'zgarishi inobatga olinishi lozim.

Vaqt sohasida chiziqsiz hisob-kitoblar uchun gruntning seysmik tebranish yozuvlarining kamida o'n (10) to'plamidan foydalanilishi kerak.

Ikki ta o'zaro perpendikulyar gorizontalar yo'nalishlardagi tezlanishlarning yozuvlari bir vaqtning o'zida yuk ko'taruvchi tizimning (X) va (Y) bosh o'qlari bo'ylab qo'llanilishi lozim.

Tezlanishlarni yozish o'qlari har 15° da burilib, toki 180° gacha hisoblash takrorlanishi kerak.

252. Hisoblashlarda foydalaniladigan zilzila yozuvlarini tanlash va masshtablash ushbu ShNQning 3-bobi 2-paragrafiga muvofiq bajarilishi lozim.

253. Yuk ko'taruvchi tizimni chiziqsiz modellashtirish ushbu ShNQning 7-bobi 4-paragrafida keltirilgan talablarga muvofiq bajarilishi kerak.

254. Yuk ko'taruvchi tizim elementlarining chiziqsiz harakati natijasida yuzaga keladigan energiya iste'molidan tashqari, chiziqli xatti-harakatda bo'lgan konstruktiv va yuk ko'taruvchi bo'lmagan elementlarda ham dinamik energiya yo'qotishlari mavjudligi hisobga olinishi zarur.

255. Vaqt sohasida hisoblashning dastlabki bosqichida ushbu ShNQning 203-bandiga muvofiq seysmik bo'lmagan yuklar ta'sirida orttirmalar bilan chiziqsiz statik hisoblash amalga oshirilishi kerak.

Ushbu hisoblash natijasida hosil bo'lgan ichki zo'riqishlar kuchlar va chiziqsiz deformatsiyalar (yangi binolar uchun chiziqsiz deformatsiyalarga yo'l qo'yilmaydi) seysmik ta'sirni hisoblash uchun boshlang'ich qiymatlar sifatida qabul qilinishi lozim.

256. Baholash uchun asos bo'lgan plastik xatti-harakatli elementlar uchun deformatsiyalarga qo'yiladigan talablar va plastik bo'lmagan xatti-harakatli elementlar uchun ichki zo'riqish kuchlariga qo'yiladigan talablar barcha tahlillar natijalaridan olingan maksimal mutlaq qiymatlarning o'rtacha qiymati sifatida hisoblanishi lozim (kamida $2 \times 11 = 22$ ta tahlil).

8-§. Deformatsiyalar va ichki kuchlarni baholash

257. Mazkur ShNQning 9-bobida keltirilgan baland binolarni ham o'z ichiga olgan buzilishni oldini olish samaradorlik darajasi uchun o'tkaziladigan samaradorlikni baholashda, yangi binolarning temir-beton elementlari uchun ushbu bobda keltirilgan taqsimlangan plastik xatti-harakatlar modeli asosida hisoblangan beton va armatura po'latining umumiy birlik deformatsiyalari $\varepsilon_c^{(\Pi O)}$ va $\varepsilon_s^{(CP)}$ uchun yo'l qo'yilgan chegaralar quyidagicha bo'lishi kerak:

buzilishning oldini olish samaradorlik darajasi uchun betonning birlik qisqarishi to'g'ri to'rtburchak kesimli ustunlar, to'sinlar va devorlarda:

$$\varepsilon_c^{(CP)} = 0.0035 + 0.04\sqrt{\omega_{we}} \leq 0.018 \quad (74)$$

Doiraviy kesimlar uchun:

$$\varepsilon_c^{(CP)} = 0.0035 + 0.07\sqrt{\omega_{we}} \leq 0.018 \quad (75)$$

Bu bog'lanishlarda birinchi had ko'ndalang armatura bilan qamrab olinmagan betonning birlik siqilish deformatsiyasiga (qobiqli beton) mos keladi.

ω_{we} - samarali ko'ndalang armaturaning mexanik armaturalash koeffitsiyenti.

$$\omega_{we} = \alpha_{se} \rho_{sh,min} \frac{f_{ywe}}{f_{ce}} \quad (76)$$

Bunda:

α_{se} – koeffitsiyenti ko'ndalang armaturaning foydali ish koeffitsiyentini;

$\rho_{sh,min}$ – to'g'ri to'rtburchak kesim uchun ikki gorizontal yo'nalishdagi ko'ndalang armaturaning hajmiy nisbatlaridan kichigini;

f_{ywe} – ko'ndalang armaturaning o'rtacha (kutilayotgan) oquvchanlik mustahkamligini bildiradi.

$$\alpha_{se} = \left(\frac{1 - \sum \alpha_i^2}{6b_o h_o} \right) \left(1 - \frac{s}{2b_o} \right) \left(1 - \frac{s}{2h_o} \right); \rho_{sh} = \frac{A_{sh}}{b_k s}, \quad (77)$$

b_k – perpendikulyar yo'nalishdagi yadro o'lchami (chetki ko'ndalang armatura sterjenlari o'qlari orasidagi masofa);

s – ko'ndalang armatura qadami;

b_o va h_o – ko'ndalang armatura o'qlaridan o'lchangan ko'ndalang armatura bilan qamrab olingan beton o'lchamlari;

α_i – bitta xomut yoki skoba bilan ushlab turilgan bo'yлама armatura sterjenlari o'qlari orasidagi masofa.

Spiral xomutning foydali ish koeffitsiyenti quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi lozim:

$$\alpha_{se} = \left(1 - \frac{s}{2D} \right)^n; \rho_{sh} = \frac{A_{osn}}{D s}, \quad (78)$$

Bu yerda:

A_{os} – spiral xomut yuzasi;

s – xomut qadami yoki spiral xomut qadami;

D – spiral xomut o'qlari orasidagi masofa. Dumaloq xomut uchun $n = 2$, spiral xomut uchun $n = 1$ qabul qilinadi.

buzilishni oldini olish samaradorlik darajasi uchun armatura po‘latining birlik deformatsiyasi quyidagi tenglik bo‘yicha qabul qilinishi lozim:

$$\varepsilon_s^{(CP)} = 0.4\varepsilon_{su} \quad (79)$$

Bu yerda, ε_{su} – cho‘zilishdagi mustahkamlikka mos keladigan birlik cho‘zilishi.

258. Plastik burilishlarning (konstruktsiya elementlarining burilishdagi deformatsiyalarining) ruxsat etilgan chegarasi aniqlanishi, bunda amalga oshirish uchun egrilik (moment) tahlili asosida ushbu ShNQning 80-formulasida keltirilgan hisoblash usuli qo‘llanilishi zarur:

buzilishni oldini olish darajasidagi samaradorlikni baholash;

ushbu ShNQning 377-bandida keltirilgan baland binolar;

ushbu bobda keltirilgan konsentratlangan plastik xatti-harakat modeli bo‘yicha hisoblangan binolarning temir-beton elementlari.

Bunda, kesimga ta’sir etuvchi bo‘ylama kuch, shuningdek mazkur ShNQning 216-bandi va 13-jadvalida keltirilgan beton va po‘lat armatura modellari hisobga olinishi lozim.

$$\theta_p^{(CP)} = \frac{2}{3} \left[(\varphi_u - \varphi_y) L_p \left(1 - 0.5 \frac{L_p}{L_s} \right) + 4.5 \varphi_u d_b \right] \quad (80)$$

φ_u – elastik egrilik (moment)ning qulashdan oldingi umumiy qiymati bo‘lib, uni hisoblashda quyidagilar hisobga olinadi:

ushbu ShNQning 257-bandida keltirilgan beton va armatura po‘latining birlik deformatsiyalari (materiallarning qanday deformatsiyalanishi);

mazkur ShNQning 7-bobi 11 va 14-paragraflarida keltirilgan beton va po‘lat armaturaning modellari.

Bu φ_u qiymati mazkur ShNQning 80-formulasida qulashdan oldingi holat (oqish boshlangandan keyingi davr, ya’ni materialda plastiklik rivojlanish boshlangan va oqish jarayoni davom etayotgan vaqt) uchun olinadi.

259. Nazorat ostidagi shikastlanishlar darajasidagi samaradorlikni baholash uchun ushbu bobda keltirilgan usullar yordamida hisoblangan binolarning temir-beton elementlari uchun beton va armatura po‘latining umumiy birlik deformatsiyalari ($\varepsilon_c^{(LS)}$ va $\varepsilon_s^{(LS)}$) hamda plastik burilish ($\theta_p^{(LS)}$) ning ruxsat etilgan chegaralari quyidagi 81 va 82-formularida mazkur ShNQning 257 va 258-bandlaridagi buzilishning oldini olish samaradorlik darajasi uchun o‘rnatilgan qiymatlar asosida aniqlanishi lozim.

$$\varepsilon_c^{(LS)} = 0.75 \varepsilon_c^{(CP)}; \quad \varepsilon_s^{(LS)} = 0.75 \varepsilon_s^{(CP)} \quad (81)$$

$$\theta_p^{(LS)} = 0.75 \theta_p^{(CP)} \quad (82)$$

260. Cheklangan shikastlanish darajasida samaradorlikni baholash uchun ushbu bobda keltirilgan usullar yordamida hisoblangan binolarning temir-beton elementlari uchun beton va armatura po‘latining umumiy birlik deformatsiyalarining ruxsat etilgan chegaralari ($\varepsilon_c^{(DC)}$ va $\varepsilon_s^{(DC)}$) quyidagi formula asosida aniqlanishi kerak:

$$\varepsilon_c^{(DC)} = 0.0025 \varepsilon_s^{(DC)} = 0.0075; \quad (83)$$

$$\theta_p^{(DC)} = 0 \quad (84)$$

mazkur ShNQning 252-bandida keltirilgan samarali (effektiv) kesim bikrliklaridan foydalangan holda hisoblashda, cheklangan shikastlanish darajasi uchun yuk ko'taruvchi tizimda plastik sharnirlar hosil bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

261. Temir-beton konstruksiyali binolar elementlari uchun buzilishning oldini olish samaradorligi darajasini baholashda ushbu bobda keltirilgan usullar asosida aniqlangan ichki zo'riqish kuchlari, mazkur ShNQning 7-bobida tegishli konstruktiv elementlar uchun belgilangan yuk ko'tarish qobiliyatiga doir ichki kuchlanishlardan kam bo'lishi kerak.

SBL bo'yicha yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlashda, materiallarning normativ (nominal) mustahkamliklari o'rniga, ushbu ShNQning 13-jadvalidagi o'rtacha (kutilayotgan) mustahkamlik qiymatlari qo'llanilishi lozim.

262. Temir-beton baland binolar konstruktiv hisob-kitoblari esa, ushbu ShNQning 10-bobi talablariga muvofiq amalga oshirilishi kerak.

263. Mazkur ShNQning 10-bobi 9-paragrafiga muvofiq I yoki II tahlil usullari bilan STD-1 seysmik ta'sir ostida bajarilgan chiziqsiz bino – qoziq – grunt o'zaro ta'siri hisobi natijasida temir-beton qoziqlaridagi hosil bo'lgan plastik burilishlar ushbu ShNQning 258-bandida keltirilgan qiymatlarning 35 foizidan oshmasligini ta'minlash lozim.

264. Beton qoziqlar uchun STD-1 gruntining seysmik ta'siriga konstruksiya, qoziqlar va gruntning o'zaro ta'sirini mazkur ShNQning 10-bobi 9-paragrafi va 21-jadvaliga muvofiq I yoki II tahlil usullari chiziqsiz hisoblash natijasida olingan ichki zo'riqish kuchlarga qo'yiladigan talablar mazkur ShNQning 7 va 9-boblarida ustunlar uchun belgilangan ichki zo'riqish kuchlar bo'yicha ichki kuch sig'imlaridan kam bo'lishi kerak.

Biroq, SBL bo'yicha yuk ichki kuch sig'imlarini hisoblashda materiallarning mustahkamliklari o'rniga materiallarning ushbu ShNQning 13-jadvalida keltirilgan o'rtacha (kutilayotgan) mustahkamliklaridan foydalanish zarur.

265. Mazkur ShNQning 3-bobida keltirilgan KBL usulidan foydalangan holda dastlabki loyihalashda aniqlangan vertikal yuk ko'taruvchi elementlar (devorlar va ustunlar) va poydevorlarning o'lchamlari hamda armaturalarini ushbu bobga muvofiq bajarilgan chiziqsiz hisob-kitob asosida kamaytirishga yo'l qo'yilmaydi. Texnik-iqtisodiy asoslashlarda boshqa yuk ko'taruvchi elementlar (to'sinlar, bog'lamlar)ni kamaytirishga yo'l qo'yiladi. Biroq, bunday hollarda mazkur bobga muvofiq bajarilgan chiziqsiz hisob-kitob takrorlanishi zarur.

7-bob. Seysmik ta'sirlarda binolarning konstruktiv bo'lmagan elementlarini loyihalash

1-§ Umumiy qoidalar

266. Quyidagilar uchun ushbu bobda keltirilgan talablarga muvofiq seysmik hisob-kitoblarni amalga oshirish kerak:

yuk ko'taruvchi tizim bilan bog'liq, biroq mustaqil ishlaydigan barcha turdagi bo'rtib chiqqan elementlar (balkonlar, parapetlar, mo'rilar, konsollar);

fasad va xonalararo pardadevorlar;

me'moriy elementlar;

zilzila vaqtida shikastlangan taqdirda odamlarga yoki binoning konstruktiv tizimiga zarar yetkazishi yoki binodan foydalanishga to'sqinlik qilishi mumkin bo'lgan mexanik va elektr jihozlari hamda ularning konstruktiv tizim bilan birikmalari.

Biroq, binodagi jihozlar bino konstruksiyasi bilan bog‘liq bo‘lmagan va vaqtincha joylashtirilgan jihozlar, shuningdek seysmik loyihalash sinfi SLS=4 bo‘lgan binolardagi yuk ko‘tarmaydigan elementlar uchun seysmik hisob-kitoblar bajarilishi talab etilmaydi.

267. Yuk ko‘taruvchi konstruksiyaga mahkamlangan yuk ko‘tarmaydigan elementlar va uskunalar, shuningdek ularni biriktiruvchi elementlar ushbu bobda keltirilgan ekvivalent seysmik yuklar va ko‘chishlarni qabul qilish uchun yetarli yuk ko‘tarish qobiliyatiga ega bo‘lishi kerak.

Jihozlarni konstruksiyaga mahkamlovchi biriktiruvchi elementlarni (payvand choklar, boltlar, dyubellar, parchin mixlar) hisoblashda seysmik ta‘sir ostida ishqalanish kuchlarining qo‘shimcha yuk ko‘tarish qobiliyati hisobga olinmasligi lozim.

Biriktiruvchi elementlar yukni uskunadan konstruksiyaga uzluksiz uzatishni ta‘minlaydigan yetarli mustahkamlikka ega bo‘lishi lozim.

268. Yuk ko‘tarmaydigan element yoki uskunaning og‘irligi, joylashgan qavatning umumiy og‘irligining 10 foizidan oshganda, ushbu element yoki uskuna binoning yuk ko‘taruvchi tizimining bir qismi sifatida hisoblanishi lozim.

Bunda, element yoki uskunaning og‘irligi hamda uning bino bilan birikmasining birikish xususiyatlari binoning yuk ko‘taruvchi tizimini seysmik hisoblashda inobatga olinishi kerak.

2-§ Ekvivalent seysmik yuklar

269. Element yoki uskunaning og‘irlik markaziga gorizontaal yo‘nalishda ta‘sir etuvchi ekvivalent seysmik yuk (F_{ie}) quyidagi formula orqali aniqlanishi lozim:

$$F_{ie} = \frac{m_e A_{ie} B_e}{R_e} \quad (85)$$

Bu yerda:

m_e – ishchi holatdagi element yoki uskunaning massasi;

A_{ie} – STD-2 seysmik ta‘sirida element yoki uskunaning i-qavatdagi orayopmaga mahkamlanish zonasiga ta‘sir qiluvchi maksimal to‘liq tezlanish;

B_e – element yoki uskunaga qo‘llaniladigan kuchaytirish koeffitsiyenti;

R_e – element yoki uskuna uchun aniqlangan xulq-atvor koeffitsiyenti;

B_e va R_e koeffitsiyentlari konstruktiv bo‘lmagan arxitektura elementlari uchun 14-jadvalida mexanik va elektr jihozlari uchun esa 15-jadvalida keltirilgan.

270. Element yoki uskunaga ta‘sir etuvchi maksimal to‘liq tezlanish quyidagi hisob-kitoblardan olingan eng katta qiymat sifatida aniqlanishi kerak:

ushbu ShNQning 6-bobi 8-paragrafi bo‘yicha, binoning yuk ko‘taruvchi tizimini chiziqli seysmik hisoblash natijasida har qanday i-qavatdagi element yoki uskuna joylashgan nuqtada tegishli yo‘nalishda hisoblangan absolyut tezlanishi (A_{ie})ning qiymati quyidagi formulaga bo‘yicha hisoblanishi lozim;

$$A_{ie} = (R/I) \left(\frac{2\pi}{T_p} \right)^2 u_i \quad (86)$$

Bu yerda:

T_p – ko‘rib chiqilayotgan zilzila yo‘nalishida binoning xususiy tebranishlarining dominant davri;

R – mazkur ShNQning 9-jadvalida aniqlangan konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyenti;

u_i – keltirilgan seysmik yuklar bo‘yicha hisoblangan zilzilaning ko‘rib chiqilayotgan yo‘nalishida binoning i-qavatidagi gorizonta siljish.

Mazkur ShNQning 5-bobi 8-paragrafiga muvofiq binoning yuk ko‘taruvchi tizimini hisoblashda, A_{ien} 5-bobi 8-paragrafiga muvofiq tebranishlarning YM shakllaridan har biri uchun binoning i-qavatidagi element yoki uskuna joylashgan joyda tegishli yo‘nalishda hisoblangan qavatning mutlaq modal tezlanishlari kvadratlari yig‘indisining kvadrat ildizi sifatida qabul qilinishi kerak.

A_{ien} quyidagi formula bo‘yicha hisoblanishi lozim:

$$A_{ien} = (R / I) \left(\frac{2\pi}{T_n} \right)^2 u_{in} \quad (87)$$

Bu yerda:

T_n – binoning xususiy tebranishlarining n-davri;

u_{ien} – keltirilgan seysmik yuklar bo‘yicha hisoblangan zilzilaning ko‘rib chiqilayotgan yo‘nalishida binoning i-qavatidagi gorizonta modal ko‘chish.

14-jadval

Me‘moriy element	Be	Re
G‘ishtdan terilgan konstruktiv bo‘lmagan ichki devorlar va to‘siqlar	1.	1.5.
Konstruktiv bo‘lmagan boshqa ichki devorlar va to‘siqlar	1.	2.5.
Yon tayanchi bo‘lmagan yoki yon tayanchining og‘irlik markazidan pastda joylashgan konsolli elementlar (parapetlar, konsolli ichki devorlar, zinapoyalar)	2.5.	2.5.
Yon tayanchning og‘irlik markazidan yuqorida joylashgan konsolli elementlar (parapetlar, konsolli tashqi devorlar, zinapoyalar va hokazolar.)	1.	2.5.
Tashqi devorlar va ularning birikmalari	1.	2.5.
Fasad qoplama panellari	1.	1.5.
Konstruktiv tizimga bog‘liq bo‘lmagan tom orayopma qavatlari	2.5.	3.5.
Osma shiftlar	1.	2.5.
Omborxonona shkaflari va laboratoriya jihozlari	1.	2.5.
Kirish qavatlari	1.	1.5.
Reklama panellari	2.5.	2.5.
Boshqa bika me‘moriy elementlar	1.	2.5.
Boshqa moslashuvchan me‘moriy elementlar	2.5.	2.5.

Binoning yuk ko‘taruvchi tizimi uchun mazkur ShNQning 157-158-bandlari yoki 7-bobi 7-paragrafi bo‘yicha, vaqt mintaqasida seysmik hisoblash natijasida binoning i-qavatidagi element yoki uskuna joylashgan joyda tegishli yo‘nalishdagi zilzilalarning o‘n bitta to‘plami uchun hisoblangan mutlaq maksimal tezlanishlarning o‘rtacha qiymati A_{ie} sifatida aniqlanishi kerak.

Element (uskuna)ning va/yoki uning birikmalarining xususiy birligi va massasini hisobga olish zarur bo‘lgan hollarda, mazkur ShNQning 8-bobi 1-paragrafida belgilanganidek, element yoki uskuna joylashgan joyda vaqt sohasida olingan tezlanish funksiyasidan foydalanib, qavat spektri chiqarilishi va element yoki uskunaning xususiy tebranish davri (T_e)ga mos keladigan spektral tezlanish (A_{ie}) sifatida hisoblanishiga yo‘l qo‘yiladi.

Xususiy tebranishlar davri (T_e) quyidagi formula bo‘yicha hisoblanishi lozim:

$$T_e = 2\pi \sqrt{\frac{m_e}{k_e}} \quad (88)$$

Bu yerda:

k_e – element yoki uskunaning va/yoki ular birikmasining samarali birlilik koeffitsiyenti. Bu holda ushbu ShNQning 85-formulasida aniqlangan kuchaytirish koeffitsiyenti B_e 1 ga teng deb olinishi kerak.

271. Mazkur ShNQning 85-formulasi bo‘yicha hisoblangan ekvivalent seysmik yuk quyidagi formulada keltirilgan qiymatdan kam qabul qilinmasligi lozim.

$$F_{ie} \geq 0.3m_e I S_{DS} g \quad (89)$$

15-jadval

Mexanik yoki elektr uskunalari	B_e	R_e
Ventilyatsiya, isitish, sovitish tizimlari kabi listli po‘latdan tayyorlangan mexanik tizimlar	2.5.	6.0
Suv isitgichlar, suv sovitkichlar, issiqlik almashinuvi tizimlari kabi moslashuvchan materiallardan yasalgan mexanik tizimlar	1.0.	2.5.
Dvigatellar, turbinalar, nasoslar, kompressorlar elementlar	1.0.	2.5.
Liftlar va harakatlanuvchi zina mexanizmlari	1.0.	2.5.
Generatorlar, transformatorlar va shunga o‘xshash elektr jihozlari	1.0.	2.5.
Yupqa po‘latdan yasalgan nazorat panellari, asboblar shkaflari, ulash va taqsimlash qutilari va shunga o‘xshash uskunalari	2.5.	6.0
Kommunikatsiya uskunalari, kompyuterlar, qurilmalar va boshqaruv tizimlari	1.0.	2.5.
Og‘irlik markazidan pastda gorizontallay tayanarli tomda qurilgan mo‘rilar, minoralar, sovitish tizimlari va elektr tizimlari	2.5.	3.0.
Og‘irlik markazidan yuqorida gorizontallay tayanarli bilan tomda qurilgan mo‘rilar, minoralar, sovitish tizimlari va elektr tizimlari	1.0.	2.5.
Yoritish tizimlari	1.0.	1.5.

Mexanik yoki elektr uskunalari	Be	Re
Boshqa mexanik va elektr tizimlari	1.0.	1.5.
Titrashdan izolyatsiyalangan uskuna	2.5.	2.5.
Ichki izolyatsiyali uskuna	2.5.	2,0
Vibratsiyadan izolyatsiyalash tizimlari yoki ichki izolyatsiya bilan ko'chiriladigan osma uskunalari	2.5.	2.5.
Deformatsiyalanish qobiliyati past bo'lgan materiallardan (masalan, cho'yan, shisha, biki plastmassa) tayyorlangan quvurlar va kanallar	2.5.	3.0.
Yuqori deformatsiyalanish qobiliyatiga ega bo'lgan va payvandlash yoki biki kavsharlash orqali bog'langan materiallardan yasalgan kanallarni taqsimlash tizimlari	2.5.	9.0
Yuqori deformatsiyalanish qobiliyatiga ega bo'lgan va payvandlash yoki biki kavsharlashdan tashqari materiallar bilan bog'langan kanallarni taqsimlash tizimlari	2.5.	6.0
Deformatsiyalanish qobiliyati past bo'lgan materiallardan (masalan, cho'yan, shisha, biki plastmassa) kanallarni taqsimlash tizimlari	2.5.	3.0.
Elektr uzatish kabel novlari, suv quvurlari, biki ulangan kabel qurilmalari	1.	2.5.
Osma kabel novlari	2.5.	6.0

272. Ekvivalent seysmik yuklama zilzilaning ikkita o'zaro perpendikulyar gorizontol yo'nalishlarida element yoki uskunaning doimiy yuklamasi, element tomonidan ko'taradigan foydalanish yuklamalar va ($\pm 0.3 m_e I S_{DS} g$) qiymatli vertikal ekvivalent seysmik yuklama bilan birgalikda alohida qo'llanilishi lozim.

273. Binoning yuk ko'taruvchi tizimiga osma birikmalar (zanjirlar, trosalar) orqali biriktirilgan elementlar yoki uskunalari uchun yuqorida keltirilgan ekvivalent seysmik yuklar o'rniga hisoblash quyidagi element yoki uskuna og'irligining 1,4 baravariga teng bo'lgan yukni gorizontol va vertikal yo'nalishlarda bir vaqtning o'zida qo'llash orqali amalga oshirilishi kerak.

3-§ Ko'chishni cheklash

274. Konstruktiv bo'lmagan elementlar va uskunalari turli xil ko'chishlarga ega bo'lishi mumkin bo'lgan bir xil inshootning ikkita alohida nuqtalari bilan yoki ikkita alohida yuk ko'taruvchi tizimdagi nuqtalar bilan bog'langan hollarda, zilzila vaqtida birikish nuqtalari o'rtasida yuzaga keladigan nisbiy siljishlarning ta'siri ham hisobga olinishi lozim.

Nisbiy siljishlar, mazkur ShNQning 5-bobi 9-paragrafi yoki 8-bobi 8-paragrafi talablariga muvofiq qo'llaniladigan hisoblash usullari asosida aniqlanishi zarur.

275. Zilzilaning odatiy (X) yo'nalishi uchun konstruktiv bo'lmagan element va uskunalari bilan bog'liq samarali (effektiv) nisbiy qavatlar siljishi ($\delta_e^{(X)}$) quyidagi formulani qanoatlantirishi kerak:

$$\delta_e^{(X)} \leq (h_x - h_y) \frac{\delta_{i,max}^{(X)}}{h_i} \quad (90)$$

Bu yerda:

h_x va h_y – mos ravishda konstruktiv bo‘limgan element va uskunaning yuqori va pastki ulanish nuqtalarining tegishli qavat asosidan balandligi;

$\delta_{i,max}(X)/h_i$ – qo‘llaniladigan usulga qarab mazkur ShQNning 5-bob 9-paragrafi bo‘yicha nisbiy qavat dreyfining maksimal ruxsat etilgan nisbati.

8-bob. Seysmik yuklar ta’sirida bino yuk ko‘taruvchi monolit temir-beton tizimlarini loyihalash uchun maxsus talablar

1-§ Umumiy qoidalar

276. Temir-beton yuk ko‘taruvchi tizimlar yuqori plastik tizimlar sifatida quyidagicha tasniflanishi lozim:

mazkur ShNQning 5-bobi 2-paragrafida belgilangan talablarga muvofiq loyihalashtirilgan va armaturalangan ustun va to‘sinlardan iborat ramali yuk ko‘taruvchi tizimlar;

ushbu ShNQning 8-bobi 5-paragrafi talablariga muvofiq loyihalashtirilgan va armaturalangan yaxlit yoki perforatsiyalangan (bog‘lovchi to‘sinli) devorlardan tashkil topgan devor yuk ko‘taruvchi tizimlar;

yuqorida belgilangan ikki turdagi tizimlar kombinatsiyasidan iborat bo‘lgan aralash yuk ko‘taruvchi tizimlar.

Ushbu bobdagi yaxlit temir-beton yuk ko‘taruvchi tizimlar mazkur ShNQ 2.01.07-21, ShNQ 2.03.01-24 va UzMSt EN 13670:2009 talablariga muvofiq loyihalaniishi kerak. Tegishli standartlardagi qoidalar bir-biridan farq qiladigan alohida hollarda ushbu bob qoidalari asos qilib olinishi lozim.

Yuk ko‘taruvchi tizimni hisoblashda ushbu ShNQning 122–124-bandlarida keltirilgan yuk ko‘taruvchi tizim elementlarining samarali birkliklaridan foydalanish zarur.

Zilzilabardosh temir-beton elementlar va armaturalarni hisoblash hamda loyihalashda ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq betondagi kuchlanishlar taqsimoti va elastiklik modulidan foydalanish lozim.

S50 dan yuqori sinfli betondan foydalanilganda, eguvchi moment va o‘q bo‘ylab yo‘nalgan yuk ta’siridagi kesimlarning yuk ko‘tarish qobiliyatini hisoblash ishlarida betondagi kuchlanishlarning taqsimlanishi va elastiklik moduli ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq qabul qilinishi kerak.

277. Temir-beton binolarda C25 sinfidan past mustahkamlikka ega bo‘lgan betonlardan foydalanishga yo‘l qo‘yilmaydi.

278. Temir-beton binolarda ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq sifati bo‘yicha nazorat qilinadigan, xizmat ko‘rsatiladigan va vibratorlarni qo‘llagan holda yotqiziladigan betondan foydalanish lozim.

O‘z-o‘zidan zichlanuvchi betonlardan ham foydalanishga yo‘l qo‘yiladi.

279. Seysmik ta’sirni qabul qiluvchi temir-beton elementlarda ShNQ 2.03.01-24 da keltirilgan B15 dan B60 gacha bo‘lgan beton sinflaridan foydalanish kerak.

Betonning 28 d (kun)dan boshqa muddatdagi siqilishga mustahkamligini aniqlash zarur bo‘lganda, ShNQ 2.03.01-24 ga amal qilish lozim.

280. Temir-beton elementlar armaturasini ankerlashning zarur uzunligi ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq hisoblanishi kerak.

281. Bo‘ylama armaturaning payvandlangan uchma-uch birikmalarida nuqtali payvandlashga yo‘l qo‘yilmaydi.

Payvandlanadigan armatura po‘lati tarkibidagi uglerod miqdori ShNQ 2.03.01-24 da belgilangan chegaraviy qiymat 0,50 foizdan oshmasligi zarur.

282. Monoton va bo‘ylama armaturaning payvandlangan hamda mexanik birikmalarining talab etilgan xususiyatlarga muvofiqligi mazkur ShNQning 8-bobi talablariga muvofiq bo‘lishi lozim.

Bunda, mexanik muftalar bilan birlashtiriladigan armatura sterjenlarining uzilishdagi mustahkamligi ShNQ 2.03.01-24 da keltirilgan uzilishdagi mustahkamlikdan past bo‘lmasligi kerak.

283. Bo‘ylama armaturani boshqa bo‘ylama armaturaga payvandlashga yo‘l qo‘yilmaydi.

284. Po‘lat deraza va eshik qutilari, anker boltlari, o‘rnatish detallari, uskuna va mexanizmlarning temir-beton elementlardagi bo‘ylama armaturaga payvandlashga yo‘l qo‘yilmaydi.

285. Ustunlarning rigellar bilan tutashuv qismlarida, devorlarning tutashuv zonalarida hamda plastiklik darajasi yuqori yoki cheklangan barcha temir-beton tizimlarning teshiklarini mustahkamlash zonalarida zonalarida maxsus seysmik xomutlar qo‘llanilishi kerak.

Maxsus seysmik xomutlar va spiral xomutlarning mustahkamligini ta‘minlash ushbu ShNQning 11-rasmiga muvofiq amalga oshirilishi kerak.

Maxsus seysmik xomutlarning ikkala uchida 135° burchak ostida burilishlar bo‘lishi lozim.

Maxsus seysmik spiral xomutlarning bir uchida 90° burchak ostida bukilishiga ruxsat beriladi. Bunda, ustunning yoki devorning bir tomonida spiral gorizontal va vertikal yo‘nalishda 135° va 90° bukilishlar bilan shaxmat tartibida joylashtirilishi kerak.

To‘g‘ri qismning uzunligi 135° ga bukilgandan keyin kamida 5ϕ bo‘lishi lozim.

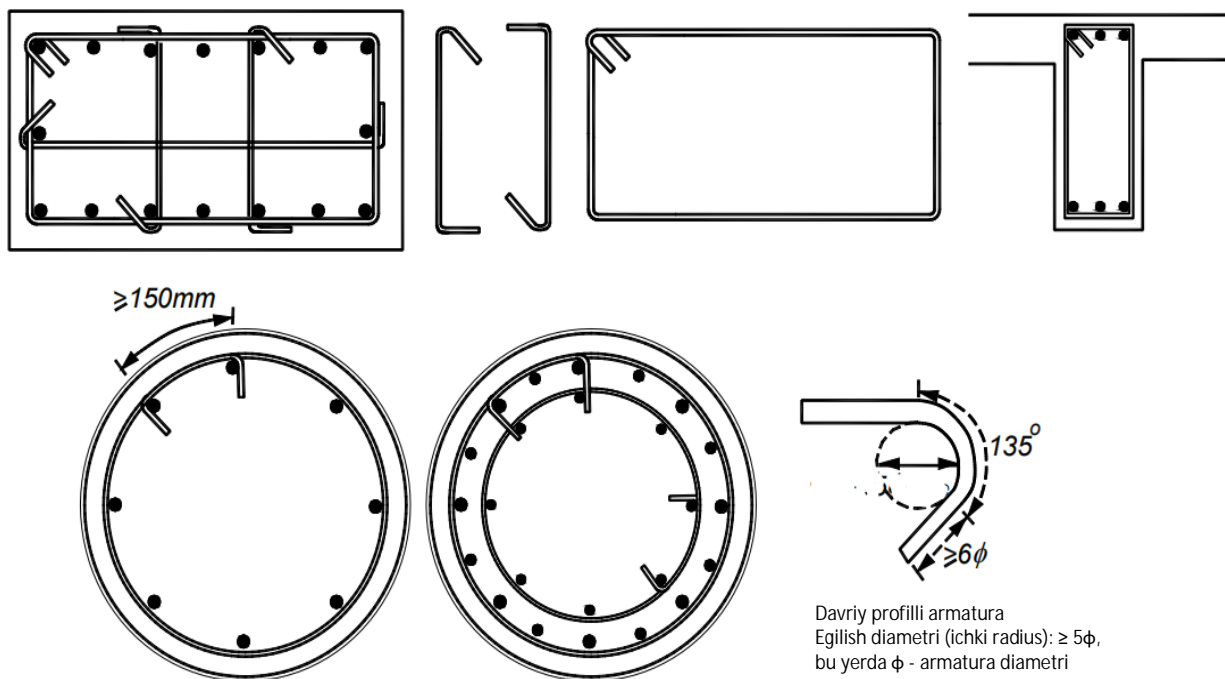
G‘adir-budur armaturada bukilgandan keyingi sterjenlarning oxirgi qismi kamida 6ϕ va 80 mm uzunlikda bo‘lishi talab qilinadi.

286. Maxsus seysmik xomutlar bo‘ylama armaturani butun uzunligi davomida qamrab olishi va uni mahkam siqib turishi lozim.

Spiral xomutlarning qadami va diametri xomutlarning qadami va diametri bilan bir xil bo‘lishi lozim.

Spiral xomutlar bo‘ylama armaturani hamda ikki uchidagi tashqi xomutlarni to‘liq qamrab olishi kerak.

Xomut va spiral xomutlar bo‘ylama armaturalarga beton yotqizilganda, ularning siljimag turishini ta‘minlovchi tarzda mustahkam o‘rnatilishi zarur.



11-rasm. Ustun va to'sin ko'ndalang kesimida xomutlarning joylashuvi

2-§ Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan ustunlar

287. To'g'ri burchakli ustunlar ko'ndalang kesimining eng kichik o'lchami 300 mm dan, doiraviy ustunlar diametri esa 350 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

Ustunning N_{dm} brutto ko'ndalang kesim yuzasi, $A_c \geq N_{dm} / (0.40 f_{ck})$ shartga javob berishi, bunda ShNQ 2.01.07-21 da harakatlanuvchi yuklar uchun belgilangan harakatlanuvchi yukni kamaytirish koeffitsiyentlarini hisobga olish kerak (bu yerda, G va Q - vertikal yuklar, E esa G + Q + E ning birgalikdagi ta'sirida seysmik ta'sir).

288. Ustunlardagi bo'ylama armaturalash maydoni brutto kesim yuzasining kamida 1 foiz va ko'pi bilan 4 foizni tashkil etishi kerak.

Ustunlarda diametri Ø14 mm dan kichik armaturadan foydalanishga yo'l qo'yilmaydi.

Yumaloq ustunlarda esa armatura sifatida kamida 6 ta sterjen qo'llanilishi lozim.

289. Ustma-ust joylashgan kesimlarda bo'ylama armaturalashning umumiy koeffitsiyenti 6 foizdan oshmasligi kerak.

290. Ustunlarning bo'ylama armaturalarini ustma-ust biriktirish ustun erkin balandligining o'rta uchdan bir qismida bajarilishi lozim.

Ustma-ust ulanish uzunligi l_b dan kam bo'lmasligi kerak.

Birikma perimetri bo'ylab ustma-ust joylashtiriladigan bo'ylama sterjenlar orasidagi masofa ustunning eng kichik o'lchamining 1/3 qismidan va 150 mm dan oshmasligi lozim.

291. Qavatlar orasidagi ustun kesimi o'zgariganda, ustunning to'sin bilan birikish zonasi ichidagi bo'ylama armaturaning qiyaligi vertikal bo'yicha 1/6 dan oshmasligi kerak.

Kesim yoki eng yuqori qavat ustunlarida sezilarli o'zgarish bo'lgan taqdirda, pastda joylashgan ustunning bo'ylama armaturasidan qarama-qarshi tomondagi to'sin ichidagi ankerlash uzunligi ShNQ 2.03.01-24 da armaturani cho'zilishda ankerlash uchun $1.5 l_b$ nazarda tutilganidek 40ϕ dan kam bo'lmasligi lozim.

Qarama-qarshi tomonda to'sin bo'lmagan hollarda, ustunning qarama-qarshi tomonida pastga bukish orqali ankerlash ta'minlanishi kerak. Vertikal ilgakning 90° burchak ostida yoki pastga egilgan sterjenning uzunligi 12Ø dan kam bo'lmashligi lozim.

292. Bo'ylama armaturaning qo'shni mexanik yoki payvandlangan choklari orasidagi masofa 600 mm dan kam bo'lmashligi kerak.

293. Ishchi sharoitlarda, ustunlarni kuchaytirish zonalari uchun ko'ndalang armaturalarga qo'yiladigan minimal talablar ushbu ShNQning 294-bandiga ustunning o'rta zonasi uchun esa 295-bandiga muvofiq bo'lishi lozim.

Ustunning butun uzunligi bo'ylab mazkur ShNQning 285-bandida belgilangan maxsus seysmik xomutlar va spiral xomutlar qo'llanilishi kerak.

294. Ustunning har bir uchida maxsus kuchaytirish zonalari bo'lishi kerak.

Orayopmaning yuqori qismidan yuqoriga yoki ustunga birlashtirilgan to'sin qirrasidan eng baland to'sin pastki qirrasidan pastga qarab o'lchanadigan har bir kuchaytirish zonasining uzunligi quyidagilardan kam bo'lmashligi lozim:

ustun erkin balandligining 1/6 qismi;

ustun ko'ndalang kesimining maksimal o'lchamini 1,5 ga ko'paytirilgandan.

500 mm konsolli ustunlarda kuchaytirish zonasi pastki qismida ustun kesimining ikki baravar katta o'lchamiga teng uzunlikda bo'lishi kerak.

Kuchaytirish zonalarida ko'ndalang armaturalar poydevorda ustunning minimal o'lchamidan kam bo'lmagan balandlikda davom ettirilishi lozim.

Poydevorlarga tayangan ustunlarda esa kuchaytirish zonasining ko'ndalang armaturasi kuchaytirish zonasining butun balandligi bo'yicha davom etishi kerak.

Kuchaytirish zonalarida diametri 8 mm dan kichik bo'lgan ko'ndalang armaturalardan foydalanishga yo'l qo'yilmaydi. Mazkur kuchaytirish zonalarida:

xomutlar va spiral xomutlar orasidagi masofa o'q yo'nalishida eng kichik kesim o'lchamining 1/3 qismidan kam bo'lmashligi va 150 mm dan oshmasligi;

masofa bo'ylama armaturaning olti diametridan oshmasligi;

masofa kamida 50 mm bo'lishi lozim.

Xomutlar va/yoki spiral xomutlarning shoxlari orasidagi gorizontaal masofa quyidagilardan oshmasligi kerak:

ko'ndalang armaturaning 25 diametri;

spiral o'ramning eng kichik o'lchamining 1/5 qismi.

Diametri 80 mm bo'lgan doiraviy kolonnalarda barcha bo'ylama sterjenlar doiraviy ko'ndalang armatura bilan qamrab olinishi lozim.

Ustunlarda, bu yerda $N_d > 0,20 A_c f_{ck}$ (siqilish), kuchaytirish zonalaridagi ko'ndalang armaturaning minimal umumiy maydoni noqulay sharoitlarni ta'minlash uchun quyidagi 91-formulada keltirilgan shartlarga muvofiq hisoblanishi kerak. Bu hisobda kolonna o'lchami b_k har bir yo'nalish uchun alohida hisobga olinishi lozim:

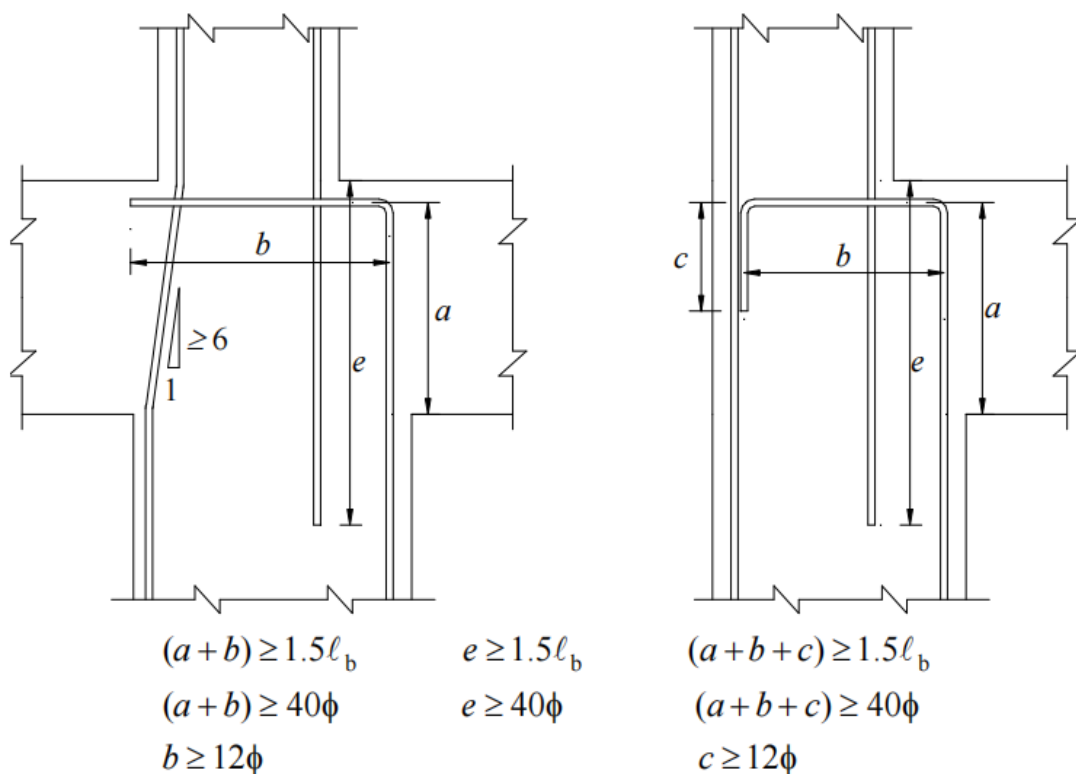
$$A_{sh} \geq 0.30 s b_k [(A_c / A_{ck}) - 1] \left(\frac{f_{ck}}{f_{ywk}} \right)$$
$$A_{sh} \geq 0.075 s b_k \left(\frac{f_{ck}}{f_{ywk}} \right) \quad (91)$$

yumaloq ustunlarda $N_d > 0,20 A_c f_{ck}$ (siqilish) kuchaytirish zonalarida spiral xomutning minimal hajmiy koeffitsiyenti noqulay sharoitlarni ta'minlash uchun quyidagi formulada keltirilgan shartlarga muvofiq hisoblanishi kerak:

$$\rho_s \geq 0.45 \left[\left(\frac{A_c}{A_{ck}} \right) - 1 \right] \left(\frac{f_{ck}}{f_{ywk}} \right)$$

$$\rho_s \geq 0.12 \left(\frac{f_{ck}}{f_{ywk}} \right) \quad (92)$$

bo'lganda, $N_d > 0,20 A_c f_{ck}$ ustunlarni kuchaytirish zonalarida minimal ko'ndalang armatura sifatida ushbu ShNQning 91 va 92-formulari bo'yicha aniqlangan ko'ndalang armaturaning kamida 2/3 qismi ishlatilishi lozim.



12-rasm. Ustun kesimi balandlik bo'ylab o'zgartirilgan holda uning bo'yama armaturasini ankerlash

295. Ustunning o'rta zonasida diametri 8 mm dan kichik bo'lgan ko'ndalang armaturadan foydalanilmasligi kerak.

Ustunning uzunligi bo'yicha xomutlar, spiral xomutlar yoki tortqilar orasidagi masofa eng kichik kesim o'lchamining yarmidan ko'p bo'lmasligi va 200 mm dan oshmasligi lozim.

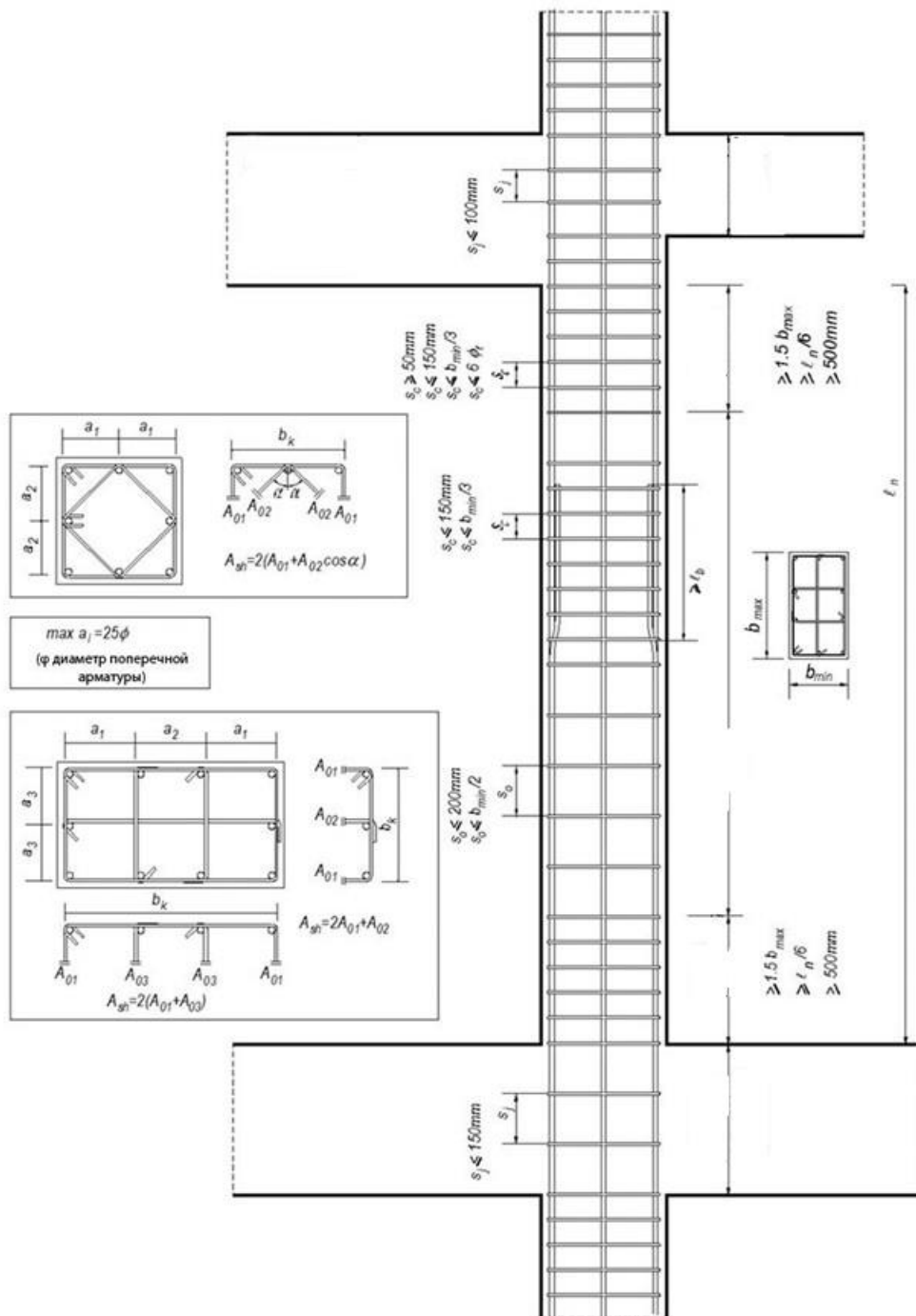
Xomutlar va/yoki spiral xomutlar tarmoqlari orasidagi gorizontaal masofa ko'ndalang armaturaning 25 diametridan oshmasligi kerak.

296. Faqat ramali tizimlarda yoki devor va ramalar kombinatsiyasidan tashkil topgan tizimlarda tugunda yuk ko'taruvchi ustunlarning yuk ko'tarish qobiliyati momentlari yig'indisi xuddi shu tugun ustunining yon tomon kesimlardagi to'sinlarning yuk ko'tarish qobiliyati momentlari yig'indisidan kamida 20 foizga ko'p bo'lishi kerak.

$$(M_{ra} + M_{r,top}) \geq 1.2(M_{ri} + M_{rj}) \quad (93)$$

297. Ushbu ShNQning 93-formulasi zilzilaning har bir yo‘nalishi uchun alohida, shuningdek ikkala yo‘nalish uchun alohida qo‘llanilishi lozim (ushbu ShNQning 14-rasmida keltirilgan).

Ustunlarning yuk ko‘tarish qobiliyati momentlarini hisoblashda, zilzila yo‘nalishiga mos ravishda eng kichik momentlarni (N_d) beradigan o‘q bo‘ylab yo‘nalgan kuchlar hisobga olinishi kerak.



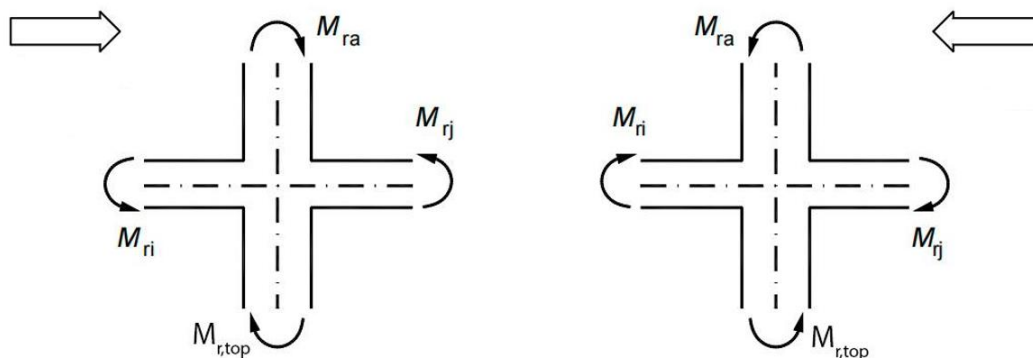
13-rasm. Kolonna va to‘sin armaturalanish

298. Mazkur ShNQning 93-formulasini qo‘llashning alohida holatlari quyidagicha bo‘lishi lozim:

$N_d > 0,10 A_{cfck}$ tugunda yuk ko'taruvchi ikkala ustunda ham 93-formula shartining bajarilishi majburiy bo'lmasa;

bir qavatli binolarda va ustunlar yuqorida davom etmaydigan ko'p qavatli binolarning yuqori qavatida tugunlarida 93-formulaga rioya qilinishini tekshirish talab qilinmaydi;

to'sinlar ustun kabi zaif yo'nalishda ishlaydigan devorga tayangan holda 93-formulaga rioya qilinishini tekshirish talab etilmaydi.



14-rasm. Ustun va to'sinning o'zar birikkan tugunidagi eguvchi momentlar yo'nalishlari

299. Faqat ramalardan yoki devor va ramalar kombinatsiyasidan iborat bo'lgan yuk ko'taruvchi tizimlarda, binoning ko'rib chiqilayotgan seysmik ta'sir yo'nalishidagi har qanday i-qavatida quyidagi 94-formula bajarilishi sharti bilan 93-formulaning tegishli qavatdan pastda va/yoki yuqorida ba'zi tugun nuqtalarida bajarilmasligiga yo'l qo'yiladi.

$$\alpha_i = \frac{V_{is}}{V_{ik}} \geq 0.70 \quad (94)$$

ushbu ShNQning 93-formulasi sharti bajarilmasa ham, $N_d > 0,10 A_{cfck} V_{is}$ ni shart bajarilgan ustunlarni hisoblashda inobatga olishga yo'l qo'yiladi.

94-formula $0.70 \leq \alpha_i \leq 1.0 \alpha_i$ oralig'ida bajarilganda, 93-formula pastki va yuqori tugun nuqtalarida bajariladigan ustunla uchun eguvchi momentlar va ko'ndalang kuchlar (1/) koeffitsientga ko'paytirish orqali oshirilishi kerak.

Mazkur ShNQning 93-formulasi shartiga javob bermaydigan ustunlar ularning kesimlarida hosil bo'ladigan vertikal yuklar va seysmik ta'sirlarni hisobga olgan holda armaturalanishi lozim.

300. Har qanday qavatda ushbu ShNQning 94-formulasi sharti bajarilmagan taqdirda, faqat ramalardan yoki devor va ramalar kombinatsiyasidan iborat bo'lgan yuk ko'taruvchi tizimlardagi barcha ramalar mazkur ShNQning 9-jadvaliga muvofiq cheklangan plastiklikka ega bo'lgan ramalar sifatida ko'rib chiqilishi kerak.

Ushbu ShNQning 298-bandiga muvofiq plastikligi cheklangan ramalarni plastikligi yuqori bo'lgan devorlar bilan birgalikda kombinatsiyalangan plastiklik darajasiga ega bo'lgan aralash tizimlar sifatida ishlatishga ham yo'l qo'yiladi.

301. Ustunlardagi ko'ndalang armaturalashni hisoblashda V_e asos sifatida qabul qilinadigan ko'ndalang kuch mazkur ShNQning 95-formulasiga muvofiq aniqlanishi kerak.

$$V_e = \frac{M_a + M_{top}}{l_n} \quad (95)$$

Ushbu ShNQning 95-formulasidagi M_a va M_{top} momentlar mazkur ShNQning 93-formulasi sharti ustunning yuqori va/yoki pastki uchlarida bajarilgan taqdirda, 302-bandi bo'yicha bajarilmagan taqdirda esa 304-band bo'yicha hisoblanishi lozim.

Vertikal yuklarni hisobga olgan holda hisoblangan ko'ndalang kuch, seysmik ta'sirning koeffitsiyenti D bilan ko'paytirilgan holda, ushbu ShNQning 95-formulasi bo'yicha aniqlangan V_e dan kichik bo'lsa, uning o'rniga V_e ushbu ko'ndalang kuch qo'llanilishi kerak.

302. Mazkur ShNQning 95-formulasini to'sinlar tutashadigan tugun nuqtasida bajarishda, to'sinlarning uchlaridagi moment qobiliyatlarining yig'indisi bo'lgan umumiy moment ($\sum M_p$) quyidagicha hisoblanishi lozim:

$$\sum M_p = M_{pi} + M_{pj} \quad (96)$$

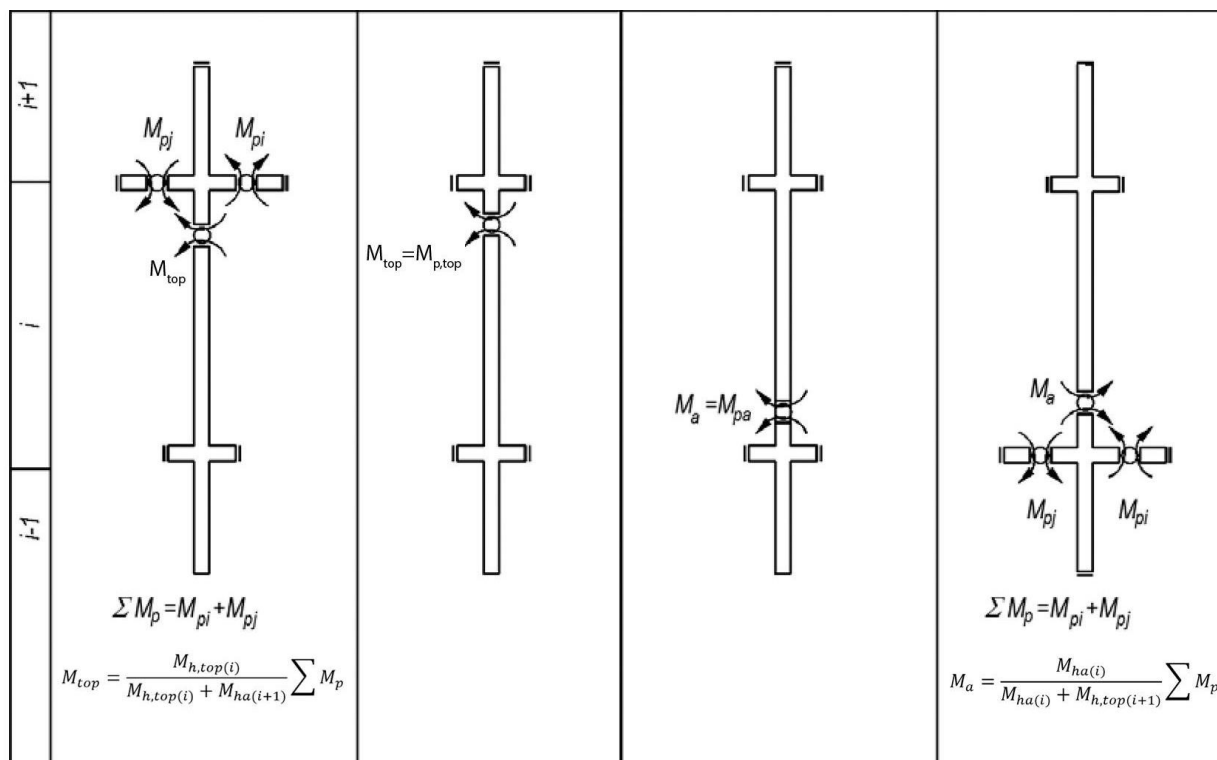
303. Hisoblashlar aniq bajarilmaydigan hollarda $M_{pi} \approx 1,4M_{ri}$ va $M_{pj} \approx 1,4M_{rj}$ deb qabul qilishga yo'l qo'yiladi.

$\sum M_p$ tugunida yuk ko'taruvchi ustunlar o'rtasida moment ushbu ShNQning 3-bobi bo'yicha olingan momentlarga mutanosib ravishda taqsimlanishi va ko'rib chiqilayotgan ustunning pastki yoki yuqori uchida ushbu taqsimot natijasida olingan moment (M_a va M_{top}) mazkur ShNQning 95-formulasidagidek qabul qilinishi kerak.

Ushbu ShNQning 96-formulasidagi umumiy moment ($\sum M_p$) har bir zilzila yo'nalishi uchun alohida qo'llanilishi va taqsimlashda eng katta qiymat asos qilib olinishi lozim.

304. Ushbu ShNQning 93-formulasi sharti tugun nuqtasida bajarilmasa, ustunlarning uchlaridagi momentlar ustunlarning moment qobiliyatlari sifatida hisoblanishi va mazkur ShNQning 95-formulasidagi kabi M_a va/yoki M_{top} ishlatilishi kerak.

Momentlarni hisoblashda ushbu momentlarning eng katta qiymatlarini olish uchun N_d o'q bo'ylab yo'nalgan kuchlarni M_{pa} va $M_{p,top}$ qiymatlari zilzila yo'nalishiga mos ravishda e'tiborga olinishi lozim.



15-rasm. Qavat bo'yicha ustun va to'sindagi momentlar

305. Poydevorga tutashgan ustunlarning pastki uchidagi moment M_a ham mazkur ShNQning 330-bandiga muvofiq moment qobiliyati sifatida hisoblanishi kerak.

306. Ushbu ShNQning 95-formulasi bo'yicha aniqlanadigan hisobiy ko'ndalang kuch (V_e) koeffitsiyentli vertikal yuklar va seysmik yukning birgalikdagi ta'sirida aniqlangan ko'ndalang kuch (V_d)dan kichik qabul qilinmasligi va mazkur ShNQning 97-formulasida keltirilgan shartlarga javob berishi, 97-formulaning ikkinchi sharti bajarilmagan taqdirda, kesim o'lchamlari keraklacha kattalashtirilishi va seysmik hisoblash takrorlanishi lozim.

$$V_e \leq V_r$$
$$V_e \leq 0.85A_w\sqrt{f_{ck}} \quad (97)$$

307. Ustunlarni ko'ndalang armaturalash uchun beton qabul qiladigan ko'ndalang kuch (V_c)ni hisoblashda, betonning kesishga qarshilik ko'rsatishdagi hissasi (V_c) ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq aniqlanishi kerak.

Biroq, mazkur ShNQning 320-bandida belgilangan ustunlarni kuchaytirish zonalarida ko'ndalang armaturani hisoblashda, seysmik ta'sir natijasida hosil bo'lgan ko'ndalang kuch seysmik vaziyatdagi umumiy ko'ndalang kuchning yarmidan oshganda va bir vaqtning o'zida quyidagi shart ($N_d \leq 0.05A_c f_{ck}$) bajarilganda, betonning kesishga qarshilik ko'rsatishdagi hissasi $V_c = 0$ deb qabul qilinishi lozim.

Kalta ustunlar yuk ko'taruvchi tizim yoki to'ldiruvchi devorlarda ustunlar oralig'ida qoldirilgan bo'shliqlar hisobiga hosil bo'lishi mumkin va ularni hosil bo'lishining oldini olish mumkin bo'lmagan hollarda, hisobiy ko'ndalang kuch mazkur ShNQning 95-formulasi bo'yicha aniqlanishi kerak.

Ushbu ShNQning 95-formulasidagi eguvchi momentlar kalta ustunning pastki va yuqorigi uchlari uchun $M_a \approx 1,4M_{ra}$ va $M_{top} \approx 1,4M_{r,top}$ deb qabul qilinishi lozim. Bunda, l_n kalta ustunning erkin balandligi sifatida qabul qilinadi va hisobiy ko'ndalang kuch mazkur ShNQning 95-formulasida keltirilgan shartlarga javob berishi kerak.

Qisqa ustunning butun uzunligi bo'ylab ko'ndalang armaturaga qo'yiladigan minimal talablar va ustunlarni kuchaytirish zonalarini uchun ushbu ShNQning 320-bandida belgilangan joylashtirish shartlari qo'llanilishi lozim.

To'ldiruvchi devorlar ustunlarga to'liq tutashgan holda, kalta ustunlarga aylanadigan ustunlarda ko'ndalang armatura qavatning butun balandligi bo'yicha davom etishi kerak.

3-§ Yuqori plastiklik darajasidagi to'sinlar

308. Ustunlar bilan birgalikda karkas hosil qiluvchi yoki ularning tekisligi doirasida devorlar bilan birikuvchi to'sinlar kesim o'lchamlari quyidagilardan kam bo'lmali lozim:

to'sin kesimining kengligi 250 mm dan;

to'sin kesimining kengligi to'sin balandligi va u ulanadigan ustun yoki devor kengligining yig'indisidan;

to'sin kesimining balandligi orayopma plitasi qalinligining uch baravaridan hamda 300 mm dan.

Yuqoridagi shartlarga javob bermaydigan elementlar hisoblashda orayopma elementlari bilan birgalikda modellashtiriladi, to'sinlar kabi armaturalanadi, biroq rama karkasi sifatida qaralmaydi.

Qo'shimcha talablar:

to'sinning balandligi to'sin kesimining 3,5 enidan oshmasligi kerak;

erkin oraliqning to'sin balandligiga nisbati 1/4 dan ortiq bo'lganda, butun balandlik bo'ylab to'sin kesimining ikkala tomoniga bo'ylama armatura o'rnatilishi lozim;

kesimdagi bo'ylama armaturaning umumiy maydoni tayanch kesimlardagi ustki va pastki bo'ylama armaturalar maydonlari yig'indisining 30 foiz dan kam bo'lmasligi kerak;

sterjenlarning diametri kamida 12 mm, qadami ko'pi bilan 300 mm bo'lishi lozim;

to'sin balandligi bo'yicha qadami 600 mm dan katta bo'lmagan va to'sin o'qi bo'yicha qadami 400 mm dan katta bo'lmagan ko'ndalang sterjenlar o'rnatilishi kerak;

armaturani ankerlash 314-bandning uchinchi va to'rtinchi xatboshilariga muvofiq asosiy bo'ylama armaturani ankerlash kabi bajarilishi lozim.

Ushbu bandning ikkinchi, uchinchi va beshinchi – o'ninchi xatboshilarida keltirilgan o'lcham cheklovlari ustunlarga orayopmalar sathida birlashtiriladigan to'sinlar, ko'p bo'shliqli devorlarning bog'lovchi to'sinlari va karkas to'sinlari uchun ularning ustunlar bilan tutashuv uzellaridan tashqarida majburiy etib belgilanmasligi kerak.

309. To'sin sifatida hisoblanadigan va armaturalanadigan elementlarda bo'ylama siqilish kuchining hisobiy qiymati uchun $N_d \leq 0.10A_c f_{ck}$ shart bajarilishi lozim.

Agar $N_d \leq 0.10A_c f_{ck}$ shart bajarilmasa, bunday elementlar ushbu SHNQning 8-bobi 2-paragrafi yoki 6-paragrafi talablariga muvofiq ustunlar sifatida loyihalaniishi va armaturalanishi kerak.

310. Tugunlar zonasidagi bo'ylama armaturaning minimal koeffitsiyenti uchun mazkur SHNQning 98-formulasida keltirilgan shart bajarilishi lozim:

$$\rho \geq 0.8f_{cta} f_{yd} \quad (98)$$

311. Bo'ylama sterjenlarning diametri 12 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

To'sinning pastki va yuqorigi zonalarida to'sinning butun uzunligi bo'ylab kamida ikkitadan bo'ylama sterjenlar uzluksiz o'rnatilishi lozim.

312. Seysmik loyihalash sinflari SLS=1, 1a va SLS=2, 2a bo'lgan konstruktiv tizimlarda tugun zonasidagi ostki armatura shu kesimdagi ustki armaturaning kamida 50 foizini tashkil etishi kerak.

Biroq, texnik-iqtisodiy asoslashlarda bu nisbatni 30 foizgacha kamaytirilishga yo'l qo'yiladi.

313. Oraliq va tayanchlarda bo'ylama armaturalash koeffitsiyenti ShNQ 2.03.01-24 da keltirilgan maksimal qiymatdan oshmasligi va 2 foizdan ko'p bo'lmasligi kerak.

314. Bo'ylama armaturani joylashtirish va ankerlash shartlari quyidagilarni inobatga olishi lozim:

chetki tayanchlardagi ustki armatura to'sin uzunligi bo'ylab kamida 1/4 hisobiy oraliq uzunligida uzluksiz davom ettirilishi, yuqori armaturaning qolgan qismi manfiy momentni qabul qilish uchun ShNQ 2.03.01-24 talablariga muvofiq to'sin uzunligi bo'ylab joylashtirilishi;

to'sin ustunning qarama-qarshi tomoniga o'tmagan hollarda, to'sinning bo'ylama yuqori va pastki armaturalari ustunning qarama-qarshi tomoniga kiritilishi va 90° burchak ostida egilishi lozim, bunda to'g'ri va bukilgan qismlar yig'indisi (umumiy uzunlik) l_b ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq ankerlash uzunligidan kam bo'lmasligi, 90° egilishning gorizontal qismi uzunligi 0,4 l_b dan, vertikal qismi esa 12 ϕ dan kam bo'lmasligi, shuningdek devor yoki ustun kesimi 50 ϕ dan katta bo'lsa, bunday hollarda 90° bukmasdan to'g'ridan-to'g'ri ankerlashga yo'l qo'yilishi.

To'sinlar ustunga ikkala tomondan tutashganda, to'sinlarning pastki armaturasi ustun qirrasidan kamida 50 ϕ uzunlikda va ankerlash uzunligi l_b dan kam bo'lmagan masofada burilishi kerak.

Agar konstruktiv sabablarga ko'ra ushbu burilishni ta'minlash imkoniyati bo'lmasa, ankerlash ushbu bandning ikkinchi xatboshisiga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

Ustun qirrasidan to'sin balandligining ikki barobariga teng masofada joylashgan plastiklik zonasida, maxsus ko'ndalang armatura mazkur ShNQning 285-bandi talablariga muvofiq bo'lishi hamda diametri 8 mm dan kichik bo'lgan ko'ndalang armaturalarni qo'llashga yo'l qo'yilmaydi.

Birinchi ko'ndalang armatura ustun qirrasidan eng ko'pi bilan 50 mm masofada joylashtirilishi zarur.

315. Plastiklik zonalarida noqulayroq hisobiy sharoit aniqlanmagan bo'lsa, ko'ndalang armatura qadami quyidagilardan oshmasligi kerak:

samarali kesim balandligining 1/4 qismi;

minimal bo'ylama armaturaning 8 diametri va 150 mm.

Plastiklik zonasidan tashqarida esa ko'ndalang armatura bo'yicha ShNQ 2.03.01-24 talablari bajarilishi lozim.

To'sin o'qiga perpendikulyar joylashtiriladigan ko'ndalang sterjenlar uchun qadami 350 mm dan oshmasligi kerak.

316. To'sinlarni ko'ndalang armaturalash uchun hisobiy ko'ndalang kuch V_e ushbu ShNQning 99-formulasi bo'yicha zilzila ta'siri chapdan o'ngga va o'ngdan chapga bo'lgan holatlar uchun alohida aniqlanishi, bunda eng noqulay natija qabul qilinishi kerak.

$$V_e = V_{dy} \pm \frac{(M_{pi} + M_{pj})}{l_n} \quad (99)$$

To'sin uchlaridagi momentlar $M_{pi} \approx 1,4M_{ri}$ va $M_{pj} \approx 1,4 M_{rj}$ deb qabul qilinadi. Vertikal yuklardan va seysmik ta'sirdan hosil bo'lgan ko'ndalang kuchning yig'indisi D ga ko'paytirilib, ushbu ShNQning 99-formulasi orqali aniqlangan V_e dan kichik bo'lsa, o'rniga V_e shu ko'ndalang kuchdan foydalanish lozim.

317. Mazkur ShNQning 316-bandiga muvofiq aniqlanadigan hisobiy ko'ndalang kuch V_e quyidagi 100-formulada keltirilgan shartlarga javob berishi kerak.

Ushbu ShNQning 100-formulasining ikkinchi sharti bajarilmagan taqdirda, kesim o'lchamlari kattalashtirilishi va seysmik ta'sirga hisoblash takrorlanishi lozim.

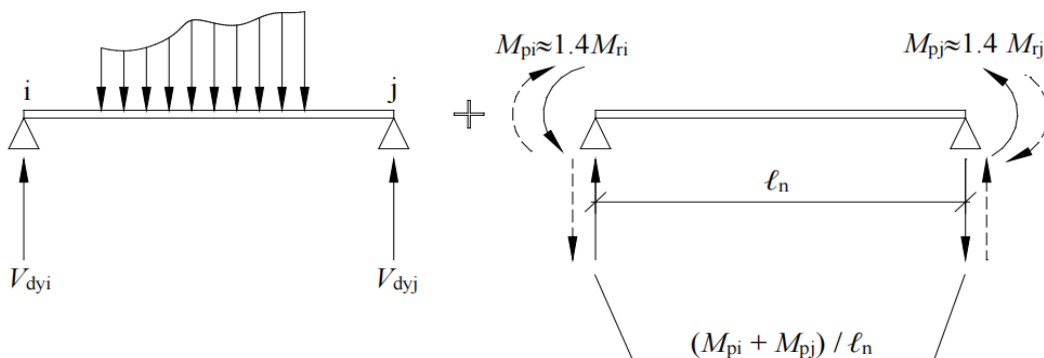
$$V_e \leq V_r$$

$$V_e \leq 0.85b_w d \sqrt{f_{ck}} \quad (100)$$

318. To'sinlarning ko'ndalang armaturasini hisoblashda betonning kesishga V_c qarshilik ko'rsatishdagi hissasi ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq aniqlanishi kerak.

Biroq, mazkur ShNQning 307-bandida aniqlangan plastiklik zonalaridagi ko'ndalang armaturalarni hisoblashda, seysmik ta'sirdan hosil bo'lgan to'liq hisobiy ko'ndalang kuch umumiy hisobiy ko'ndalang kuchning yarmidan ko'p bo'lsa, betonning kesilishga qarshilik ko'rsatishdagi hissasi $V_c = 0$ deb qabul qilinishi lozim.

Ramali to'sinlardagi ko'ndalang armaturalarni hisoblashda, tokchalarning kesilishga qarshilik ko'rsatishdagi hissasini hisobga olishga yo'l qo'yilmaydi.



16-rasm. To'sin tugunlaridagi qirquvchi kuch va eguvchi moment

4-§. Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan ramali tizimlardagi ustun va to'sinlarning tutashish zonarlari

319. Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan ramali tizimlarda quyidagi ko'rinishda aniqlanadigan ustun va to'sinlarning ulanish tugunlarini ikki turga bo'lish kerak:

to'sinlar ustung W_a to'rt tomondan tutashgan bo'lsa va har bir to'sin kengligi ustun kengligining kamida $3/4$ qismini tashkil etsa, bunday birikma yopiq birikmalar;

ushbu bandning ikkinchi xatboshisidagi shartga javob bermaydigan barcha birikmalar yopiq bo'lmagan birikmalar.

320. Seysmik ta'sirning ko'rib chiqilayotgan yo'nalishida ustun va to'sinning birikish zonasidagi kesilishdagi hisobiy mustahkamlik quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak.

$$V_e = 1.25 f_{yk} (A_{s1} + A_{s2}) - V_{kol} \quad (101)$$

To'sin ustunga faqat bir tomondan tutashgan va ikkinchi tomondan davom ettirilmagan hollarda $A_{s2} = 0$ qabul qilinadi.

Yuqoridagi formula bo'yicha aniqlangan birikmaning har qanday zonasida kesilishdagi hisobiy mustahkamlik seysmik ta'sirning ko'rib chiqilayotgan yo'nalishi uchun mazkur ShNQning 102 va 103-formularida keltirilgan chegaraviy qiymatlardan oshmasligi kerak.

Ushbu chegaralardan oshib ketganda ustun va/yoki to'sin o'lchamlari kattalashtirilishi va seysmik ta'sirga hisoblash takrorlanishi lozim:

a) yopiq (qamrab olingan) birikmalar uchun:

$$V_e \leq 1.7 b_j h \sqrt{f_{ck}} \quad (102)$$

b) yopiq bo‘lmagan (qamrab olinmagan) birikmalar uchun:

$$V_e \leq 1.0b_j h \sqrt{f_{ck}} \quad (103)$$

321. Ustun va to‘sinning birikish zonasida ko‘ndalang armaturalash uchun quyidagilar inobatga olinishi lozim:

yopiq birikmalarda ko‘ndalang armaturalashning minimal koeffitsiyenti ustunni bog‘lash zonasining hisobiy armaturalash koeffitsiyentining 40 foizidan kam bo‘lmasligi, bunda ko‘ndalang armatura diametri 8 mm dan kam bo‘lmasligi, qadami esa 150 mm dan oshmasligi;

yopiq bo‘lmagan birikmalarda ko‘ndalang armaturalashning minimal koeffitsiyenti ustunni bog‘lash zonasining hisobiy armaturalash koeffitsiyentining 60 foizidan kam bo‘lmasligi, bunda ko‘ndalang armatura diametri 8 mm dan kam bo‘lmasligi, qadami esa 100 mm dan oshmasligi.

5-§ Yuqori darajadagi plastiklikka ega devorlar

322. Devorlar uchun yerto‘la devorlaridan tashqari, quyidagi ko‘ndalang kesim talablari bajarilishi kerak:

vaqtinchalik yuklar uchun ShNQ 2.01.07-21 da aniqlangan harakatlanuvchi yukni kamaytirish koeffitsiyentlarini hisobga olgan holda, devorning sof ko‘ndalang kesim yuzasi N_{dm} , teshiklarni chiqarib tashlagandan so‘ng, G va Q vertikal yuklar va seysmik ta‘sir E kombinatsiyalangan ta‘sir ostida $A_c \geq N_{dm}/(0.35f_{ck})$;

bo‘shliqli devorlarda A_c va N_{dm} qiymatlarini aniqlashda devorning to‘liq kesimi (devor qismlarining yig‘indisini).

323. Devorlar vertikal yuk ko‘taruvchi tizimning elementlari hisoblanib, ularning qalinligining rejadagi uzunligiga nisbati kamida 1/6 qismini tashkil etishi kerak.

Ushbu ShNQning 325-bandida keltirilgan alohida holatlardan tashqari, devor polotnosi sohasidagi to‘g‘ri burchakli, U, L va T turdagi devorlarning qalinligi qavat balandligining 1/16 qismidan va 250 mm dan kam bo‘lmasligi lozim.

To‘g‘ri burchakli devor yoki devor orayopmasining qalinligi tekislikda mahkamlanmagan devor yoki orayopma uzunligining 1/30 qismidan kam bo‘lmasligi kerak.

Oraliq devor ikki tomondan ko‘ndalang yo‘nalishda boshqa devorlar bilan mahkamlangan bo‘lsa, oraliq devor qalinligi qavat balandligining 1/20 qismidan va 250 mm dan kam bo‘lmasligi lozim.

324. Yuk ko‘taruvchi tizim devorlardan tashkil topgan binolarda, agar mazkur ShNQning 324-bandida keltirilgan ikkala shart bajarilsa, devor qalinligi binoning eng baland qavati balandligining kamida 1/20 qismidan va 200 mm dan kam bo‘lmasligi kerak.

$$\sum A_g / \sum A_p \geq 0.002$$
$$V_t / \sum A_g \leq 0.5f_{ctd} \quad (104)$$

mazkur ShNQning 104-formulasi yerto‘la qavatlari perimetri bo‘ylab biki temir-beton devorli binolarning birinchi qavati sathida, qolgan binolar poydevorining yuqori qavati sathida qo‘llanilishi lozim.

325. Reja (plan)da $H_w / l_w > 2.0$ nisbatga ega devorlarda, devorning ikkala uchida chegaraviy zonalar belgilanishi lozim.

Chegaraviy zonalar devorning o'z qalinligi doirasida yoki devor bilan kesishgan boshqa devor ichida hosil bo'lishiga yo'l qo'yiladi.

326. Devorning poydevor tepasidan H_{cr} yoki reja (plan)da devor uzunligi 20 foizidan ko'proq kamayadigan sathdan o'lchanadigan kritik balandligi quyidagi formula orqali aniqlanishi kerak:

$$2l_w \geq H_{cr} \geq \max \left[l_w, \frac{H_w}{6} \right] \quad (105)$$

Bu yerda:

H_{cr} – devor balandligi, poydevorning yuqori qismidan yoki rejadagi (plan) uzunlikning 20 foiz dan ko'prog'iga yoki kesim kengligining yarmidan ko'prog'iga kamayishi sodir bo'ladigan sathdan o'lchanishi lozim;

yerto'la temir-beton perimetr devorlarining bikrligi yuqori qavatlarnikidan ancha katta bo'lgan va yerto'la orayopmalari gorizontal tekislikda biki diafragma kabi ishlaydigan binolarda H_{cr} va H_w ning qiymatlari birinchi qavat orayopmasi sathidan boshlab hisoblanishi kerak.

Bunday binolarda devorning kritik zonasi qo'shimcha ravishda birinchi yerto'la qavati balandligigacha davom ettirilishi lozim.

327. To'g'ri burchakli devorlarda mazkur ShNQning 326-bandida aniqlangan devorning kritik balandligi chegarasidagi har bir chegaraviy zonaning uzunligi reja (plan)da devor umumiy uzunligining 20 foizidan kam bo'lmasligi va devorning kamida ikkita qalinligidan kam bo'lmasligi kerak.

Devor balandligidan yuqorida har bir chegaraviy zonaning uzunligi reja (plan)da devor umumiy uzunligining 10 foizidan va devor qalinligidan kam bo'lmasligi lozim.

328. Chegaraviy zonalar boshqa kesishuvchi devor ichida hosil bo'lgan hollarda, har bir chegaraviy zona devor tanasi ichiga 300 mm dan va devor qalinligidan kam bo'lmagan masofaga uzaytirilishi kerak.

329. Devor polotnosining har bir tomonidagi bo'ylama va ko'ndalang armaturaning umumiy maydoni chegara zonalar orasidagi devor kesimining 0,0025 brutto maydonidan kam bo'lmasligi kerak.

Agar $H_w / l_w \leq 2.0$ nisbatda devorning butun kesimi devor polotnosi sifatida qabul qilinishi lozim.

Devor polotnosidagi bo'ylama va ko'ndalang armaturalar qadami 250 mm dan oshmasligi kerak.

330. Mazkur ShNQning 324-bandida keltirilgan shartlarning ikkalasi ham bajariladigan binolarda devor polotnosining bo'ylama va ko'ndalang armaturalash koeffitsiyentlarini 0,002 gacha pasaytirishga yo'l qo'yiladi.

Biroq, bunda armatura qadami 300 mm dan oshmasligi kerak.

331. Chegaraviy zonalardan tashqarida devor polotnosining ikkala yuzasidagi armatura to'rlari har kvadrat metrda kamida 4 ta maxsus ko'ndalang sterjenlar bilan o'zaro bog'langan bo'lishi kerak.

Chegaraviy zonalarga yaqin (devorning kritik balandligi chegarasida) esa har kvadrat metrda kamida 10 ta maxsus ko'ndalang sterjenlar o'rnatilishi shart.

Ko'ndalang sterjenlarning diametri gorizontalar armaturaning diametridan kichik bo'lmashligi lozim.

Yuza birligiga to'g'ri keladigan sterjenlar soni F_w/F_t nisbatda kamaytirishga yo'l qo'yiladi.

Chegaraviy zonalarda devor polotnosining armaturasi xomutlar, yopiq sterjenlar va ko'ndalang sterjenlarni o'z ichiga olishi, shuningdek bo'ylama armatura 135° burchak ostida egilgan holda chegaraviy zonani mustahkamlashning bir qismi sifatida ishlatilishi mumkin.

Devor polotnosining gorizontalar armaturasining mahkamlanishi uchun chegaraviy zonalarda gorizontalar yoki qiya (90° burchak ostida) ankerlash bajarilishi kerak.

Gorizontalar armatura uchlari yoki bukilmalari bilan devorning tashqi qirrasidagi masofa 150 mm dan oshmasligi lozim.

Devor polotnosining gorizontalar armaturasini ankerlash uchun konstruktiv elementlarni o'rnatish talab qilingan hollarda, quyidagilar ko'zda tutilishi lozim:

konstruktiv elementlarni devorning butun uzunligi bo'ylab joylashtirish;

konstruktiv elementlarning balandligi kamida $1.5 h_w$ bo'lishi;

konstruktiv elementlarning uchlari 90° burchak ostida bukilishlar.

Gorizontalar armaturaning uchlari bukishlarni bajarish imkoniyati bo'lmasa, bu armatura vertikal armaturaning ichiga joylashtirilishi, bunda konstruktiv element chegarasida kamida oltita vertikal armatura sterjenlari o'rnatilishi va konstruktiv element chegarasida vertikal armatura sterjenlari orasidagi masofa 200 mm dan oshmasligi kerak.

332. Ushbu SHNQning 326-bandida aniqlangan devorning kritik balandligi chegarasida har bir chegaraviy zonada vertikal armaturaning umumiy maydonini devorning brutto kesimi maydoniga nisbati 0.002 dan kam bo'lmashligi lozim.

Mazkur kritik balandlikdan tashqarida berilgan nisbat 0,001 dan kam bo'lmashligi kerak.

Chegaraviy zonalarning geometriyasi va armaturalanishidagi o'zgarish qavat balandligi bo'yicha bosqichma-bosqich amalga oshirilishi lozim.

Har bir chegaraviy zonada bo'ylama armaturalash koeffitsiyenti 0,014 dan kam bo'lmashligi kerak (kuchaytirish zonasida esa bu ko'rsatkich 0,06 ga teng bo'lishi zarur).

Chegaraviy zonalarda bo'ylama armaturalash koeffitsiyenti 0,03 dan oshmasligi kerak (kuchaytirish zonasida 0,06).

333. Chegaraviy zonalaridagi xomutlar quyidagi talablar asosida bajarilishi lozim:

xomutlar va ko'ndalang sterjenlar uchun armatura diametri 8 mm dan kam bo'lmashligi, hamda xomut tarmoqlari va (yoki) ko'ndalang sterjenlar orasidagi gorizontalar masofa a berilgan armaturaning 25 diametridan oshmagan holda;

mazkur ShNQning 326-bandiga muvofiq devorning kritik balandligi chegarasida chegaraviy zonalarda ustunlarni kuchaytirish zonalar uchun ushbu ShNQning 291-bandidagi 91-formulaning ikkinchi sharti bilan aniqlangan ko'ndalang armatura miqdorining kamida $2/3$ qismi o'rnatilishi;

xomutlar qadami 150 mm dan oshmasligi va 50 mm dan kam bo'lmashligi va bu masofa bo'ylama armaturaning 6 diametridan va devor qalinligining $1/3$ qismidan oshmasligi;

chegaraviy zonalarning ko'ndalang armaturalari poydevorga 300 mm dan va devor qalinligidan kam bo'lmagan balandlikda davom ettirilishi;

devor balandligidan tashqarida xomutlar va (yoki) ko'ndalang sterjenlarning ko'ndalang yo'nalishdagi qadami devor qalinligidan va 200 mm dan oshmasligi.

334. Kesim nisbatlari $H_w/l_w > 2.0$ shartga javob beruvchi devorlarda mazkur ShNQning 351-bandiga muvofiq aniqlangan devor balandligi chegarasidagi hisobiy eguvchi momentlar doimiy va devor asosida hisoblangan eguvchi momentga teng deb qabul qilinishi kerak.

Devor balandligidan yuqorida devorning asosi va usti uchun mazkur ShNQning 3-bobi bo'yicha olingan chiziqli momentlar epyurasiga parallel bo'lgan eguvchi momentlar epyurasini qo'llash lozim.

Ushbu ShNQning 23-bandi shartlariga javob beruvchi yerto'lali binolarda devordagi kritik balandlik chegarasidagi eguvchi moment mazkur ShNQning 326-bandi talablariga muvofiq momentga teng deb qabul qilinishi kerak.

Kesim nisbatlari $H_w/l_w \leq 2.0$ bo'lgan devorlar uchun barcha kesimlardagi hisobiy eguvchi momentlar ushbu ShNQning 3-bobiga muvofiq aniqlangan qiymatlarga teng deb qabul qilinishi lozim.

335. Har bir qavat uchun $H_w/l_w > 2,0$ nisbatda devor kesimlari tomonidan qabul qilinadigan momentlar mazkur ShNQning 93-formulasiga muvofiq eng yuklangan yo'nalishdagi ustunlar uchun $H_w/l_w > 2,0$ bo'lishi kerak.

$H_w/l_w < 2,0$ bo'lsa, devor va/yoki armatura o'lchamlari kattalashtirilishi va seysmik ta'sirlarga hisoblash takrorlanishi lozim.

336. Kesim nisbatlari $H_w/l_w > 2.0$ bo'lgan devorlarda, har qanday kesimdagi ko'ndalang armaturalashni hisoblashda asos sifatida qabul qilinadigan hisobiy ko'ndalang kuch (V_e) quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$V_e = \beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d \quad (106)$$

Bu yerda:

(β_v) – ko'ndalang kuchning dinamik o'sish koeffitsiyenti bo'lib, uni 1,5 ga teng deb qabul qilingan.

Biroq, barcha seysmik yuklarni temir-beton devorlar qabul qiladigan binolarda β_v ni 1,0 ga teng deb qabul qilish lozim. Aniq hisoblashlar mavjud bo'lmagan hollarda, $(M_p)_t \leq 1.25(M_d)_t$ deb qabul qilishga yo'l qo'yiladi.

Mazkur ShNQning 3-bobiga muvofiq seysmik ta'sirdan aniqlangan ko'ndalang kuchni 1.2D (bog'lovchi to'sinsiz devorlar uchun) yoki 1.4D (bog'lovchi to'sinli devorlar uchun) koeffitsiyentiga ko'paytirishdan olingan qiymat ushbu ShNQning 106-formula bo'yicha aniqlangan dan kichik V_e bo'lsa, u holda ko'ndalang kuchning V_e qiymatidan foydalanish kerak.

$H_w/l_w \leq 2.0$ nisbatli devorlar uchun barcha kesimlardagi hisobiy ko'ndalang kuchlar mazkur ShNQning 3-bobiga muvofiq aniqlangan qiymatlarga teng deb qabul qilinishi lozim.

337. Devor kesimlarining kesimga bo'lgan mustahkamligi (V_r) quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$V_r = A_{ch}(0.65 f_{ctd} + \rho_{sh} f_{ywd}) \quad (107)$$

ushbu ShNQning 336-bandida aniqlangan hisobiy ko'ndalang kuch (V_e) quyidagi formulada keltirilgan shartlarni qanoatlantirishi lozim:

$$V_e \leq V_r \quad (108)$$

$$V_e \leq 0.85 A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \quad (\text{Bog'lovchi to'sinsiz devorlar uchun})$$

$$V_e \leq 0.65 A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \text{ (Bog'lovchi to'sinli devorlar uchun)}$$

Yuqoridagi 108-formula shartlari qanoatlantirilmagan hollarda, devorning ko'ndalang armaturasi va/yoki devor kesimining o'lchamlari oshirilishi kerak.

338. Vertikal armatura poydevor bilan birikish sathida hamda yuqori qavatlarda ShNQ 2.03.01-24 da belgilangan bosishga tekshirish usuli asosida, ushbu kesimda ta'sir etuvchi ko'ndalang kuch hisobga olingan holda kesilishga tekshirilishi lozim.

Bosishga tekshirishda quyidagilar hisobga olinishi lozim:

devor polotnosi va chegaraviy zonalardagi barcha vertikal armaturalarning umumiy maydoni (A_e);

betonning qo'shilish (yopishish) koeffitsiyenti (f_{ctd}).

Bosishga tekshirish natijasida ko'ndalang kuch (V_e) ushbu ShNQning 109-formulasida keltirilgan shartga javob berishi kerak.

Siqib chiqarishga hisoblashda, armaturada hosil bo'ladigan chegaraviy kuchlanish $f_{yk}=500$ MPa dan oshmasligi kerak.

$$V_e \leq f_{ctd} A_c + \mu A_s f_{yd}$$

$$V_e \leq \min[0.2 f_{ck} A_c; (3.3 + 0.08 f_{ck}) A_c] \quad (109)$$

339. Devorlar uchun 337 va 338-bandlarda keltirilgan barcha talablar bog'lovchi to'sinli devorning tashkil etuvchi devorlarining har biri uchun tatbiq etilishi kerak.

340. Bog'lovchi to'sinlarni ko'ndalang armaturalashni hisoblash quyidagicha amalga oshirilishi lozim:

quyidagi formulalarning istalgan sharti bajarilganda, mazkur ShNQning 341 va 343-bandlariga muvofiq;

110 va 111-formulalarning shartlari ham bajarilmagan hollarda, bog'lovchi to'sinda ko'ndalang kuch va u hosil qilgan eguvchi momentni qabul qilish uchun diagonal armatura qo'llash orqali.

$$l_n > 2h_k \quad (110)$$

$$V_d \leq 1.5 b_w d f_{ctd} \quad (111)$$

Diagonal armaturaning har bir guruhining umumiy kesim yuzasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$A_{sd} = \frac{V_d}{2 f_{yd} \sin \gamma} \quad (112)$$

Har bir diagonal armatura guruhi tarkibida kamida to'rtta sterjen bo'lishi, ushbu sterjenlar devor tanasiga kamida $1,5 l_b$ uzunlikda kiritilishi kerak.

Diagonal armatura maxsus seysmik xomutlar bilan qamrab olinishi, bunda xomutlarning diametri 8 mm dan kam bo'lmasligi, ularning qadami esa diagonal armaturaning 8 diametridan va 100 mm dan oshmasligi kerak.

Bog'lovchi to'sinda diagonal armaturaga qo'shimcha ravishda ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq minimal miqdorda bo'ylama va ko'ndalang armaturalar o'rnatilishi kerak.

Diagonal armatura maxsus seysmik xomutlar bilan qamrab olinmagan bo'lsa, xomutlar qadami diagonal armaturaning 6 diametridan va 150 mm dan oshmasligi lozim.

To'sin balandligi bo'yicha esa qadami 200 mm dan katta bo'lmagan gorizontal va vertikal sterjenlar o'rnatilishi kerak.

Bunda, o'rnatilgan xomutlar va ko'ndalang sterjenlar vertikal va gorizontal yo'nalishda ushbu ShNQning 91-formulada keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

341. Bog'lovchi devorlardagi bog'lovchi to'sinlarga ta'sir etuvchi ko'ndalang kuch (V_d) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadigan chegaraviy qiymatdan oshmasligi kerak:

$$V_d \leq 0.85b_w d \sqrt{f_{ck}} \quad (113)$$

Deraza, eshik va muhandislik kommunikatsiyalari uchun ochiq joylar reja(plan)da devorning o'rta uchdan bir qismida joylashishi kerak.

Ochiq joyning gorizontal o'lchami devor uzunligining 20 foizidan, vertikal o'lchami esa qavat balandligining 20 foizidan oshmasligi lozim.

O'yiqliq perimetri bo'ylab (yuqoridan, pastdan va yon tomonlardan) xomutli hoshiya armatura o'rnatilishi kerak.

Bu armaturaning har bir yo'nalishdagi yig'indi kesim yuzasi teshik bo'lmaganda o'yiqlik qismida o'rnatiladigan armatura kesim yuzasidan kam bo'lmasligi, bunda xomutlar qadami 150 mm dan oshmasligi lozim.

6-§ Plastiklik darajasi cheklangan ustunlar

342. Vaqtinchalik yuklar uchun ShNQ 2.01.07-21 da belgilangan harakatlanuvchi yukni kamaytirish koeffitsiyentlarini hisobga olgan holda, ustun ko'ndalang kesimining brutto maydoni (A_c) vertikal yuklarning G va Q kombinatsiyalangan ta'siridan va seysmik ta'sirdan E ($G + Q + E$) o'q kuchlarining eng katta qiymatida quyidagi formulada keltirilgan shartni qanoatlantirishi kerak:

$$A_c \geq \frac{N_{dm}}{0.40f_{ck}} \quad (114)$$

Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan ustunlar uchun ushbu ShNQning 311-bandida belgilangan ko'ndalang kesim o'lchamlariga qo'yiladigan talablar plastiklik darajasi cheklangan ustunlar uchun ham tatbiq etilishi lozim.

343. Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan ustunlar uchun mazkur ShNQning 288 va 289-bandlarida o'rnatilgan bo'ylama armaturalashga qo'yiladigan talablar plastiklik darajasi cheklangan ustunlar uchun ham tatbiq etilishi kerak.

344. Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan ustunlar uchun mazkur ShNQning 290-293-bandlarida belgilangan bo'ylama armaturani joylashtirish talablari plastiklik darajasi cheklangan ustunlar uchun ham tatbiq etilishi lozim.

345. Ustunlarni kuchaytirish va o'rta zonalarida ko'ndalang armaturalash ishlari ShNQning 347-348-bandlarida belgilangan minimal talablarga muvofiq ustunlarning barcha zonalarida esa 285-bandda keltirilgan maxsus seysmik xomutlar va ko'ndalang sterjenlar qo'llanilgan holda bajarilishi lozim.

346. Devordagi teshikni armaturalashda, teshik perimetri bo'ylab qo'shimcha armaturalar joylashtirilishi kerak.

347. Plastiklik darajasi cheklangan ustunlarda kuchaytirish zonasidagi ko'ndalang armatura qadami minimal ko'ndalang kesim o'lchamining 1/3 qismidan, bo'ylama armatura diametrining 8 baravaridan va 150 mm dan oshmasligi, ko'ndalang armaturalash esa ShNQning 91 va 92-formulalarida aniqlangan qiymatlarning yarmidan kam bo'lmasligi lozim.

348. Ustunning o'rta zonasini aniqlash va mazkur ShNQning 351-bandida keltirilgan yuqori plastiklik darajasiga ega bo'lgan ustunlar uchun minimal ko'ndalang armaturalashga qo'yiladigan talablar cheklangan plastiklik darajasiga ega bo'lgan ustunlar uchun ham qo'llanilishi kerak.

Ustunning o'rta zonasida ko'ndalang armaturalash ushbu ShNQning 295-bandiga muvofiq aniqlanishi lozim.

349. Plastiklik darajasi cheklangan ustunlarda ko'ndalang armaturalashni hisoblashda vertikal yuklar va seysmik ta'sirlarning birgalikdagi ta'siridan olingan ko'ndalang kuch (V_d)ni asos qilib olish kerak.

350. Yuqori darajadagi egiluvchanlikka ega ustunlar uchun ShNQning 97-formulasida belgilangan ko'ndalang kuchning yuqori chegarasi sharti cheklangan egiluvchanlik darajasiga ega ustunlarga ham tatbiq etilishi, bunda V_e o'rniga mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti D oshirilgan qabul qilinishi zarur.

351. Mazkur SHNQning 349-bandida aniqlangan ko'ndalang armaturalashni ko'ndalang kuchga hisoblashda, betonning kesilishga V_c qarshiligiga qo'shadigan hissasini vertikal va seysmik yuklarning birgalikdagi ta'sirida hisoblangan minimal bo'ylama kuch (N_d)ni hisobga olgan holda ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq aniqlash lozim.

352. Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan ustunlar uchun ushbu ShNQning 307-bandida keltirilgan kalta ustunlarga qo'yiladigan talablar plastiklik darajasi cheklangan ustunlar uchun ham tatbiq etilishi kerak.

7-§ Plastiklik darajasi cheklangan to'sinlar

353. Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan to'sinlar uchun mazkur ShNQning 308-bandida belgilangan kesim o'lchamlariga qo'yiladigan talablar plastiklik darajasi cheklangan to'sinlar uchun ham tatbiq etilishi lozim.

Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan to'sinlar uchun ushbu ShNQning 310-313-bandlarida belgilangan bo'ylama armaturalash talablari plastiklik darajasi cheklangan to'sinlar uchun ham tatbiq etilishi kerak.

354. Plastiklik darajasi yuqori bo'lgan to'sinlar uchun mazkur ShNQning 314-bandida keltirilgan bo'ylama armaturani joylashtirishga qo'yiladigan talablar plastiklik darajasi cheklangan to'sinlar uchun ham tatbiq etilishi lozim.

355. To'sin kesimining ustun qirrasidan ikki baravar balandligiga teng uzunlikdagi zona ko'ndalang armatura bilan kuchaytirish zonasi sifatida aniqlanishi va bu zona doirasida ushbu ShNQning 309-310-bandlarida belgilangan maxsus seysmik armaturalash qoidalari qo'llanilishi kerak.

Kuchaytirish zonalarida diametri 8 mm dan kichik bo'lgan ko'ndalang armaturani qo'llashga yo'l qo'yilmaydi.

Birinchi xomut ustun qirrasidan 50 mm dan ortiq bo'lmagan masofada o'rnatilishi lozim.

Mazkur ShNQning 315-bandi talablariga muvofiq noqulay qiymat olinmagan taqdirda, xomutlar qadami kesimning samarali balandligining 1/4 qismidan, bo'ylama armaturaning 8 diametridan va 200 mm dan oshmasligi kerak.

Kuchaytirish zonasidan tashqarida esa ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq ko'ndalang armaturalash talablariga rioya qilish lozim. To'sinlardagi xomut shoxlari orasidagi masofa 350 mm dan oshmasligi zarur.

356. Plastiklik darajasi cheklangan to'sinlarda ko'ndalang armaturalashni hisoblashda, vertikal yuklar va seysmik ta'sirlarning birgalikdagi ta'siridan hosil bo'lgan ko'ndalang kuch (V_d) asos sifatida qabul qilinishi lozim.

357. Yuqori plastiklik darajasiga ega bo'lgan to'sinlar uchun ushbu ShNQning 100-formulasida keltirilgan ko'ndalang kuchning yuqori chegara sharti cheklangan plastiklik darajasiga ega bo'lgan to'sinlarga ham tatbiq etilishi kerak. Bunda, V_e o'rniga mustahkamlik zaxirasi koeffitsienti (D) ga ko'paytirilgan V_d qabul qilinadi.

To'sinlarni ko'ndalang armaturalashni hisoblashda betonning kesishga qarshiligiga qo'shgan hissasi (V_e)ni ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq aniqlanishi lozim. Tavr kesimli to'sin tokchalarining kesilishiga qarshilik ko'rsatishga qo'shilgan hissani hisobga olishga yo'l qo'yilmaydi.

358. ShNQ 2.01.07-21 da belgilangan harakatlanuvchi yuklamani kamaytirish koeffitsiyentlarini hisobga olgan holda, teshiklarni ayirib tashlangandan keyin devorning sof kesim maydoni N_{dm} , quyidagi 115-formulada keltirilgan shartni qanoatlantirishi lozim. Bunda, vertikal yuklar G va Q hamda seysmik ta'sir E ularning birgalikdagi $G + Q + E$ holatidagi ta'siri hisobga olinadi.

Siquvchi o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlarning eng yuqori qiymati qabul qilinishi lozim.

$$A_c \geq \frac{N_{dm}}{0.35f_{ck}} \quad (115)$$

Plastiklik darajasi cheklangan devorlar vertikal yuklar va seysmik ta'sirning birgalikdagi ta'siridan hosil bo'ladigan ichki zo'riqishlar (V_e)ni hisobga olgan holda loyihalaniishi va armaturalanishi kerak.

8-§ Orayopmalar

359. Qavatlarning massalariga ta'sir qiluvchi seysmik yuklarni vertikal yuk ko'taruvchi elementlarga ishonchli uzatilishini ta'minlash maqsadida, orayopmalar yetarlicha biklik va mustahkamlikka ega bo'lishi kerak.

Seysmik yuk ta'sirida ishlaydigan qovurg'ali yoki kesson plitali orayopma tizimlarida plitaning minimal qalinligi 70 mm dan kam bo'lmasligi lozim.

Biroq, seysmik ta'sirda ko'ndalang kuchlarni plita tekisligidagi kuchlar bilan birgalikda ishonchli uzatishni ta'minlash maqsadida, qovurg'alar bilan plita orasida ko'ndalang kuchlarni uzatish uchun tutashmalar bajarilishi va bu tutashmalarning yetariligi hisoblash yo'li bilan aniqlanishi kerak.

Boshqa turdagi orayopmalar uchun ShNQ 2.03.01-24 da belgilangan qalinlik talablar qo'llanilishi lozim.

360. To'sinsiz va to'sinli orayopmali binolarda orayopma tekisligidagi ichki o'q va siljish deformatsiyalari elastik diafragma ta'siri hisobga olingan holda hisoblanishi lozim.

Seysmik ta'sir paytida orayopma tekisligida yuzaga keladigan o'rtacha cho'zuvchi, siquvchi va siljish deformatsiyalariga D mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti qo'llanilishi kerak.

Tekislikdagi cho'zuvchi deformatsiya qiymati f_{ctd} dan oshsa, tekislikdagi cho'zuvchi deformatsiya qiymati ρ chegarasidan oshmasligi ta'minlanishi lozim.

Ushbu shart bajarilmagan holatlarda, orayopma tekisligidagi armaturalash kamchiligi qo'shimcha armatura bilan to'ldirilishi lozim.

Qoplama tekisligidagi siquvchi deformatsiyalar qiymati $0,85f_{ctd}$ dan oshmasligi kerak.

Orayopma tekisligidagi siljish deformatsiyalari ikkala yo‘nalishda ham quyidagi formula bilan aniqlanadigan chegaradan oshmasligi lozim:

$$\tau_r = 0,65f_{ctd} + \rho f_{yd} \quad (116)$$

Bu yerda:

ρf_{yd} – egilish mustahkamligini ta‘minlash uchun zarur bo‘lgan armaturalash koeffitsiyenti; $0,65\sqrt{f_{ck}}$ Bu hisobda ρ egilishdagi mustahkamlikni ta‘minlash uchun zarur bo‘lganidan katta bo‘lgan va siljish deformatsiyasi yo‘nalishiga parallel joylashgan armaturalash koeffitsiyenti.

Tekislikdagi siljish deformatsiyasi $0,65\sqrt{f_{ck}}$ koeffitsiyentdan oshmasligi kerak.

Orayopma bilan devor orasidagi tekislikda hosil bo‘ladigan siljish deformatsiyalari bu kesimlardagi siljish ishqalanish qarshiligidan katta bo‘lmasligi lozim.

Devor yuzasining g‘adir-budurlik sinfini, ankerlashning yetarli uzunligini va egilishdagi mustahkamlikni ta‘minlash uchun zarur bo‘lgan armaturalash koeffitsiyenti ρ dan yuqori bo‘lgan siljish ishqalanishiga qarshilik quyidagi formula bo‘yicha aniqlanishi kerak:

$$\tau_r = \mu \rho f_{yd} \quad (117)$$

Monolit birikmalar uchun siljish ishqalanish koeffitsiyentini $\mu = 1.0$ deb qabul qilish lozim.

361. To‘sinsiz va to‘sinli orayopmali binolarda seysmik yuklarning orayopmalardan vertikal yuk ko‘taruvchi elementlarga ishonchli uzatilishini hisoblash talab etilganda hamda A2 va A3 turdagi nomuntazamliklar mavjud bo‘lganda, orayopmalar uchun ushbu ShNQning 360-bandi talablari bajarilishi lozim.

Seysmik yuklarni orayopmadan devorga uzatuvchi to‘sinlarning kesim yuzalarini hisoblash va konstruksiyalashda, ushbu to‘sinlardagi o‘q bo‘ylab siquvchi va cho‘zuvchi kuchlar D mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyentini qo‘llagan holda hisobga olinishi lozim.

O‘q bo‘ylab siquvchi deformatsiyalar qiymati $0,5 f_{ck}$ dan katta bo‘lgan hollarda, to‘sin kesimlari ustunlarni kuchaytirish zonalari uchun ushbu ShNQning 91-formulasiga muvofiq ko‘ndalang armaturalash talablariga javob berishi kerak. Bunda, kesimning o‘q bo‘ylab siquvchi yuk ko‘tarish qobiliyati ustunning yuk ko‘tarish qobiliyatidan oshmasligi lozim.

To‘sinsiz orayopmali binolarda yoki to‘sinli orayopmali binolarda seysmik yuklarning orayopmalardan vertikal yuk ko‘taruvchi elementlarga ishonchli uzatilishini hisob-kitob orqali tasdiqlash zarur bo‘lgan hollarda, ularning ta‘sir yo‘nalishida orayopmadan devorga yoki devor ustuniga o‘tkaziladigan seysmik yuk qavatning yuqori va pastki kesimlaridagi ko‘ndalang kuchlar farqi sifatida aniqlanishi kerak.

Ushbu kuchlar D mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyentini hisobga olgan holda aniqlanishi lozim.

Yuqori va pastki kesimlardagi ko‘ndalang kuchlar farqi devorning har ikki tomonida kuch ta‘sir yo‘nalishida mahkamlangan armatura bilan qabul qilinishi lozim.

Orayopma bilan devor tutashgan joyda egilishga chidamlilik uchun zarur bo‘lganidan tashqari, qo‘shimcha to‘sin yoki plita armaturasining cho‘zilishga umumiy qarshiligi $2A_{sa} f_{yd}$ ga teng bo‘lishi kerak.

Siljishga ishqalanish bo‘yicha umumiy qarshilik $2A_{sa} f_{yd} \mu A_{sa} f_{yd}$ ga teng bo‘lishi lozim.

Kuchning ta'sir yo'nalishida devor uzunligi bo'yicha kuchlarni uzatish armaturasi (ankerli armatura) miqdorini aniqlashda kamaytirishni amalga oshirmaslik, ko'ndalang armatura esa devorda hamda orayopmada ankerlash sharoitlarini to'liq ta'minlashi lozim.

Orayopma va devorning tutashish tugunlarida siljish ishqalanishiga qarshilik hisob-kitobi ShNQ 2.03.01-24 ga muvofiq ishqalanish koeffitsiyenti $\mu \leq 1,0$ deb qabul qilgan holda amalga oshirilishi kerak.

Ankerli armaturalar sonini aniqlashda devor qirrasidan boshlab, undan uzoqlashgan sari ularning kamayishi mumkinligi hisobga olinishi zarur.

Kuch uzatish elementining uzunligi bo'ylab kuch uzatish elementlari va qoplama orasidagi siljish ishqalanishiga qarshilik tekshirilishi lozim.

362. Qoplamalarda yirik (katta) teshiklar mavjud bo'lganda, teshikning har ikki tomonida, har ikki yo'nalishda xomutlar bilan hoshiyalangan qo'shimcha gorizontal armatura o'rnatilishi lozim.

Har bir zonadagi qo'shimcha gorizontal armaturaning umumiy kesim maydoni, teshik zonasida joylashtirilgan asosiy gorizontal armaturaning kesim maydonidan kam bo'lmasligi hamda xomutlarning qadami 150 mm dan oshmasligi kerak.

Qo'shimcha gorizontal armatura har bir yo'nalishda teshik uzunligining kamida uch barobariga teng uzunlikda bo'lishi lozim.

To'sinsiz orayopmalar va plitali poydevorlarda siqilishni nazorat qilish chekli elementlar usuli asosida amalga oshirilishiga yo'l qo'yiladi.

Hisoblashda vertikal yuklar va seysmik ta'sirlarning birgalikdagi ta'siridan hosil bo'ladigan vertikal yo'nalishdagi siljish kuchlanishlari asos sifatida qabul qilinishi lozim. Ushbu kuchlanishlar D mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyentiga ko'paytirilishi zarur.

Chekli elementlar usuli asosida aniqlangan siljish kuchlanishlari qiymatlari uchun, orayopma yoki poydevorning samarali balandligi d deb olingan holda quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi lozim:

$$\tau_{pd} = \frac{v_{pd}}{d} \leq f_{cta} \quad (118)$$

Bu yerda:

V_{pd} – hisobiy pogon ko'ndalang kuch.

Hisoblangan qiymatni τ_{pd} ustun yoki devor qirrasidan $d/2$ masofada aniqlash lozim.

363. To'sinsiz tizimlarda ustun bilan orayopmaning tutashuv tugunlarida siljish kuchlanishlarining siqilish konturi bo'ylab ideallashtirilgan taqsimotini hisoblashga yo'l qo'yiladi.

Hisoblashda ko'rib chiqilayotgan yo'nalishda ustunga orayopma sathida uzatilayotgan umumiy eguvchi moment vertikal yuklar va seysmik ta'sirlarni hisobga olgan holda, D mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyentiga ko'paytiriladi.

Mazkur moment egilish tashkil etuvchisi (γ_f) va koeffitsiyentli eksentrik ezilishni (siljish) tashkil etuvchisi (γ_f) o'rtasida taqsimlanishi lozim.

Siljish kuchlanishlari siqilish konturining geometrik markazidan masofaga bog'liq ravishda siqilish konturi bo'ylab chiziqi o'zgaradi deb qabul qilinishi kerak.

Ushbu hisobdan olingan siljish kuchlanishining eng yuqori qiymati orayopmaning bosishni nazorat qilishda τ_{pd} hisobiy qiymati sifatida qo'llanadi.

364. Orayopma sathida uzatiladigan umumiy eguvchi momentni hisoblashda, orayopmaning ustun bilan tutashuv tugunida ustunning yuqori va pastki kesimlaridagi eguvchi momentlarni muvozanatlovchi moment hisobga olinishi lozim.

Koeffitsiyentni hisoblashda, yuklanish yo‘nalishida γ_f to‘g‘ri burchakli bosish konturining o‘lchamlari b_1 va yuklanishga perpendikulyar yo‘nalishda b_2 quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi. Doiraviy kesimli ustunlar uchun $\gamma_f = 0,60$ deb qabul qilish kerak.

$$\gamma_f = \frac{1}{1 + \left(\frac{2}{3}\right)\sqrt{\frac{b_1}{b_2}}} \quad (119)$$

365. $\tau_{pr} \leq f_{ctd}$ shart bajarilmagan va plita qalinligi 250 mm dan kam bo‘lmagan hollarda, siqishga qarshilikni siqish armaturasini o‘rnatish orqali oshirishga yo‘l qo‘yiladi.

Bunday hollarda quyidagi talablar bajarilishi lozim:

betonning siqilishga qarshilik ko‘rsatishdagi hissasi siljish kuchlanishlari hisobga olgan holda $0,5f_{ctd}$ gacha kamaytirilishi;

armaturaning siqilishga qarshilik ko‘rsatishdagi hissasi f_{ctd} dan kam bo‘lmasligi;

armaturalangan plitaning umumiy siqilishga qarshiligi $1,5f_{ctd}$ dan oshmasligi.

Siqib chiqarishga armaturalash uchun ko‘ndalang armaturadan tayyorlangan karkaslardan foydalanilganda quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

betonning siqilishga qarshilik ko‘rsatishdagi hissasi siljish kuchlanishlarini hisobga olgan holda $0,75f_{ctd}$ ni tashkil etishi;

armaturaning hissasi f_{ctd} dan kam bo‘lmasligi;

armaturalangan plitaning umumiy siqilishga qarshiligi $1,75f_{ctd}$ dan oshmasligi.

366. Armatura sifatida bir tekis taqsimlangan vertikal sterjenlar yoki egilgan xomutlardan bosish qarshiligini oshirish maqsadida foydalanilganda, siljish kuchlanishlarini hisobga olgan holda armaturalangan plitaning bosishga qarshiligi 120-formula bo‘yicha hamda ko‘ndalang armaturadan tayyorlangan karkaslardan foydalanilganda esa bosishga qarshilik 121-formula bo‘yicha hisoblanishi lozim:

$$\tau_{pr} = 0,5f_{ctd} + \rho f_{yd} \leq 1,5f_{ctd} \quad (120)$$

$$\tau_{pr} = 0,75f_{ctd} + \rho f_{yd} \leq 1,75f_{ctd} \quad (121)$$

Bu yerda:

ρ – bosish armaturasi (vertikal sterjenlar va/yoki ularni qamrab oluvchi xomutlar) uchun maydon birligiga armaturalash koeffitsiyenti, u kvadrat metrga to‘rt birlikdan kam bo‘lmasligi kerak;

armatura ustun yoki devor qirrasidan $d/4$ dan ko‘p bo‘lmagan masofada boshlanishi va bir tekis joylashishi, bunda bosish armaturasi sterjenlari orasidagi masofa $d/2$ dan oshmasligi lozim.

367. Bosish armaturasini bir tekis taqsimlash o‘rniga, ikki o‘zaro perpendikulyar yo‘nalishda joylashgan yopiq xomutlar yoki ko‘ndalang armaturadan tayyorlangan karkaslar qatori qo‘llanilgan hollarda, armaturalangan plitaning bosishga qarshiligi siljish kuchlanishlarini hisobga olgan holda 122-formula bo‘yicha aniqlanadi.

Ko‘ndalang armaturadan tayyorlangan karkaslar qo‘llanilganda esa bosishga qarshilik quyidagi 123-formula bo‘yicha hisoblanishi lozim.

$$\tau_{pr} = 0,5f_{ctd} + \frac{A_{wp}f_{yd}}{u_{ps}} \leq 1,5f_{ctd} \quad (122)$$

$$\tau_{pr} = 0,75f_{ctd} + \frac{A_{wp}f_{yd}}{u_{ps}} \leq 1,75f_{ctd} \quad (123)$$

368. Ko‘ndalang armaturalash quyidagi tartibda davom ettirilishi lozim:

ustun yoki devor qirrasidan orayopma yoxud poydevor plitasining kamida to‘rt qalinligigacha bo‘lgan masofada;

bosish zonasi chetidan $d/2$ masofada siljishning hisobiy kuchlanishi $f_{ctd}/2$ qiymatgacha pasayadigan qismigacha.

To‘sinsiz orayopmalarda ustunlar va o‘rta polosalar zonasida ushbu ShNQ talablari asosida armaturalash kerak.

Ustunli polosalar bo‘ylab pastki armaturalash kamaytirilmasligi lozim.

Kritik zonalarda esa yuqori va pastki armaturalashni qo‘shimcha bog‘lash bajarilishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

9-§ Temir-beton konstruksiyalarning ishchi chizmalarini bajarish talablari

369. Loyihaning barcha chizmalarida quyidagi ma’lumotlar ko‘rsatilishi zarur:

betonning mustahkamlik sinfi;

armatura sinfi;

ishlatish sharoitlari sinfi.

370. Qolip loyihaning barcha chizmalarida quyidagi ma’lumotlar ko‘rsatilishi lozim:

seysmik hududlashtirish xaritasi bo‘yicha spektral tezlanishlarning hisoblangan qiymatlari S_s va S_1 ;

binoning foydalanish sinfi;

binoning muhimlik koeffitsiyenti;

binoning balandlik sinfi;

seysmik loyihalash sinflari;

konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyenti;

mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti.

371. Ustunlar, devorlar va to‘sinlar chizmalarining har bir varag‘ida mazkur ShNQning 285-bandida belgilangan maxsus seysmik armatura ilgaklari va xomutlarning bukilish detallari ko‘rsatilishi lozim.

372. Ustunlarni joylashtirish reja (plan)larida quyidagilar ko‘rsatilishi lozim:

ko‘ndalang kesimdagi vertikal sterjenlarning holati, diametri va soni;

bo‘ylama armatura sterjenlarining soni, diametri va qadami;

ustun va devorlar uchun poydevordan chiqadigan xomutlar.

373. Bo‘ylama va ko‘ndalang armaturalari bir xil bo‘lgan har bir turdagi ustunlar uchun armaturaning vertikal joylashuvini ko‘rsatuvchi kesimlar chizmada alohida bajarilishi lozim.

Ustunlarning bo‘ylama qirqimlari quyidagilarni o‘z ichiga olishi kerak:

qo‘shimcha armaturalash zonalarini;

armaturaning ankerlash (mustahkamlash) uzunliklari.

374. Ustunlarning har bir turi uchun chizmada quyidagilar alohida ko‘rsatilishi zarur:

kuchaytirilgan armaturalash zonalarining uzunliklari;

ustunning o'rta zonasi;
ustunning to'sin bilan tutashgan zonasida qo'llaniladigan ko'ndalang armaturalarning diametrlari, soni, qadami va ko'ndalang kesimdagi joylashuvi.

375. Devorlarni joylashtirish reja (plan)larida quyidagilar ko'rsatilishi lozim:

devor tanasidagi va oxirgi zonalardagi vertikal armaturaning holati, diametri va miqdori;
har bir devor turi uchun armaturaning vertikal joylashuvini ko'rsatuvchi kesimlar.

Devorning bo'y lama kesimida quyidagilar ko'rsatilishi kerak:

devorning kritik balandligi;

ko'ndalang armaturaning diametri, soni va qadami;

devorning boshqa muhim kesimlaridagi joylashuvi.

376. To'sin detallarining chizmalarida har bir to'sin uchun kuchaytirilgan armatura zonalarining uzunligi, bu zonalardagi va to'sin o'rta zonasidagi ko'ndalang armaturalarning diametri, soni va qadami hamda ularning ko'ndalang kesimda joylashishi alohida ko'rsatilishi kerak.

9-bob. Zilzila ta'sirida baland binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarini loyihalashning maxsus talablari

1-§. Asosiy talablar

377. Ushbu ShNQning 25 va 26-bandlarida belgilangan balandlikni aniqlash talablariga asosan quyida keltirilgan binolar 5-jadvalga muvofiq baland binolar sifatida tasniflanadi va binoning balandlik sinfiga (BBS) kiritiladi.

Quyidagi hollarda bino BBS = 1 (baland bino) deb belgilanadi:

seysmik loyihalash sinflari uchun balandligi $H_N > 70$ m bo'lgan binolar SLS = 1, 1a, 2, 2a;

seysmik loyihalash sinflari uchun balandligi $H_N > 91$ m bo'lgan binolar SLS = 3, 3a;

seysmik loyihalash sinflari uchun balandligi $H_N > 105$ m bo'lgan binolar SLS = 4, 4a.

378. Baland binolarning yuk ko'taruvchi tizimlari ushbu ShNQning 438–445-bandlarida belgilangan tizimlardan tashqari 6-bobi 7-paragrafida keltirilgan ta'riflarga muvofiq yuqori darajadagi plastiklikka ega tizimlar sifatida loyihalaniishi kerak.

Plastiklik darajasi cheklangan yoki aralash plastiklik darajasiga ega bo'lgan tizimlardan foydalanishga yo'l qo'yilmaydi.

379. Baland binolarning yuk ko'taruvchi tizimlari mazkur ShNQning 9-jadvalida A12, A13, A14, A15, B12, B13 belgilari bilan belgilangan yuqori darajadagi plastiklikka ega bo'lgan temir-beton tizimlardan shakllantirilishi kerak.

380. Faqat seysmik loyihalash sinfi SLS=4 bo'lgan baland binolar uchun qo'shimcha ravishda ushbu ShNQning 9-jadvalida A21, A22 belgilari bilan belgilangan aralash plastiklik darajasiga ega bo'lgan temir-beton va po'lat yuk ko'taruvchi tizimlaridan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

381. Baland binolarning yuk ko'taruvchi tizimlarini loyihalashda temir-beton devorlarning qalinligi 300 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Bunda, loyihalashda mazkur ShNQning 323-bandi talablarini qo'llashga yo'l qo'yilmaydi.

382. Baland binolarning temir-beton yuk ko'taruvchi tizimlarida faqat A400 yoki A500C sinfli davriy profilli armatura po'lati ishlatilishi kerak.

2-§. Samaradorlik maqsadlari va loyihalash bosqichlari

383. Baland binolarni loyihalash 408-410, 411-412, 413-415 bandlarda keltirilgan uch bosqichda bajarilishi kerak. Bunda, loyihalashning ikkinchi va uchinchi bosqichlari ketma-ketligini o'zgartirishga yo'l qo'yiladi.

Ushbu loyihalash bosqichida STD-2 gruntining seysmik harakati ta'sirida nazorat ostidagi shikastlanishlar samaradorlik maqsadiga erishish uchun baland binolarni dastlabki loyihalash va o'lchamlarini aniqlash KBL yordamida amalga oshirilishi lozim.

384. Mazkur loyihalash bosqichida mazkur ShNQning 4 va 7-boblarida va ushbu bobda keltirilgan qoidalar qo'llanilishi kerak.

385. Ushbu loyihalash bosqichda dastlabki loyiha bajarilgan baland binolarda quyidagi ishlar amalga oshiriladi:

mazkur ShNQning 6-jadvaliga muvofiq STD-4 gruntining seysmik harakati ta'sirida normativ samaradorlik maqsadi uchun mustahkamlik bo'yicha loyihalash yondashuvidan (KBL) foydalangan holda uzluksiz ekspluatatsiya maqsadiga erishish uchun samaradorlikni baholash;

ushbu ShNQning 6-jadvaliga asosan STD-3 gruntining seysmik harakati ta'sirida ish unumdorligini oshirish maqsadida, DBLdan foydalangan holda, cheklangan shikastlanishlar maqsadiga erishish uchun ish samaradorligini baholash.

386. Baholash natijalariga ko'ra, zarur hollarda dastlabki loyiha takomillashtirilishi va baholash takrorlanishi kerak.

387. Loyihalashning dastlabki ikkinchi bosqichi yakunlangan baland bino uchun STD-1 gruntining seysmik harakati ta'sirida mazkur ShNQning 6-jadvaliga muvofiq, buzilishni oldini olish normal samaradorlik maqsadiga yoki nazorat ostidagi shikastlanishlar yuqori samaradorlik maqsadiga erishish uchun deformatsiyalar bo'yicha baholash va loyihalash yondashuvidan (DBL) foydalangan holda samaradorlikni baholash amalga oshirilishi lozim.

388. Baholash natijalariga ko'ra, loyiha takomillashtirilishi, yakuniy loyihaga erishish uchun baholash takrorlanishi kerak.

3-§. Baland binolar yuk ko'taruvchi tizimlari elementlarining ishlash xususiyatlari

389. Baland binolarni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha loyihalashda, ushbu ShNQning 64-bandiga muvofiq konstruksiya elementlarining quyidagi plastik ishlash imkoniyatlari hisobga olinishi kerak:

yuqori plastiklikka ega bo'lgan temir-beton devorlar uchun tayanch zonalarida (poydevorlar, yerto'lalar yoki sokol ustidagi qismlarda), shuningdek keltirilgan zonalardan yuqorida hisoblangan balandlikda, ikki yo'nalishda o'q kuchi ta'sirida egilishdagi oquvchanlik;

yuqori plastiklikka ega temir-beton ramalar uchun to'sinlarning oxirgi zonalarida egilishdagi oquvchanlik;

ustunlar asosidagi kesimlarda (poydevorlar, yerto'lalar yoki sokol ustidagi qismlarda) ikki yo'nalishda o'q bo'ylab kuch bilan egilishdagi oquvchanlik.

390. Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha loyihalashda, ushbu ShNQning 5-bobi talablariga muvofiq, konstruksiyalarning chiziqli xatti-harakatiga mos keladigan ichki kuchlarni qabul qilish uchun elementlarning yetarlicha mustahkamligini ta'minlash zarur.

391. Konstruksiyalarning chiziqli xatti-harakatlariga mos keladigan kritik ichki kuchlarga quyidagilarni kiritish lozim:

devorlar, yerto‘la devorlari, ustunlar va to‘sinlardagi ko‘ndalang kuchlar (ko‘ndalang armaturali biriktiruvchi to‘sinlardan tashqari);

asosan o‘qiy siqilishga duchor bo‘lgan ustunlardagi o‘q bo‘ylab ta’sir etuvchi kuchlar;

o‘tish qavatlarining orayopma elementlari va orayopma plitalari orqali tizimning vertikal yuk ko‘taruvchi elementlariga (devorlar va ustunlarga) uzatiladigan ichki kuchlar;

bosishni qabul qilish uchun maxsus armaturaga ega bo‘lmagan orayopma plitalari va plitali poydevorlardagi bosish kuchlari;

poydevorlardagi ko‘ndalang kuchlar;

mustahkamligi biriktirilayotgan elementlar mustahkamligidan kichik bo‘lgan po‘lat birikmalardagi ichki zo‘riqish kuchlari.

392. Konstruksiyalarning chiziqli xatti-harakatlariga mos keladigan kritik bo‘lmagan ichki kuchlarga quyidagilarni kiritish lozim:

yerto‘la devorlaridagi eguvchi momentlar;

poydevorlardagi eguvchi momentlar;

orayopma plitalaridagi eguvchi momentlar.

4-§. Binolarni loyihalashning birinchi bosqichida yuk ko‘taruvchi konstruksiyalarni dastlabki loyihalash uchun hisoblashlarga qo‘yiladigan talablar

393. Baland binoning yuk ko‘taruvchi tizimini dastlabki loyihalash uchun seysmik ta’sirlarni hisoblash, loyihalashning birinchi bosqichida STD-2 darajasidagi (standart loyihaviy zilzila) seysmik ta’sirni inobatga olgan holda amalga oshirilishi lozim.

Hisoblashni ushbu bobning qo‘shimcha talablarini hisobga olgan holda mazkur ShNQning 3-bobida keltirilgan mustahkamlik bo‘yicha loyihalash talablariga muvofiq amalga oshirish zarur.

394. Baland binolarning yuk ko‘taruvchi tizimini dastlabki loyihalash (konstruktiv elementlarning oldindan o‘lchamlarini aniqlash) quyidagi talablarga muvofiq amalga oshirilishi lozim:

ushbu bobda belgilangan talablarga asoslanib;

mazkur ShNQning 7-bobida keltirilgan hisob-kitob natijalari va loyihalash talablariga asoslanib.

395. Baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida yuk ko‘taruvchi tizimni modellashtirish mazkur ShNQning 5-bobi 4-paragrafi talablariga muvofiq amalga oshirilishi kerak.

396. Baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida hisobga olinishi kerak bo‘lgan seysmik ta’sirni o‘z ichiga olgan yuklamalar kombinatsiyasi ushbu ShNQning 90-bandiga muvofiq aniqlanishi lozim.

397. Baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida seysmik ta’sirlarni hisoblashdan oldin quyidagi ishlar bajarilishi kerak:

qurilish bosqichlarini inobatga olgan holda vertikal yuklarni hisoblash;

shamol yuklarini hisoblash;

temir-beton binolar uchun betonning siljuvchanligini hisobga olish.

398. Baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida seysmik ta’sirlarni hisoblash jarayonida, tanlangan baland binoning yuk ko‘taruvchi tizimi uchun mazkur ShNQning 9-jadvali va 63-bandi asosida aniqlangan konstruktiv tizim bo‘yicha, shuningdek 9-jadval va 63-bandda belgilangan talablarga muvofiq konstruktiv tizimning reduksiya koeffitsiyenti (R), mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti (D) qo‘llanilishi lozim.

399. Baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida STD-2 gruntining seysmik harakati ta'sirida seysmik ta'sirlarni hisoblashda, quyidagi usullar bilan uch o'lchovli chiziqli hisoblashni amalga oshirish kerak:

mazkur ShNQning 156-bandiga muvofiq modalarni birlashtirish;

ushbu ShNQning 157-158-bandlariga muvofiq vaqt sohasida modalarni jamlash.

400. Baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida, mazkur ShNQning 55-bandi qoidalariga muvofiq kamaytirilgan ichki kuchlar bilan ishlashda, baland binolar uchun asosdagi ekvivalent siljish kuchiga nisbatan oshirish quyidagicha amalga oshirilishi lozim:

$$V_{t,min} = 0.04 \alpha_H m_t S_{DS} g \quad (124)$$

bu yerda:

m_t – bino yuqori qismining, shu jumladan sokol va minoraning umumiy massasi;

S_{DS} – ushbu ShNQning 6–8-bandlarga muvofiq aniqlanadigan USV-2 gruntining seysmik harakati darajasi uchun qisqa davrdagi spektral tezlanish koeffitsiyenti;

g – erkin tushish tezlanishi;

α_H – binoning balandligi H_N ga qarab quyidagi formula bo'yicha hisoblanadigan koeffitsiyent:

$$\alpha_H = 1.0$$

$$H_N \leq 105 \text{ m}$$

$$\alpha_H = 2.0 - 0.01 H_N \quad 105 < H_N \leq 115 \text{ m}$$

$$(125)$$

Bu yerda:

ushbu ShNQning 17-formulasi bo'yicha hisoblangan $V_{t,min}$ 33-formuladagi $V_{te}^{(X)}$ o'rniga ishlatiladi;

mazkur ShNQning 33-formulasidagi $Y_e=1$ deb qabul qilinadi.

401. Konstruktiv elementlarning o'lchamlari va armaturasi ushbu ShNQning 7-bobida keltirilgan asoslarni hisobga olgan holda, mazkur ShNQning 397-400-bandlariga muvofiq hisoblangan dastlabki loyihalashning ichki kuchlari asosida aniqlanishi kerak.

402. Baland binolar poydevorlarini dastlabki loyihalash ushbu ShNQning 10-bobiga muvofiq mazkur ShNQning 177-178-bandlarida belgilangan kuchlar asosida bajarilishi lozim.

5-§. Uzlüksiz ekspluatatsiya yoki cheklangan shikastlanish samaradorlik darajalarini baholash uchun hisoblash asoslari

403. Baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida, yuk ko'taruvchi tizimning oldindan loyihalashtirilgan elementlari quyidagi shartlarga muvofiqligi o'rganilishi lozim:

STD–4 gruntining seysmik harakati ta'sirida Uzlüksiz ekspluatatsiya darajasidagi normal samaradorlik maqsadiga muvofiqligi;

STD–3 gruntining seysmik harakati ta'sirida mazkur ShNQning 6-jadvaliga muvofiq cheklangan shikastlanishlar darajasidagi yuqori samaradorlik maqsadiga mosligi.

404. Uzlüksiz ekspluatatsiya maqsadi uchun samaradorlikni baholash mazkur ShNQning 4-bobiga muvofiq chiziqli hisob-kitob asosida mustahkamlik bo'yicha loyihalash yondashuvidan foydalangan holda amalga oshirilishi lozim.

Cheklangan shikastlanishlar unumdorligini baholash ushbu ShNQning 4-bobiga muvofiq chiziqli bo'lmagan hisob-kitob asosida deformatsiyalarni baholash va loyihalash yondashuvidan foydalangan holda amalga oshirilishi kerak.

405. Baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida, mazkur ShNQning 6-jadvalidagi samaradorlik maqsadlariga muvofiq hisoblash usullari va modellashtirish talablari quyidagi talablarga asoslangan bo'lishi kerak:

normal samaradorlik maqsadi uchun chiziqli hisob-kitobga asoslangan (KBL) yondashuvini qo'llashda, ushbu ShNQning 6-bobi 5-paragrafida keltirilgan modellashtirishga;

oshirilgan samaradorlik maqsadi uchun chiziqsiz hisob-kitobga asoslangan DBL yondashuvini qo'llashda esa mazkur ShNQning 7-bobi 4-paragrafida keltirilgan qoidalarga.

Biroq, har ikkala holatda ham ushbu ShNQning 406–428-bandlarida keltirilgan farqli talablarga rioya qilish zarur.

406. Baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida yuklamalar kombinatsiyasini aniqlash uchun mazkur ShNQning 90–91-bandlari yoki 203–204-bandlarida keltirilgan talablarga amal qilinishi lozim.

407. Baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida normal samaradorlik maqsadida chiziqli hisob-kitobga asoslangan yondashuv qo'llanilganda, temir-beton elementlar uchun ushbu ShNQning 16-jadvalida keltirilgan kesimning samarali bikrlilik koeffitsiyentlaridan foydalanish lozim.

Mazkur ShNQning 16-jadvalidagi bikrlilik koeffitsiyentlaridan, ish unumdorligini oshirish maqsadida chiziqli bo'lmagan hisob-kitobga asoslangan yondashuv qo'llanilganda, orayopma plitalari va yerto'la devorlarini hisoblashda foydalanishga yo'l qo'yiladi.

408. Ekssentrisitetning qo'shimcha ta'sirini hisobga olishga yo'l qo'yiladi.

409. Dempfirlash koeffitsiyenti 2,5 foiz deb qabul qilish kerak.

410. Mazkur ShNQning 397-bandiga muvofiq baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida seysmik ta'sirlarni hisoblashdan oldin bajarilgan qurilish bosqichlari hisobga olingan holda, vertikal yuklarni hisoblash natijalari loyihalashning ikkinchi bosqichida ham qo'llanilishi lozim.

411. Baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida, seysmik ta'sirlarni hisoblash doirasida, STD-4 gruntning seysmik harakati ta'sirida normal samaradorlik maqsadida ushbu ShNQning 405-bandiga muvofiq 154-bandida keltirilgan modal usullardan foydalangan holda chiziqli hisoblash amalga oshirilishi kerak.

STD-3 gruntning seysmik harakati ta'sirida ish unumdorligini oshirish maqsadida esa mazkur ShNQning 7-bobi 7-paragrafida asosan vaqt oralig'ida chiziqli bo'lmagan hisoblash amalga oshirilishi lozim.

412. Ushbu ShNQning 154-bandiga muvofiq modal usullardan foydalangan holda, normal samaradorlik maqsadida seysmik ta'sirlarni hisoblashda quyidagilar inobatga olinishi lozim:

ichki zo'riqishlarni hisoblash uchun $R / I = 1$ va $D = 1$ deb qabul qilish;

baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida qo'llaniladigan asosdagi minimal siljish kuchi shartini qo'llashga yo'l qo'yilmasligi.

Seysmik ta'sirni mazkur ShNQning 156-bandiga muvofiq modal kombinatsiyasi usuli bilan hisoblash amalga oshirilganda, ushbu ShNQning 436-bandida keltirilgan 2,5 foiz dempfirlashga mos keladigan gorizontal elastik loyihaviy tezlanish spektri qiymatlari $S_{ae}(T)$ 5 foiz dempfirlash uchun esa ushbu ShNQning 2-formulasida keltirilgan tezlanishlarning spektral qiymatlarini 1,25 koeffitsiyentiga ko'paytirish orqali olinadi.

Modal hissalar kombinatsiyasi uchun to‘liq kvadratik birlashtirish talabidan foydalanilganda, ushbu ShNQning 61-formulasida keltirilgan o‘zaro bog‘liqlik koeffitsiyentlari barcha modalar uchun 2,5 foiz dempfirlashni inobatga olgan holda hisoblanishi kerak.

Seysmik ta’sirni hisoblash mazkur ShNQning 157–158-bandlariga muvofiq vaqt sohasida modalarni qo‘shish usuli bilan amalga oshirilgan taqdirda, ushbu ShNQning 68-formulasida keltirilgan bitta erkinlik darajasiga ega bo‘lgan modal tizimning harakat formulasidagi har bir tebranish modasi uchun dempfirlash 2,5 foizga teng deb qabul qilinishi lozim.

16-jadval

Temir-beton yuk ko‘taruvchi tizim elementi	Kesimning samarali bikrlilik koeffitsiyenti	
	O‘q bo‘ylab	Siljiydigan
Orayopma devori (tekislikda)		
Devor	0,75	1
Yerto‘la devori	1	1
Orayopma	0,5	0,8
Devor – Orayopma (tekislikdan tashqari o‘zaro ta’sir)	Egilgan	Qirquvchi
Devor	1	1
Yerto‘la devori	1	1
Orayopma	0,5	1
Sterjenli element	Egilgan	Qirquvchi
Bog‘lovchi to‘sin	0,3	1
Rama rigeli	0,7	1
Rama ustuni	0,9	1
Bikrlilik diafragmasi (ekivalent sterjen)	0,8	1

413. Mazkur ShNQning 251-bandiga muvofiq vaqt sohasida chiziqsiz tahlil usuli bilan seysmik xususiyat uchun seysmik ta’sirni hisoblash amalga oshirilgan taqdirda, ushbu ShNQning 254-bandiga muvofiq Reyli proporsional dempferlash matritsasini yoki modal dempferlash matritsasini shakllantirishda hisobga olinadigan modalar uchun dempferlashni 2,5 foizga teng deb qabul qilish kerak.

414. Seysmik ta’sirni hisoblash baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida normal maqsadli seysmik xususiyat uchun mazkur ShNQning 154 va 412-bandlariga muvofiq, chizikli modal hisoblash usullaridan foydalangan holda amalga oshirilgan taqdirda, ushbu hisob-kitobda olingan ichki kuchlar baholash uchun asos bo‘lgan ichki zo‘riqish kuchlari sifatida qabul qilinishi lozim.

415. Baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida seysmik ta’sirni hisoblash ushbu ShNQning 251-bandiga muvofiq vaqt sohasida chiziqsiz tahlil usuli bilan bajarilgan taqdirda, baholash uchun asos bo‘lgan plastik xususiyatga ega elementlar uchun deformatsiyalarga

qo'yiladigan talablar, barcha hisob-kitoblar (kamida $2 \times 11 = 22$ ta hisob) natijalaridan olingan maksimal mutlaq qiymatlarning o'rtacha qiymati sifatida aniqlanishi lozim.

416. Mazkur ShNQning 510-bandiga muvofiq normal maqsadli xususiyat uchun STD-4 zilzilasi ta'sirida uzluksiz ekspluatatsiya holatiga doir maqsadli seysmik xususiyatga yoki STD-3 zilzilasi ta'sirida cheklangan shikastlanish holatiga doir maqsadli seysmik xususiyatga erishishni ta'minlash maqsadida, ushbu ShNQning 444-bandida belgilangan ichki zo'riqish kuchlari chegaralaridan yoki 445-bandida keltirilgan deformatsiya va ichki zo'riqish kuchlari chegaralaridan oshmasligi lozim.

Ushbu holatlarda ichki zo'riqish kuchlarini hisoblash uchun materiallarning mustahkamlik xususiyatlari o'rniga mazkur ShNQning 13-jadvalida keltirilgan mustahkamlikning o'rtacha (kutilayotgan) qiymatlaridan foydalanish lozim.

417. Ushbu ShNQning 154-bandiga muvofiq chiziqli modal hisoblash usullaridan foydalangan holda, normal maqsadli seysmik xususiyat uchun baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida seysmik ta'sirni hisoblash amalga oshirilganda:

mazkur ShNQning 389-bandida belgilangan plastik xatti-harakatli elementlardagi ichki kuchlar uchun "ta'sir (talab) /quvvat" nisbati 1,5 dan oshmasligi kerak;

ushbu ShNQning 391 va 392-bandlarida belgilangan plastik bo'lmagan xatti-harakatli elementlardagi ichki kuchlar uchun "ta'sir (talab) /quvvat" nisbati 0,7 dan oshmasligi lozim.

418. Mazkur ShNQning 251-bandiga muvofiq vaqt mintaqasida chiziqsiz tahlil usuli bilan ilg'or maqsadli seysmik xususiyat uchun baland binolarni loyihalashning ikkinchi bosqichida seysmik ta'sirni hisoblash amalga oshirilganda:

ushbu ShNQning 415-bandi ikkinchi xatboshisiga muvofiq hisoblangan plastik xususiyatli temir-beton elementlar uchun deformatsiyalarga qo'yiladigan talablar seysmik xususiyatlarning tegishli darajasi uchun 257-bandda keltirilgan chegaraviy qiymatlardan oshmasligi kerak;

ushbu ShNQning 415-bandi uchinchi va to'rtinchi muvofiq hisoblangan plastik bo'lmagan xatti-harakatli elementlar uchun ichki zo'riqish kuchlariga qo'yiladigan talablar mazkur ShNQning 7-bobidagi temir-beton elementlar va 9-bobidagi po'lat elementlar uchun belgilangan ichki zo'riqish kuchlaridan kam ekanligini ko'rsatish kerak;

Ichki zo'riqishlarni hisoblash uchun materiallarning mustahkamlik xususiyatlari o'rniga ushbu ShNQning 13-jadvalida keltirilgan mustahkamlikning o'rtacha (kutilayotgan) qiymatlaridan foydalanish zarur.

419. Mazkur ShNQning 417 va 418-bandlarida keltirilgan shartlar bajarilmasa, yuk ko'taruvchi tizimning dastlabki loyihasi o'zgartirilishi va loyihalashning birinchi bosqichidagi hisob-kitoblar qaytadan amalga oshirilishi lozim.

6-§. Loyihalashtirishning uchinchi bosqichida seysmik xususiyatlarni baholash uchun hisoblash tamoyillari

420. Baland binolarni loyihalashning uchinchi bosqichida birinchi loyihalash bosqichida dastlabki loyihalashtirish va o'lchash ishlari tugallangan hamda ikkinchi loyihalash bosqichida uzluksiz ekspluatatsiya yoki cheklangan shikastlanishlar maqsadli seysmik tavsiflarining bajarilishi ta'minlangan baland binolarning yuk ko'taruvchi tizimlari, ushbu ShNQning 6-jadvali asosida, 50 yil davomida 2 foizdan oshish ehtimoli (takrorlanish davri 2475 yil) bo'lgan STD-1

zilzilasi ta'sirida buzilishni oldini olish maqsadli seysmik tavsifini yoki normal nazorat ostidagi shikastlanishlar maqsadli seysmik tavsifini ta'minlash uchun o'rganilishi kerak.

421. Mazkur ShNQning 417-bandida belgilangan maqsadli seysmik tavsifga erishish maqsadida ushbu ShNQning 429–431-bandlariga muvofiq loyihalashning uchinchi bosqichida baland bino yuk ko'taruvchi tizimining vaqt sohasida uch o'lchovli chiziqsiz hisoblash natijasida olingan deformatsiyalari, ichki zo'riqish kuchlari hamda qavatlarining nisbiy siljishlariga qo'yiladigan talablar mazkur ShNQning 432–433-bandlarida keltirilgan chegaralardan oshmasligi lozim.

Agar nisbiy siljishlarga qo'yiladigan talablar, ushbu ShNQning 455–456-bandlarida belgilangan chegaralardan oshib ketsa, quyidagilar bajarilishi lozim:

yuk ko'taruvchi tizimda zarur mustahkamlash chora-tadbirlari amalga oshirilishi;

tahlillar qayta bajarilishi;

loyihalashtirish moslashtirilishi va yakunlanishi.

422. Baland binolarni loyihalashning uchinchi bosqichida vaqt sohasida chiziqsiz hisoblash uchun mazkur ShNQning 7-bobi 4-paragrafida keltirilgan modellashtirish talablari qo'llanilishi lozim.

423. Baland binolarni loyihalashning uchinchi bosqichida yuklamalar kombinatsiyasi uchun mazkur ShNQning 202–204-bandlari qo'llanilishi kerak.

424. Qo'shimcha eksentriklik samarasi ushbu ShNQning 486-bandiga muvofiq hisobga olinishi lozim.

425. Dempfirlash koeffitsiyentini 2,5 foiz deb qabul qilish kerak.

426. Baland binolarning yuk ko'taruvchi tizimiga seysmik ta'sir uchinchi loyihalash bosqichida, STD-1 zilzilasi ta'sirida, vaqt sohasida chiziqsiz tahlil usuli bilan amalga oshirilishi lozim..

427. Mazkur ShNQning 254-bandiga muvofiq Reyli proporsional dempfirlash matritsasini yoki modal dempfirlash matritsasini shakllantirish uchun hisob-kitoblarda hisobga olinadigan modalarning dempfirlanishi 2,5 foiz ga teng deb qabul qilinishi kerak.

428. Hisoblashning birinchi loyihalash bosqichida binoning istalgan i-qavatida ushbu ShNQning 8-jadvalida aniqlangan A1 turdagi nomuntazamlik va buralishning nomuntazamlik koeffitsiyenti $\eta_{bi} > 1.5$ aniqlansa, mazkur ShNQning 131-bandida aniqlangan qo'shimcha eksentriklik ta'siri (effekti) uchinchi loyihalash bosqichidagi seysmik ta'sirni hisoblashda inobatga olinishi lozim.

Har bir qavat massasining qo'shimcha inersiya momenti ushbu ShNQning 131-bandi uchinchi xatboshisiga muvofiq hisoblanishi kerak.

429. Baholash uchun asos bo'lgan plastik xatti-harakatli elementlar uchun deformatsiyalarga qo'yiladigan talablar barcha hisob-kitoblar (kamida $2 \times 11 = 22$ hisob-kitob) natijasidan olingan maksimal mutlaq qiymatlarning o'rtacha qiymati sifatida hisoblanishi lozim.

430. Baholash uchun asos bo'lgan mazkur SHNQning 391-bandida belgilangan kritik ichki zo'riqishlarga qo'yiladigan talablar barcha hisob-kitoblar (kamida $2 \times 11 = 22$) natijasidan olingan maksimal mutlaq qiymatlarning o'rtacha qiymatiga bitta xato qo'shish orqali hisoblanishi lozim.

Ushbu qiymat o'rtacha 1,5 dan oshmasligi va 1,2 dan kam bo'lmasligi kerak.

431. Baholash uchun asos bo'lgan ushbu ShNQning 392-bandida belgilangan nomuhim ichki zo'riqishlarga qo'yiladigan talablarni barcha hisob-kitoblar (kamida $2 \times 11 = 22$ ta hisob-kitob) natijalaridan olingan maksimal mutlaq qiymatlarning o'rtacha qiymati sifatida hisoblash lozim.

432. Mazkur ShNQning 420-bandiga muvofiq STD-1 zilzilasi ta'sirida normal yoki oldinga siljigan buzilishni oldini olish maqsadli seysmik xususiyatiga erishishni ta'minlash uchun quyida keltirilgan deformatsiya va kuchlanish chegaralaridan oshmasligi kerak:

ushbu ShNQning 429-bandiga muvofiq hisoblangan plastik xususiyatli temir-beton elementlar uchun deformatsiyalarga qo'yiladigan talablar seysmik xususiyatlarning tegishli darajasi uchun 257-bandda keltirilgan chegaraviy qiymatlardan;

mazkur ShNQning 429-bandiga muvofiq hisoblangan plastik xatti-harakatli po'lat elementlar uchun deformatsiyalarga qo'yiladigan talablar seysmik xususiyatlarning tegishli darajasi uchun chegaraviy qiymatlardan.

Ushbu ShNQning 430-bandiga muvofiq hisoblangan plastik bo'lmagan xatti-harakatli elementlar uchun ichki kuchlarga qo'yiladigan talablar mazkur ShNQning 7-bobidagi tegishli temir-beton elementlar va 9-bobidagi po'lat elementlar uchun belgilangan ichki zo'riqish kuchlaridan kichik ekanligini ko'rsatish lozim.

Ichki zo'riqishlarni hisoblash uchun materiallarning mustahkamlik xususiyatlari o'rniga ushbu ShNQning 13-jadvalida keltirilgan mustahkamlikning o'rtacha (kutilayotgan) qiymatlaridan foydalanish kerak.

433. Baland binolarni loyihalashning uchinchi bosqichida STD-1 zilzilasi ta'sirida baland bino yuk ko'taruvchi tizimini no chiziqli hisoblash natijasida $2 \times 11 = 22$ ta zilziladan olingan qavatlar nisbiy siljishining o'rtacha qiymati 0,03 dan, bitta zilziladan olingan qavatlar nisbiy siljishining maksimal qiymati esa 0,045 dan oshmasligi lozim.

7-§. Baland binolar poydevorlarini loyihalashga qo'yiladigan talablar

434. Baland binolarni loyihalashning birinchi bosqichida aniqlangan vertikal yuk ko'taruvchi elementlar (devorlar va ustunlar) hamda poydevorlarning o'lchamlari va armatura sonini uchinchi loyihalash bosqichida kamaytirishga yo'l qo'yilmaydi.

Agar texnik-iqtisodiy asoslashlarda ushbu elementlarni kamaytirish maqsadga muvofiq bo'lsa, kesimlar o'zgartirilishi va hisoblashning barcha uch bosqichi qaytadan bajarilishi kerak.

Boshqa yuk ko'taruvchi elementlar (to'sinlar, biriktiruvchi to'sinlar) uchun loyihalashning uchinchi bosqichida zarurat tug'ilganda kamaytirish amalga oshirilishi mumkin. Bunda, faqat loyihalash uchinchi bosqichidagi hisoblash takrorlanishi zarur.

Birinchi loyihalash bosqichida oldindan loyihalashtirilgan baland bino poydevorlarining seysmik xususiyatlarini baholash yoki loyihalash uchun asos bo'lgan kuchlarga qo'yiladigan talablar ushbu ShNQning 429–454-bandlariga muvofiq uchinchi loyihalash bosqichidagi STD-1 zilzilasi ta'siri ostida hisoblanishi lozim.

435. Baland binolarning seysmik xususiyatlarini baholashda yoki poydevorlarini loyihalashda, temir-beton materiallarning mustahkamlik xususiyatlari o'rtacha (kutilayotgan) qiymatlar sifatida qabul qilinishi kerak.

436. Qoziqlarga o'rnatilgan baland binolar uchun:

uchinchi loyihalashning bosqichida konstruksiya–qoziq–grunt tizimining dinamik o'zaro ta'sirini hisoblashda qoyali zamin uchun aniqlangan zilzila ta'siri ostida qoziqlar va tuproq

o'rtasidagi kinematik o'zaro ta'sir, shuningdek ustqurmaning tuproq–qoziq tizimiga uzatiladigan yuklar natijasida yuzaga keladigan inersiya o'zaro ta'siri hisobga olinishi va bu hisob-kitoblar 10-bobning 9-paragrafida belgilangan usullar asosida amalga oshirilishi kerak;

o'zaro ta'sirni hisoblash natijasida ustqurmaning yuk ko'taruvchi tizimida paydo bo'ladigan ta'sirlar, o'zaro ta'sirni hisobga olmagan holda o'tkazilgan ustqurma tahlillaridagi ta'sirlarga nisbatan qulay bo'lsa, ustqurmadagi o'zaro ta'sir oqibatlarini hisobga olmaslikka yo'l qo'yiladi.

437. Balandligi $H_N > 105$ m, seysmik loyihalash sinfi $SLS = 1, 1a, 2, 2a$ bo'lgan binolarda yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning texnik holatini monitoring qilish tizimi o'rnatilishi kerak.

Ushbu tizim baland binolarning texnik holatlari to'g'risidagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida yozish va uzatish imkonini ta'minlashi lozim.

Yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning texnik holatini monitoring qilish tizimi ishchi loyihada ko'rsatilishi kerak.

8-§. Baland binolarning namunaviy ko'taruvchi tizimlari

438. Namunaviy baland bino tuproqqa ko'milgan yer osti qavatlarini, ularning ustidagi kam qavatli asos qismi (podium) hamda minora ustiga ko'tariladigan qismdan iborat bo'lishi kerak.

439. Minoraning yuk ko'taruvchi tizimi markaziy mustahkamlik yadrosidan iborat bo'lib, u seysmik va shamol ta'sirlarining katta qismini o'ziga qabul qilishi kerak.

Yadro temir-betondan qurilishi va temir-beton, po'lat yoki kompozit ustunlar hamda to'sinlardan tashkil topgan karkas bilan birgalikda ishlashi, shuningdek minoraning yuk ko'taruvchi tizimiga ustunlar yoki devorlarga tayangan to'sinsiz orayopmalar ham kiritilishi kerak.

440. Minora yuk ko'taruvchi tizimining talab etilgan bardoshlilik va mustahkamligini ta'minlash uchun bino perimetri bo'ylab karkasning yetarlicha bardoshlilik va mustahkamligi ta'minlanishi lozim.

441. Gruntga ko'milgan yer osti qavatlarining yuk ko'taruvchi tizimi esa yuqoridan pastga davom etuvchi yuk ko'taruvchi tizimni to'ldiruvchi bardoshlikka ega perimetral devorlar bilan shakllantirilishi kerak.

442. Minoraning balandligini va poydevor sathidagi eguvchi momentni kamaytirish uchun yer osti qavatlarining bardoshli perimetr devorlari orqali minorani va asos (baza) qismini yagona yuk ko'taruvchi tizim sifatida joylashtirish lozim.

Bunda, minoraga ta'sir qiluvchi kuchlar baza qismiga yerto'laning bardoshli devorlariga uzatilishi ta'minlanishi zarur.

443. Minoraning yuk ko'taruvchi tizimining markaziy bikrlilik yadrosi hamda minoraning yuk ko'taruvchi tizimining markaziy bardoshlilik yadrosi quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

mustaqil ishlaydigan P, Ye-simon shakldagi kesimli devorlar bilan birlashtirilgan, o'zaro bog'lovchi to'sinlar bilan mustahkamlangan temir-beton elementlardan;

po'lat elementlardan tayyorlangan, yuqori bardoshlilik va mustahkamlikka ega bog'langan devorlardan.

444. Texnik-iqtisodiy asoslashlarda minoraning yuk ko'taruvchi tizimida, ma'lum bir qavatda yoki markaziy bardoshlilik yadrosining devorlar guruhi joylashgan qavatlarda, bino perimetri bo'ylab kuchli ustunlarga tayanadigan tashqi tayanch tizimlarini qo'llashga yo'l qo'yiladi.

445. Baland binolarning yuk ko'taruvchi tizimlari sifatida, tarkibiy po'latdan tayyorlangan yirik ustun va to'sinlardan tashkil topgan, zarurat bo'lganda yirik qoziq (yoki tayanch) elementlarini ham o'z ichiga olgan yirik karkas tizimlaridan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

446. Binoning markaziy qismida bardoshlilik yadrosini joylashtirish va rejada ikkita asosiy yo'nalishga nisbatan simmetrik yoki unga yaqin simmetriyaga ega bo'lgan yuk ko'taruvchi tizimlarni tanlash inobatga olinishi lozim.

447. To'sinsiz orayopmalardan foydalanilganda, perimetral ustun yoki devorlarning birgalikda ishlashini ta'minlash uchun ularni markaziy bardoshlilik yadrosi bilan bardoshli tarzda bog'lab, samarali tashqi ramalarni shakllantirish zarur.

Shuningdek, yuk ko'taruvchi tizimda buralma tebranishlarning ustuvor davri, ilgari lanma tebranishlarning ustuvor davridan oshmasligi ta'minlanishi kerak.

448. Yuk ko'taruvchi tizimda tashqi tayanch (outrigger) konstruksiyalardan foydalanilganda bardoshlilik yadrosi va tashqi tayanch ustunlariga uzatiladigan o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlarning hisoblangan qiymatlaridan oshib ketishini oldini olish maqsadida, bog'lovchi elementlarning mustahkamlik zaxirasini cheklash chora-tadbirlari ko'zda tutilishi lozim.

10-bob. Seysmik ta'sirda zamin va poydevorlarni loyihalash uchun maxsus talablar

1-§. Grunt sharoitlarini aniqlash

449. Qurilish maydonchasidagi grunt sharoitlarini aniqlash, loyihalash uchun zarur bo'lgan geotexnik ko'rsatkichlarni belgilash maqsadida quyidagi ishlar bajarilishi lozim:

muhandislik-geologik qidiruv ishlari;

muhandislik-geologik qidiruvlar natijasiga asoslangan holda asoslar va poydevorlarni loyihalash bo'yicha tayyorlangan hisobotlar.

450. Grunt sharoitlarini aniqlash uchun dala va laboratoriya tadqiqotlari olib borilishi lozim.

Muhandislik-geologik qidiruv ishlarining hajmi quyidagilarni inobatga olgan holda belgilanishi kerak:

geologik tuzilishning o'ziga xos xususiyatlari;

gruntlarning va ularning tarkibiy qismlarining tarkibi hamda xossalari;

qo'shni inshootlarning holati;

yer osti suvlari sharoitlari, mintaqaviy seysmik xususiyatlar va atrof-muhit sharoitlari.

Bunda, quyidagilar amalga oshirilishi kerak:

kerakli chuqurlikda yetarli miqdordagi quduqlarni burg'ilash va/yoki gruntni zondlash; zarur dala sinovlarini o'tkazish;

laboratoriya tadqiqotlari uchun buzilgan va buzilmagan tuzilma namunalari olish.

451. Muhandislik-geologik qidiruvlar va asoslarni loyihalash bo'yicha hisobotlar quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

qidiruv natijalari bo'yicha hisobot;

loyihalash bo'yicha geotexnik hisobot.

Qidiruv natijalari bo'yicha hisobotda quyidagilar taqdim etilishi zarur:

hududning geologik tuzilishi va loyiha maydonining geologik xususiyatlari;

qidiruv quduqlari va zondlash nuqtalari ma'lumotlari;

grunt kesimlari;

yer osti suvlari sathi;

dala va laboratoriya sinovlari natijalari;

geofizik tadqiqotlar ma'lumotlari va boshqa muhandislik-geologik tadqiqotlar natijalari.

Geotexnik hisobot mazmuni quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

qidiruv hisobotida keltirilgan gruntlarning dala tadqiqotlari natijalarini tahlil qilish asosida grunt asosining modeli ishlab chiqilishi, grunt qatlamlarining seysmik ta'sir ostidagi xatti-harakatlari aniqlanishi, shuningdek inshoot va uning poydevorlarini loyihalash uchun geotexnik parametrlar;

konstruktiv xususiyatlar va ekspluatatsion ishonchlilik talablariga muvofiq poydevorlarning tegishli tizimini tanlash, asosning qisqa va uzoq muddatli deformatsiyalari, shu jumladan gruntlarning suvga to'yinishdagi xatti-harakatlari, asosdagi samarali kuchlanishlar va bo'rtib chiqish kuchlari;

vaqtinchalik yoki doimiy ankerli mahkamlagichlarni loyihalash uchun zarur bo'lgan grunt parametrlari;

turg'unligini yo'qotish xavfi bo'lgan yonbag'irlarda quriladigan inshootlar uchun qurilish bosqichlarini hisobga olgan holda yonbag'irlarning turg'unligi tahlillari va ko'chkilardan himoya qilish chora-tadbirlari.

2-§. Grunt parametrlarini aniqlashga qo'yiladigan talablar

452. Seysmik ta'sir ostidagi binolarning poydevorlarini loyihalash uchun ishlatiladigan grunt parametrlarini aniqlashda, mahalliy grunt sharoitlarini tasniflashda va tayanch inshootlari hamda qiyaliklarni tahlil qilishda quyidagilardan foydalanish lozim:

baholashda yuklanish tezligi va maydon gruntlarining filtratsiya sharoitlariga qarab drenajlangan yoki drenajlanmagan sharoitlarga mos keladigan mustahkamlik parametrlaridan;

bog'langan gruntlarda seysmik ta'sirdagi umumiy deformatsiyani tahlil qilish uchun mustahkamlik/yumshashning mumkin bo'lgan yo'qotishlarini hisobga olgan holda drenajlanmagan mustahkamlik / qiymatidan;

bog'lanmagan gruntlarda umumiy deformatsiyani tahlil qilishda g'ovak bosimining mumkin bo'lgan oshishi va ichki ishqalanishning samarali burchagining pasayishini hisobga olgan holda drenajlanmagan siljishga qarshilik qiymatidan.

Bog'langan va bog'lanmagan gruntlar uchun, agar seysmik ta'sirda ortiqcha g'ovak bosimini aniqlash mumkin bo'lsa, tahlilni samarali deformatsiya parametrlaridan foydalangan holda amalga oshirish kerak.

453. Qoyali gruntlar uchun zarur bo'lgan mustahkamlik parametrlari quyidagilar asosida aniqlanishi lozim:

kamida bitta yo'nalishda siqilishga bo'lgan mustahkamligi (qu);

geologik mustahkamlik indeksi (GSI);

qoyali massivlarni tasniflash uchun qo'llaniladigan boshqa zarur ko'rsatkichlar.

454. Gruntlarda seysmik ta'sirdagi umumiy deformatsiyani tahlil qilishda qo'llaniladigan maksimal siljish moduli G_{max} quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi lozim:

$$G_{max} = \rho V_s^2 \quad (126)$$

Ko'ndalang to'liqlar tezligi (V_s)ni aniqlashda geofizik usullardan foydalanish bilan bir qatorda, penetratsiya sinovi, statik zondlash va umumiy qabul qilingan bog'lanish (korrelyatsiya) usullari asosidagi dala sinovlari natijalaridan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

455. Gruntlarning sinflarini aniqlash maqsadida, ushbu bobning 2-pargrafiga muvofiq, ko'ndalang to'liqlar tezligi (V_s , SPS) penetratsiya sinovida zarbalar soni (N) hamda bog'langan gruntlar uchun kesilishga chidamlilik (c_u) qiymatlaridan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

3-§. Qurilish maydonining grunt sharoitlari sinflarini aniqlashga qo'yiladigan talablar

456. Ushbu ShNQning 3-bobiga muvofiq seysmik ta'sir spektrlarini aniqlashda foydalaniladigan qurilish maydonining grunt sharoitlari sinflari, mazkur bob asosida olib boriladigan muhandislik-geologik izlanishlar natijasida aniqlanishi lozim.

Maxsus o'rganish va maydonni batafsil baholash talab etiladigan gruntlar, SF sinfidagi gruntlar deb tasniflanishi hamda bunday gruntlarning xususiyatlari mazkur ShNQning 17-jadvalida keltirilgan SF grunt sharoiti sinfiga muvofiq bo'lishi kerak.

SA, SB, SC, SD va SE grunt sharoitlari sinflariga mansub bo'lgan gruntlar 17-jadvaldagi tegishli qatorlar asosida tasniflanishi va ularga mos xususiyatlar belgilanishi lozim.

Qurilish maydonining grunt sharoitlari sinflari

17-jadval

Grunt sharoitlari sinfi	Grunt tavsifi	Yuqori 30 m uchun o'rtacha qiymatlar		
		(V_S) 30 [m/s]	(N_{60}) 30 [zarbalar/30 cm]	(c_u) 30 [kPa]
SA	Mustahkam, massiv qoyali gruntlar	> 1500	-	-
SB	O'rtacha mustahkamlikdagi qoyali gruntlar, kuchsiz nuragan	760 - 1500	-	-
SC	Juda zich qumlar, shag'al va biki gillar yoki nuragan, kuchli yoriqlarga uchragan, mustahkamligi pasaygan qoyali gruntlar	360 - 760	> 50	> 250
SD	O'rtacha zichlikdagi qum va shag'al - zich yoki juda qiyin egiluvchan loyli gruntlar	180 - 360	15 - 50	70 - 250

SE	Pi > 20 va w > 40 foiz xususiyatlarga ega 3 m dan ortiq qalinlikdagi yumshoq gil qatlamlarini (cu 25 kPa) o'z ichiga olgan bo'sh qumlar, shag'al yoki yumshoq va qiyin plastik gil gruntlar yoki grunt profillari	< 180	< 15	< 70
SF	Maxsus tadqiqotlar va maydonni baholashni talab qiladigan gruntlar: 1) Zilzila ta'sirida quyqalanish xavfi bo'lgan va buzilishi mumkin bo'lgan gruntlar (quyqalanadigan gruntlar, o'ta sezgir gillar, kam sementlangan gruntlar va h.k.), 2) Organik moddalar miqdori yuqori bo'lgan, umumiy qalinligi 3 m dan ortiq bo'lgan torf va/yoki gillar, 3) Umumiy qalinligi 8 m dan ortiq bo'lgan yuqori plastiklikka (PI > 50) ega gillar, 4) Yumshoq plastik yoki qiyin plastik gillarning juda qalin (> 35 m) qatlamlari.			
<p><i>Bu yerda:</i> <i>(Vs) 30 - ko'ndalang to'lqinlarning o'rtacha tezligi</i> <i>(N60) 30 - standart penetratsiya sinovidagi o'rtacha zarbalar soni</i> <i>(cu) 30 - o'rtacha drenajlanmagan siljish qarshiligi</i> <i>PI - plastiklik indeksi</i> <i>w - tabiiy namlik</i></p>				

457. Ushbu ShNQning 17-jadvalida keltirilgan grunt parametrlari qoziqsiz poydevorlar uchun poydevor tagidan, qoziqli poydevorlar uchun esa qoziq ustini birlashtiruvchi poydevor ustki karkasining (rostverk) pastki qismidan hisoblab olingan grunt profilining yuqori 30 m li qatlamiga nisbatan aniqlanishi kerak.

Tarkibida aniq farqlanuvchi grunt va qoya jinslari qatlamlari mavjud bo'lgan grunt profillari holatida, poydevor tagidan yoki qoziqli poydevor ustki karkasining (rostverk) pastki qismidan hisoblanadigan grunt profilining 30 metr qismi yetarli miqdordagi qatlamchalarga bo'linishi lozim.

Ular $i=1$ (eng yuqorigi) dan $i=N$ (eng pastki) gacha raqamlanishi kerak.

Ko'ndalang to'lqinlarning o'rtacha tezligi $(V_s)_{30}$, standart penetratsiya sinovidagi o'rtacha zarbalar soni $(N_{60})_{30}$ va yuqori 30 m uchun drenajlanmagan o'rtacha siljish qarshiligi $(c_u)_{30}$ quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi lozim.

$$(V_s)_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{h_i}{V_{s,i}} \right)} ; \quad (N_{60})_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{h_i}{N_{60,i}} \right)} ; \quad (c_u)_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \left(\frac{h_i}{c_{u,i}} \right)} \quad (127).$$

Bu yerda:

h_i – i-kichik qatlamning quvvati (m);

$V_{s,i}$ – mos ravishda ko‘ndalang to‘lqinlar tezligi (m/s);

$N_{60,i}$ – standart penetratsiya sinovidagi zarbalar soni (zarbalar/30 sm);

$c_{u,i}$ – xuddi shu i-kichik qatlam uchun drenajlanmagan siljishga qarshilik (kPa).

458. Sayoz joylashgan poydevorlar uchun poydevor tubi va qoyali asos tomi orasida qalinligi 3 m dan ortiq bo‘lgan grunt qatlami mavjud bo‘lganda, grunt sharoitlarini SA yoki SB grunt sharoitlari sinflari sifatida tasniflashga yo‘l qo‘yilmaydi.

4-§. Zilzila ta’sirida grunt xatti-harakatini tahlil qilishga qo‘yiladigan talablar

459. Tub tog‘ jinsi darajasida berilgan seysmik ta’sirning grunt qatlamlari bo‘ylab tarqalishidagi o‘zgarishini aniqlash va grunt yuzasidagi seysmik ta’sirni aniqlash maqsadida gruntning o‘zini tutishining maxsus tahlillari amalga oshirilishi lozim.

460. Bino poydevori ostidagi va uning atrofidagi grunt qatlami taxminan gorizontalar bilan ifodalanishi mumkin bo‘lgan hollarda, gruntning xususiyatlarini maxsus tahlil qilish uchun ushbu ShNQning 463–465-bandlarida qabul qilingan erkin yuzaga ega bo‘lgan qatlamli gruntning bir o‘lchovli modelidan foydalanishga yo‘l qo‘yiladi.

461. Grunt qatlamini gorizontalar bilan ifodalanishi mumkin bo‘lmagan hollarda, gruntning ikki yoki uch o‘lchamli modellaridan foydalanish kerak.

462. Ushbu ShNQning 17-jadvaliga muvofiq grunt sharoitlari SF toifasiga kiruvchi gruntlar uchun grunt yuzasidagi seysmik ta’sirni aniqlash maqsadida gruntning seysmik harakatini maxsus tahlil qilish lozim.

463. Grunt holatining maxsus modelini yaratish uchun gorizontalar qatlamlaridagi siljish deformatsiyalariga bog‘liq holda siljish modullari va ekvivalent gisterezisli dempferlash koeffitsiyentlarining chiziqsiz dinamik parametrlari (o‘zgarishlari)ni aniqlash zarur.

Siljish modullari va ekvivalent gisterezisli dempferlash koeffitsiyentlarining chiziqsiz o‘zgarishlari dala va laboratoriya sinovlari hamda o‘xshash grunt sharoitlari uchun adabiyotlardan olingan umumqabul qilingan ma’lumotlar asosida aniqlanishi kerak.

464. Gruntning o‘zini tutishini tahlil qilish ushbu ShNQning 463-bandida belgilangan gruntning chiziqsiz dinamik parametrlaridan foydalangan holda, tub tog‘ jinsi darajasida berilgan seysmik ta’sirda erkin yuzaga ega bo‘lgan qatlamli grunt modeli doirasida quyidagi tahlil usullaridan biri bilan amalga oshirilishi lozim:

vaqt sohasida chiziqsiz tahlil;

siljish deformatsiyalari 1 foiz dan oshmasligi sharti bilan iteratsion yondashuvdan foydalangan holda chastota sohasida ekvivalent chizikli tahlil.

465. Ushbu ShNQning 17-jadvaliga muvofiq SA yoki SB grunt sharoitlari sinfiga kiruvchi grunt qatlami, gruntning seysmik profili ta’sir ko‘rsatadigan muhandislik tub jinsi sifatida qabul qilinishi, bunda muhandislik tub jinlari bino poydevori asosidan chuqurligi eng baland binoning uch baravar balandligidan, shuningdek qoziqli poydevor tizimlaridagi eng uzun qoziq uzunligidan kam bo‘lmasligi hamda ushbu chuqurlik darajasida aniqlanadigan seysmik ta’sir mazkur ShNQning 11, 14 va 15-bandlariga muvofiq hisoblanadigan spektral kattaliklar asosida baholanishi zarur.

Ushbu spektral kattaliklar SA yoki SB grunt sharoitlari sinfidagi mahalliy gruntlar uchun usbu ShNQning 1 va 2-jadvallarida keltirilgan gruntning ta’sir koeffitsiyentlari hisobga olingan holda kamaytirilishi lozim.

Agar tub jins yuqorida belgilangan minimal chegaraviy chuqurlikdan ancha pastda joylashgan bo'lsa, qatlamli grunt modelini ushbu ShNQning 17-jadvaliga muvofiq SC yoki SD grunt sharoitlari sinfiga mansub grunt qatlami bilan cheklashga yo'l qo'yiladi. Bunda:

seysmik ta'sir mazkur qatlam ustida ushbu ShNQning 11, 14 yoki 15-bandlariga muvofiq aniqlanishi;

spektral kattaliklar esa SC yoki SD grunt sharoitlari sinfiga kiruvchi mahalliy gruntlar uchun ShNQning 1 va 2-jadvallarida keltirilgan ta'sir koeffitsiyentlari asosida oshirilgan holda hisobga olinishi lozim.

Mazkur qatlam va uning ostida joylashgan grunt massivi, uzatishning chegaraviy shartlari asosida, grunt profilining bir o'lchamli modeli doirasida moslashtiriladi.

Tahlilning aniqligi va sezgirligini ta'minlash maqsadida, grunt qatlamlari yetarlicha yuqqa qatlamchalarga ajratilishi lozim.

Bunda, grunt modelining umumiy chuqurligidagi noaniqliklar bilan bir qatorda, gruntning dinamik parametrlaridagi noaniqliklar ham tegishli sezgirlik tahlili orqali baholanib, hisobga olinishi lozim.

466. Bir o'lchamli qatlamli grunt modelining ta'sirini ushbu ShNQning 11, 14 va 15-bandlariga asosan aniqlangan elastik ta'sir (reaksiya) spektriga moslashtirish uchun 19-bandiga muvofiq kamida o'n bitta seysmik yozuv aniqlanishi kerak.

467. Grunt yuzasidagi maydon ta'sirining (reaksiya) maxsus spektrini aniqlash bilan birga, har bir spektral davr uchun grunt yuzasidagi spektral amplitudaning har bir seysmik yozuv bo'yicha tub jinsdagi spektral amplitudaga nisbati hisoblanishi zarur.

Ushbu nisbatlarning kamida o'n bitta yozuv uchun o'rtacha qiymati aniqlanib, tegishli spektral davr uchun mahalliy gruntning ta'sir koeffitsiyenti sifatida qabul qilinadi.

Mahalliy gruntning ta'sir koeffitsiyentlari, ushbu ShNQning 11, 14 va 15-bandlarida aniqlangan tub jins spektriga ko'paytirilib, maydon ta'sirining (reaksiya) maxsus spektri hosil qilinishi lozim.

SF grunt sharoitlari sinfiga kiruvchi gruntlar uchun grunt yuzasida aniqlangan maydon ta'sirining (reaksiya) maxsus spektri ordinalari, mazkur ShNQning 1 va 2-jadvallarida keltirilgan tegishli mahalliy grunt sinfi uchun aniqlangan spektral ordinalardan kichik qilib qabul qilinmasligi lozim.

468. Suyulishga moyilligi bo'lgan gruntlar uchun mazkur ShNQning 464-bandiga muvofiq chastotali yondashuvdan foydalangan holda ekvivalent chiziqli tahlil amalga oshirilmaydi. Bunda, ushbu ShNQning 464-bandiga asosan vaqt sohasida chiziqsiz tahlil bajarilishi lozim.

5-§. Zilzila ta'sirida gruntning quyqalanish xavfini baholash

469. Seysmik loyihalash sinfi SLS=1, SLS=1a, SLS=2 va SLS=2a bo'lgan binolar uchun (ushbu ShNQning 17-jadvali asosida SD, SE yoki SF grunt sharoitlari sinflariga kiruvchi qumli gruntlar yaxlit qatlam yoki qalin linzalar shaklida mavjud bo'lgan hollarda) dala va laboratoriya sinovlariga tayangan holda, suyultirish potensialini baholash lozim.

470. Zilzila ta'sirida, yer osti suvlari sathi ostida va yer yuzasidan 20 m gacha chuqurlikdagi, bog'lanmagan yoki zaif bog'langan ($PI < 12$ foiz) gruntlarda, suvning g'ovak bosimi ortishi bilan bir vaqtda siklik yuklanish ta'sirida siljishga qarshilik va bikrlikning sezilarli darajada pasayishi, gruntning quyqalanishi deb hisoblanishi lozim.

471. Suyultirishni baholash ishlari, grunt tadqiqotlari doirasida standart penetratsion sinov va/yoki konussimon penetratsion sinov o'tkazishdan tashqari, quyidagilarni o'z ichiga olishi lozim:

tegishli grunt qatlamlarida zarrachalar o'lchamining taqsimlanishini aniqlash;
yer osti suvlari sathini aniqlash;
atterberg chegaraviy qiymatlarini aniqlash.

472. Asos gruntlari potensial quyqalanadigan gruntlardan tashkil topgan va SPS tuzatilgan zarbalarining soni $N_{1,60}$ 30 zarbadan/30 cm dan kam bo'lgan hollarda, quyqalanish xavfini baholash amalga oshirilishi kerak.

473. Seysmik loyihalash sinfi $SLS=4$ bo'lgan hollarda va quyidagi shartlardan kamida bittasi bajarilganda, suyultirish xavfi tahlilini o'tkazmaslikka yo'l qo'yiladi:

gilli gruntlarda gilli zarrachalar miqdori 20 foizdan ortiq va plastiklik indeksi 10 foizdan ortiq bo'lsa;

qumli gruntlarda mayda zarrachalar ulushi 35 foizdan yuqori va tuzatilgan SPS zarbalar soni $N_{1,60}$ 20 zarbadan/30 cm dan oshganda.

474. Gruntning suyulishini baholashda, suyulishning paydo bo'lish xavfidan tashqari, quyidagilarni hisobga olish lozim:

asosning mustahkamligi;

bikrligini yo'qotishga olib kelishi mumkin bo'lgan suyulishdan keyingi gruntning ehtimoliy deformatsiyalari.

475. Suyultirishga qarshi xavfsizlik sharti quyidagi formula orqali aniqlanishi kerak:

$$\frac{\tau_R}{\tau_{eq}} \geq 1.10$$

(128)

Bu yerda, τ_R va τ_{eq} – mos ravishda quyqalanishdagi siljish mustahkamligi va zilzila vaqtida gruntda yuzaga keladigan o'rtacha siklik urinma kuchlanish.

Mazkur ShNQning 128-formulasida keltirilgan shart bajarilmagan taqdirda, quyqalanishga moyil qatlamlarning mustahkamlik va deformatsiya xususiyatlarining pasayishi, yuk ko'tarish qobiliyatining ehtimoliy yo'qolishi, barqarorlikning buzilishi hamda grunt deformatsiyasining cho'kish va yon tomonga siljish shaklida yuzaga kelishi baholanishi lozim.

476. Gruntning suyultirilgandan keyingi deformatsiyalari aniqlanganda, ularning inshootning yer usti va yer osti qismlarining holatiga ta'siri baholanishi lozim.

Zarur hollarda, yer usti qismi va/yoki grunt asosini mustahkamlash choralari ko'rilishi zarur.

6-§. Poydevorlarni loyihalashning umumiy qoidalari

477. Bino poydevorlarini seysmik yuk ostida loyihalashda, bino poydevorining yuk ko'tarish qobiliyati oshib ketmasligi va grunt deformatsiyalarining ruxsat etilgan chegaralarda bo'lishi ta'minlanishi lozim. Bino poydevorlari qiyaliklar, ko'chki zonalari, yoriqlar, tunnellar hamda yer osti va tog' inshootlari yaqinida joylashgan bo'lsa, mazkur ShNQning 10-bobi 12-paragrafi talablariga muvofiq umumiy barqarorlik hisob-kitoblari va/yoki o'zaro ta'sir tahlillari bajarilishi lozim.

Poydevor asosining ehtimoliy buzilish mexanizmlariga qarshi hisobiy yuk ko‘tarish qobiliyatining yetarliligi, quyidagi formula asosida keltirilgan umumiy ifoda bilan ta‘minlanishi zarur:

$$E_t \leq R_t \quad (129)$$

bu yerda:

E_t – statik va seysmik yuklar bilan bog‘liq bo‘lgan hisobiy ta‘sirlar;

R_t – tegishli buzilish mexanizmiga qarshi hisobiy qarshilik.

478. Seysmik ta‘sirni o‘z ichiga olgan yuklar kombinatsiyasi ushbu ShNQning 90 va 91-bandlariga muvofiq bo‘lishi lozim.

Poydevor asosiga E_t ta‘sirlar zilzila paytida bino konstruksiyasidan poydevorga beriladigan vertikal yuklar va kuchlarni hisobga olgan holda, mazkur ShQNning 177 va 178-bandlariga muvofiq hisoblanishi kerak.

479. Poydevor asosi sathidagi hisobiy o‘q bo‘ylab ta‘sir etuvchi kuchlar va eguvchi momentlar poydevorning vertikal yo‘nalishdagi yuk ko‘tarish qobiliyati bilan qabul qilinishi lozim.

480. Hisoblangan gorizonta siljish kuchlari poydevor va asos grundi orasidagi ishqalanish kuchi bilan birgalikda, gruntning poydevor yon yuzasiga passiv bosimining ko‘pi bilan 30 foizini hisobga olgan holda qabul qilinishi kerak.

Statik va seysmik ta‘sirlarni o‘z ichiga olgan yuklanish holatlari uchun hisobiy qarshilik (R_t) xususiyati qarshilik (R_k)ni qarshilik bo‘yicha ishonchlilik koeffitsiyenti (γ_R)ga bo‘lish orqali aniqlanishi lozim:

$$R_t = \frac{R_k}{\gamma_R} \quad (130)$$

Qarshilik bo‘yicha ishonchlilik koeffitsiyentining qiymatlari poydevor turiga va qarshilikning hisoblanayotgan tashkil etuvchisiga bog‘liq holda ushbu ShNQning 511 va 531-bandlariga muvofiq bo‘lishi kerak.

7-§. Mayda yotqizilgan poydevorlarini loyihalashga qo‘yiladigan talablar

481. Mayda yotqizilgan poydevorlarni loyihalash talablari lentasimon (uzluksiz) va plitali poydevorlarga nisbatan ham tatbiq etilishi lozim. Bunda:

mayda yotqizilgan poydevorlarning yuk ko‘tarish qobiliyati va ularning taglik tekisligida siljishga qarshiligi statik va seysmik yuklar ta‘sirida hisoblangan ta‘sirlarga mos kelishi ko‘rsatilishi kerak;

zilzila vaqtida suvning g‘ovak bosimi sezilarli darajada oshishi mumkin bo‘lgan gruntlarda umumiy turg‘unlikni hisoblashda, drenajlanmagan siljish kuchini hisobga olish lozim;

samarali kuchlanishlarni tahlil qilishda suvning g‘ovak bosimini hisobga olish kerak.

482. Koeffitsiyentlarni hisobga olgan holda barcha yuklamalar uchun hisobiy qarshilik R_t quyidagi 18-jadvalda keltirilgan qarshilik bo‘yicha ishonchlilik koeffitsiyenti Y_R qiymatlaridan foydalanib hisoblanishi lozim.

Qarshilik turi	Koeffitsiyentni belgilash	Koeffitsiyent qiymati
Asosning yuk ko'tarish qobiliyati	γR_v	1.4.
Siljishga qarshilik	γR_h	1.1.
Passiv qarshilik	γR_p	1.4.

483. Statik va seysmik yuklanishning har bir holatida quyidagi formulaga muvofiq tengsizlik bajarilishi kerak:

$$q_o \leq q_t \quad (131)$$

Bu yerda:

q_o – vertikal yuk, siljish va moment ta'sirida poydevor tagligi sathida hosil bo'ladigan bosim;

q_t – yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha asosning hisobiy qarshiligi R_t ning tegishli qiymati bo'lib, quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$q_t = \frac{q_k}{\gamma_{R_v}} \quad (132)$$

484. Asosning nominal yuk ko'tarish qobiliyati q_k mazkur ShNQning 133-formulasi bo'yicha hisoblanishi lozim:

$$q_k = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 \gamma B' N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma \quad (133)$$

yuqoridagi formuladagi yuk ko'tarish qobiliyati koeffitsiyentlari quyidagi formula orqali aniqlanishi kerak:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi'} \tan^2(45 + \phi'/2) \quad ; \quad N_c = (N_q - 1) \cot \phi' \quad ; \quad N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \phi' \quad (134)$$

Ushbu ShNQning 133-formulasida nazarda tutilgan o'lchamsiz tuzatish koeffitsiyentlari quyidagilardan iborat:

poydevor shakli koeffitsiyentlari s_c, s_q, s_γ ;

chuqurlik koeffitsiyentlari d_c, d_q, d_γ ;

yukning qiyalik koeffitsiyentlari i_c, i_q, i_γ ;

asosning qiyalik koeffitsiyentlari g_c, g_q, g_γ ;

poydevor tagining qiyalik koeffitsiyentlari b_c, b_q, b_γ .

485. Yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblashda, poydevorning yotqizilish chuqurligi chegarasida xossalari va/yoki uzilishlari o'zgaradigan grunt qatlamlari mavjudligi hisobga olinishi lozim.

486. Poydevor ostidagi zamin deformatsiyalari ruxsat etilgan qiymatlar chegarasida bo'lishi kerak.

Kuchsiz gilli va suvga to'yingan bo'sh-o'rtacha zichlikdagi bog'lanmagan gruntlarda seysmik va halqasimon yuklar ta'sirida suvning g'ovak bosimining oshishi, mustahkamlik va bikrlilik yo'qolishi mumkinligini hisobga olgan holda, poydevor asosining cho'kishi geotexnik-muhandislik yondashuvlaridan foydalangan holda hisoblab chiqilishi lozim.

Mazkur ShNQning 8-bobida belgilangan baland binolarda SA va SB grunt sharoitlari sinflariga mansub bo‘lmagan gruntlar va Seysmik loyihalash sinfi SLS = 1, 1a, 2, 2a bo‘lgan boshqa binolarda SA, SB va SC grunt sharoitlari sinflariga mansub bo‘lmagan gruntlar uchun sayoz yotqizilgan poydevorlar ostidagi qoldiq deformatsiyalarni hisoblashda gruntning chiziqsiz xatti-harakati hisobga olinishi kerak.

487. Taglik tekisligidagi siljish bilan bog‘liq statik va seysmik yuklanishning har bir holati uchun formulasiga muvofiq quyidagi tengsizlik bajarilishi lozim:

$$V_{th} \leq R_{th} + 0.3R_{pt} \quad (135)$$

Bu yerda:

V_{th} – poydevor tagi sathidagi hisobiy gorizonttal kuch;

R_{th} – siljishga hisobiy qarshilik;

R_{pt} – gruntning hisobiy passiv qarshiligi.

488. Drenaj sharoitida siljishga hisobiy qarshilik (R_{th})ni quyidagi formula bo‘yicha hisoblashga yo‘l qo‘yiladi:

$$R_{th} = \frac{P_{tv} \tan \delta}{\gamma_{Rh}} \quad (136)$$

Bu yerda:

P_v – poydevor tagiga tushadigan hisobiy tik kuch;

δ – poydevor tagi bilan grunt orasidagi ishqalanish burchagi.

489. Ishqalanish koeffitsiyenti ($\tan \delta$) dala sinovlari yoki tajriba yo‘li bilan aniqlanmagan bo‘lsa, quyidagi jadvalda keltirilgan qiymatlardan ortiq qabul qilinmasligi kerak.

19-jadval

Kontakt yuzasi	$\tan \delta$.
Yaxlit beton - zichlangan zamin grunti	0,6
Yig‘ma beton - zichlangan zamin grunti	0,4
Yaxlit beton - beton	0,5.
Beton - qoyali zamin	0,5.

490. Bog‘langan gruntlar uchun siljishga hisobiy qarshilik R_{th} ni (drenajlanmagan holatda) quyidagi formula bo‘yicha hisoblashga yo‘l qo‘yiladi:

$$R_{th} = \frac{A_c c_u}{\gamma_{Rh}} \quad (137)$$

bu yerda, A_c poydevor tagligi ostidagi siqilgan zonaning umumiy maydoni.

491. Gruntning hisobiy passiv qarshiligi (R_{pt}) nominal passiv qarshilik (R_{pk})ni qarshilik bo‘yicha ishonchlilik koeffitsiyenti γ_{Rp} ga bo‘lish orqali aniqlanishi kerak:

$$R_{pt} = \frac{R_{pk}}{\gamma_{Rp}} \quad (138)$$

492. Yer osti suvlari sathidan pastda joylashgan poydevorlar uchun hisobiy siljishga qarshilik gruntning seysmik ta'sirdagi drenajlanmagan mustahkamligi asosida aniqlanishi lozim.

493. Temir-beton va po'lat binolarda alohida poydevorlar ikki yo'nalishda poydevor to'sinlari bilan, tasmaimon poydevorlar esa ustunlar yoki devorlar o'rnida to'sinlar bilan bog'lanishi kerak.

Mazkur ShNQning 17-jadvali bo'yicha SA sinfiga mansub zamin gruntlarida poydevor to'sinlarini o'rnatish talab etilmaydi.

494. Poydevor to'sinlarini poydevor turiga muvofiq uning tagligidan ustun tagigacha bo'lgan sathda joylashtirishga yo'l qo'yiladi.

495. Poydevor to'sini kesimini hisoblashda hisobga olinishi kerak bo'lgan o'q kuchi (N_b) quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi lozim:

$$N_b = 0.10 S_{DS} N_k \quad (139)$$

Bu yerda:

N_k – poydevor to'sini mahkamlanadigan ustun yoki devordagi eng katta o'qiy kuch;

S_{DS} - qisqa vaqt uchun spektral tezlanish koeffitsiyenti.

496. Kesimlarni hisoblashda poydevor to'sinlarini ham siqilishga, ham cho'zilishga ishlashi hisobga olinishi kerak. Poydevor to'sinlari siqilishga ishlaganda va grunt yoki tayyorlangan beton bilan o'ralganda, siqilish ta'sirini hisobga olishga yo'l qo'yiladi.

Poydevor to'sinlari cho'zilishga ishlaganda cho'zuvchi kuchni faqat armatura qabul qiladi deb qabul qilish kerak. Bunda, poydevor to'sinlarining minimal o'lchamlari 300 mm×300 mm, armaturalash foizi 0,5 foiz, sterjenlar diametri 8 mm, sterjenlar qadami 200 mm ni tashkil etishi lozim.

497. Poydevor to'sinlari o'rniga temir-beton plitalardan ham foydalanishga yo'l qo'yiladi. Bunda, plitaning qalinligi 150 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

Hisoblashda plitani armaturalash ushbu ShNQning 139-formulasi bo'yicha aniqlangan o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlarga teng bo'lgan yuklarni ishonchli uzatishi mumkinligi aniqlanishi lozim.

8-§. Qoziqli poydevorlar

Qoziqli poydevorlarning o'lchamlarini aniqlashda ushbu paragrafda keltirilgan loyihalash prinsiplari burg'ilab to'ldiriladigan hamda qoqiladigan qoziqlarga nisbatan ham tatbiq lozim.

498. Qoziqli poydevorlarning vertikal va gorizontal yuk ko'tarish qobiliyati statik va seysmik yuklarda hisobiy ta'sirlarga mos kerak.

499. Qoziqli poydevorlarning yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblashda quyidagi yondashuvlardan birini qo'llashga yo'l qo'yiladi:

statik sinovlar natijalari asosida olingan ma'lumotlardan;

muhandislik-geologik qidiruv ishlarida aniqlangan grunt xususiyatlaridan;

statik sinovlar bilan tasdiqlangan qoziqlarning dinamik sinovlari natijalaridan.

Yuk ko‘tarish qobiliyati ushbu yondashuvlardan biriga asosan aniqlanishi lozim.

500. Qoziqli poydevorlarning vertikal yuk ko‘tarish qobiliyati yon yuzasi bo‘yicha qarshilik Q_s hamda muhandislik-geologik izlanishlar va yuk bilan sinash natijalari asosida aniqlanadigan qoziqning pastki uchi ostidagi qarshilik Q_b hisoblanganda, ushbu ShNQning 20-jadvaliga muvofiq ishonchlilik koeffitsiyenti (γ_R) qo‘llanilishi lozim.

501. Qoziqlarni yuk bilan sinash holati uchun mazkur ShNQning 20-jadvalida keltirilgan ishonchlilik koeffitsiyentlarining qiymatlarini har bir bino ostida kamida bitta sinov o‘tkazish va qurilish maydonchasida ishlatiladigan qoziqlarning kamida 1 foizini sinash sharti bilan foydalanishga yo‘l qo‘yiladi.

Sinovlar soni ikki va undan ko‘p marta o‘tkazilganda, mahalliy tajribani hisobga olgan holda, ishonchlilik koeffitsiyentlarining qiymatlarini kamaytirishga yo‘l qo‘yiladi. Biroq, 0,10 dan oshmasligi kerak.

502. Statik va seysmik yuklanishning har bir holati uchun 140-formulaga muvofiq quyidagi tengsizlik bajarilishi kerak.

$$P_{tv} \leq Q_{tv} \quad (140)$$

bu yerda:

P_{tv} - qoziqqa tushadigan hisobiy vertikal yuk;

Q_{tv} – mazkur ShNQning 141 yoki 142-formulalari bo‘yicha aniqlanadigan qoziqning hisobiy vertikal yuk ko‘tarish qobiliyati:

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{\gamma_{Rs}} + \frac{Q_{ku}}{\gamma_{Ru}} \quad (141)$$

yoki

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ktv}}{\gamma_{Rt}} \quad (142)$$

bu yerda:

Q_{ks} va Q_{ku} – mos ravishda qoziqning yon yuzasi va pastki uchi ostidagi qarshilikning xususiyatli qiymatlari;

Q_{ktv} – qoziqning umumiy yuk ko‘tarish qobiliyatining xususiyatli qiymati.

20-jadval

Qoziqlarni o‘zini tutish turi	Reduksiya koeffitsiyentini belgilash	Reduksiya koeffitsiyenti qiymati	
		Qoziqlarni sinashda	Qoziqlar sinovi bajarilmaganda
Yon yuza bo‘ylab yuk ko‘tarish qobiliyati (siqish)	$\gamma_{R,s}$	1.5.	1.3.

Yon yuza bo'ylab yuk ko'tarish qobiliyati (cho'zilish)	$\gamma_{R,sc}$	1.6.	1.4.
Ro'paradagi qarshilik	$\gamma_{R,u}$	2,0	1.5.
Siqilishdagi umumiy yuk ko'tarish qobiliyati	$\gamma_{R,t}$	-	1.4.

503. Yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblashda qoziqlarni o'rnatish usulining ta'sirini hisobga olish kerak.

504. Qoziqlar guruhining yuk ko'tarish qobiliyati quyidagilardan kichikroq bo'lgan qiymat sifatida qabul qilinishi lozim:

guruhdagi barcha qoziqlarning yuk ko'tarish qobiliyatlari yig'indisi;

qoziqlar hamda ular orasidagi grunt dan tashkil topgan grunt blokining yuk ko'tarish qobiliyati.

505. Seysmik loyihalash sinfi $SLS = 1, 1a, 2, 2a$ bo'lgan binolar uchun hisoblangan taxminlarni tasdiqlash uchun kamida ikkita yuk bilan statik sinov o'tkazish lozim.

506. Statik va seysmik ta'sirlarni o'z ichiga olgan yuklanishning barcha holatlari uchun 143-formula bo'yicha quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$P_{ty} \leq Q_{ty} \quad (143)$$

Bu yerda:

P_y – qoziqqa ta'sir etuvchi hisobiy ko'ndalang kuch;

Q_y – qoziq ko'ndalang yuk ko'tarish qobiliyatining hisobiy qiymati.

507. Qoziqlarni ko'ndalang yuklamaga hisoblash "qoziq-grunt" tizimining chiziqli bo'lmagan holatini hisobga olgan holda, ruxsat etilgan ko'chishlar va qoziq kesimining yuk ko'tarish qobiliyati oshib ketmaganligini hisoblash orqali bajarilishi zarur.

9-§. Qoziqli poydevorlarni seysmik ta'sirlarga hisoblash

508. Zilzila ta'sirida yuk ko'taruvchi tizim elementlari sifatida yer usti tuzilmasi (binosi) bilan birgalikda ishlaydigan qoziqli poydevorlarni hisoblash ushbu bobda keltirilgan usullar asosida, grunt ta'sirini hisobga olgan holda amalga oshirilishi lozim.

509. Qoziqli poydevorlarni inshoot-qoziq-grunt dinamik o'zaro ta'siri doirasida seysmik ta'sirlarga hisoblash uchun quyidagi yondashuvlardan foydalanishga yo'l qo'yiladi:

a) umumiy tizim yondashuvi:

ushbu yondashuvda yer usti qismi (bino), bino poydevori, qoziqlar va grunt elementlarining chiziqsiz xatti-harakatlari hisobga olinib, ular yagona tizim sifatida modellashtiriladi va tahlil qilinadi;

b) kichik tizimlar yondashuvi:

ushbu yondashuvda yer usti qismi-poydevor kichik tizimi hamda poydevor-qoziq-grunt kichik tizimi ularning o'zaro ta'siri hisobga olinib, alohida modellashtiriladi.

510. Kichik tizimlar yondashuvi doirasida inshoot-qoziq-grunt o'zaro ta'siri ikki bosqichda ko'rib chiqilishi lozim:

kinematik o'zaro ta'sir bosqichi;

inersiya o'zaro ta'sir bosqichi.

I, II va III tahlil usullarining qo‘llanilish sohalari mazkur ShNQning 21-jadvaliga muvofiq grunt sinfi Seysmik loyihalash sinfi hamda binoning balandlik sinfiga ko‘ra belgilanadi.

511. Kinematik o‘zaro ta’sir doirasida shikastlanish xavfi tufayli seysmik ta’sirga uchragan binolarning poydevorlarida qiya qoziqlarni qo‘llashga yo‘l qo‘yilmaydi.

512. Temir-beton va oldindan zo‘riqtirilgan temir-beton qoziqlar ko‘ndalang kesimining minimal o‘lchamlari 30 cm/30 cm yoki Ø 35 cm bo‘lishi kerak.

21-jadval

Tahlil usuli	Seysmik loyihalash sinfi	Binoning balandlik sinfi	Grunt sinfi
I usul	SLS = 1, 1a, 2, 2a;	BBS = 1	SD, SE, SF
II usul	SLS = 1a, 2a	BBS = 2, 3.	SD, SE, SF
	SLS = 3, 3a, 4, 4a;	BBS = 1	
III usul	SLS = 1a, 2a	BBS ≥ 4	SD, SE, SF
	SLS = 1, 2, 3, 3a;	BBS ≥ 2	

513. Temir-beton qoziqlarda bo‘ylama armaturalash koeffitsiyenti poydevor ustki karkasidan (rostverk) pastda qoziq uzunligining yuqori uchining bir qismida (biroq, 3 m kam emas) quyidagicha bo‘lishi kerak:

Seysmik loyihalash sinfi SLS = 1, 1a, 2, 2a bo‘lgan binolar uchun – 0,01;

SLS = 3, 3a, 4, 4a bo‘lgan binolar uchun – 0,008 dan kam emas.

Bu zonada o‘rnatiladigan spiral xomutning (yoki to‘g‘ri to‘rtburchak kesimli qoqilgan qoziqlar uchun ko‘ndalang armaturaning) diametri quyidagicha bo‘lishi lozim:

SLS = 1, 1a, 2, 2a bo‘lgan binolar uchun kamida – 10 mm;

SLS = 3, 3a, 4, 4a bo‘lgan binolar uchun kamida – 8 mm.

Spiral xomut qadami (yoki xomutlar qadami) 200 mm dan oshmasligi, biroq qoziqning yuqori qismida qoziqning kamida ikki diametri balandligida qadam 100 mm gacha kamaytirilishi kerak.

514. Po‘lat quvurli qoziqlar devorlarining qalinligi quyidagi formula shartiga javob berishi kerak:

KPP= 1, 1a, 2, 2a bo‘lgan binolar uchun – $D/t \leq 60$;

KPP= 3, 3a, 4, 4a bo‘lgan binolar uchun – $D/t \leq 80$.

515. Po‘lat qoziqlarni poydevor ustki karkasining (rostverk) bilan monolit tarzda biriktirish qoziqlarning yuqori qismida, qoziqning kamida ikki diametri chuqurligida o‘rnatiladigan temir-beton kallaklar yordamida amalga oshirilishi lozim.

Kallaklardagi bo‘ylama armaturalar qoziq kallagida hosil bo‘ladigan eguvchi moment va o‘q bo‘ylab yo‘nalgan kuchni temir-beton kesimlarida qabul qilinadigan tarzda ta‘minlashga mo‘ljallangan bo‘lishi kerak.

Kallakning butun balandligi bo‘ylab ushbu ShNQning 542-bandiga muvofiq spiralsimon xomut qo‘llanilishi lozim.

Hisoblash natijasida qoziqning po‘lat kesimidan kallakka o‘q bo‘ylab yo‘nalgan kuchning ishonchli uzatilishi aniqlanishi kerak.

10-§. Bino yerto‘la devorlariga gruntning statik va dinamik bosimlari

Grunt chiziqli bo‘lmagan muhit sifatida moslashtirilgan va suvning ortiqcha g‘ovak bosimi ta’siri hisobga olingan hollarda, binoning yerto‘la devorlariga grunt bosimini hisoblash devor-grunt o‘zaro ta’sir modellari yordamida amalga oshirilishi lozim.

516. Statik holatda balandlik bo‘yicha bir tekisda beriladigan gruntning statik bosimlari (p) quyidagi 22-jadvaliga muvofiq aniqlanishi kerak.

22-jadval

Yerto‘la devori ortidagi tuproq turi	Bosim qo‘yish balandligi	Grunt bosimi (p)
Bog‘lanmagan grunt	Butun balandligi bo‘yicha	0.2 (γ^*H_b+q)
Yumshoq va o‘rtacha zichlikdagi bog‘langan grunt	Yuqori 20 foiz	0.2 (γ^*H_b+q)
	Quyi 80 foiz	0.3 (γ^*H_b+q)
Zich-bikr bog‘langan grunt	Butun balandligi bo‘yicha	0.3 (γ^*H_b+q)

Izoh: Yerto‘la devorining orqasida suv bo‘lmagan holda, $y^ = y$. Yerto‘la devorini qisman suv bosganda suv sathidan yuqorida $y^* = y$, suv sathidan pastda $y^* = (y_d - y_w)$, shuningdek, grunt bosimiga suvning gidrostatik bosimi ($p_w = \gamma_w z$) qo‘shiladi. Gidrostatik bosimdan tashqari, gruntning barcha bosimlari balandlik bo‘yicha bir tekisda qo‘llaniladi.*

Bu yerda:

H_b – yerto‘la devorining umumiy balandligi;

γ – tabiiy holatdagi gruntning solishtirma og‘irligi;

γ_d – quruq gruntning solishtirma og‘irligi;

q – qo‘shimcha yuk (nagruzka);

z – grunt yuzasidan pastga qarab o‘lchanadigan balandlik.

517. Seysmik ta’sirda gruntning qo‘shimcha bosimlari (Δp) quyidagi 144-formula bo‘yicha hisoblanishi lozim:

$$\Delta p = 0.4 S_{DS} \gamma H_b \quad (144)$$

Bu bosim devor balandligi bo‘ylab bir xilda taqsimlanishi kerak.

518. Bog‘lanmagan gruntlarda, yerto‘lani qisman quritishda, suv sathi va yerto‘la tubi orasida ushbu ShNQning 22-jadvalining ikkinchi xatboshida keltirilgan suvning statik bosimiga qo‘shimcha ravishda, suvning statik ekvivalent dinamik bosimining chuqurlik bo‘yicha o‘zgarishi $\Delta p_{su}(z)$ quyidagi formula bo‘yicha aniqlanishi lozim:

$$\Delta p_{su}(z) = \frac{7}{8} (0.4 S_{DS}) \gamma_{su} \sqrt{z d_{su}} \quad (145)$$

Bu yerda:

S_{DS} – grunt yuzasida aniqlangan qisqa davr uchun spektral koeffitsiyent;

d_{su} – devorning suv ostidagi balandligi.

519. Mazkur ShNQning 145-formulasini suv chuqurligi bo'yicha integrallashda ekvivalent statik qo'shimcha dinamik kuch va uning suv yuzasidan qo'yilish chuqurligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi kerak:

$$\Delta P_{su} = \frac{7}{12} (0.4 S_{DS}) \gamma_{su} d_{su}^2 \quad ; \quad \bar{z} = 0.6 d_{su} \quad (146)$$

11-§. Zilzila ta'sirida tayanch inshootlarni loyihalash

520. Seysmik ta'sirlarga qarshi tayanch inshootlarini loyihalashda yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha chegaraviy holatlar (o'pirilish) va foydalanish holatlari hisobga olinishi lozim.

Tayan ch inshootlarini zilziladan keyin ruxsat etilgan siljishlar ularning funksionalligini buzmasligini hisobga olgan holda loyihalash kerak.

521. Ag'daruvchi ta'sirlar (momentlar), ushlab turuvchi kuchlar va qarshiliklar o'rtasidagi muvozanat tekshirilishi lozim.

522. Tayanch inshootning ag'darilishga qarshi barqarorligini ta'minlash uchun ushbu ShNQning 147-formulasi bo'yicha quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$E_{dev} \leq \frac{R_{dev}}{\gamma_{Rdev}} \quad (147)$$

Bu yerda:

E_{dev} – ag'daruvchi ta'sirlar yig'indisi;

R_{dev} - ushlab turuvchi ta'sirlar va qarshiliklar yig'indisi;

γ_{Rdev} – ag'darilishga qarshi turg'unlik bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyenti. Bu koeffitsiyent 1,3 dan kam bo'lmasligi kerak.

523. Tirgak inshoot zaminidagi gruntning yuk ko'tarish qobiliyatining oshib ketishini va taglik bo'ylab sirpanishga qarshi turg'unligini tekshirish ushbu ShNQning 516 va 517-bandlariga muvofiq umumiy turg'unlikni tekshirish esa 515–525-bandlariga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

524. Grunt bosimini hisoblashda mazkur ShNQning 148-formula bo'yicha aniqlangan quyidagi gorizont va vertikal statik-ekvivalent seysmik koeffitsiyentlardan foydalanish kerak:

$$k_h = \frac{0.4 S_{DS}}{r} \quad ; \quad k_v = 0.5 k_h \quad (148)$$

Turli tipdagi tirgak inshootlar uchun yuqoridagi 148-formulaning r koeffitsiyenti mazkur ShNQning 23-jadvaliga muvofiq olinishi lozim.

525. Suv bosimi ortishi mumkin bo'lgan suvga to'yingan gruntlar mavjud bo'lganda, r koeffitsiyentining qiymati 1 dan katta qabul qilinmasligi kerak.

23-jadval

Tayanch inshoot turi	r.
120SDS (mm) gacha siljish imkonini beruvchi gravitatsion devorlar	2,0
80SDS (mm) gacha siljish imkonini beruvchi gravitatsion devorlar	1,5
Anker devorlar va ko'chishga yo'l qo'ymaydigan gravitatsion devorlar	1,0

526. Tirgak konstruksiyasiga ta'sir etuvchi gruntning to'liq (statik va dinamik) bosimining natijaviy qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi lozim:

$$P_t = K(1 \mp k_v) \left(\frac{1}{2} \gamma^* H^2 + qH \right) + P_{su} + \Delta P_{su} \quad (149)$$

bu yerda:

H – devor balandligi;

γ – gruntning namunaviy solishtirma og'irligi;

q – qo'shimcha yuk;

K – gruntning to'liq (statik + dinamik) aktiv (K_a) yoki passiv (K_p) bosimi koeffitsiyenti;

k_v – statik ekvivalent seysmik ta'sirning vertikal koeffitsiyenti;

P_{su} va ΔP_{su} - mos ravishda suvning natijaviy statik va dinamik bosimi.

527. Aktiv bosimning umumiy koeffitsiyenti ushbu ShNQning 150 va 151-formulari bo'yicha hisoblanishi lozim:

$\beta \leq \varphi'_d - \theta$ bo'lganda:

$$K_a = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta_d) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \sin(\phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad (150)$$

$\beta > \varphi'_d - \theta$ bo'lganda:

$$K_a = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta_d)} \quad (151)$$

528. Grunt va devor o'rtasida ishqalanish bo'lmaganda passiv bosimning umumiy koeffitsiyenti quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi kerak:

$$K_p = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin \phi'_d \sin(\phi'_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \theta) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad (152)$$

mazkur ShNQning 150, 151 va 152-formularida φ'_d gruntning hisobiy ichki ishqalanish burchagi;

δ_d – grunt va devor orasidagi ishqalanish burchagi;

β – devor ortidagi grunt yuzasining gorizontalga nisbatan qiyalik burchagi;

ψ – devor orqa qirrasining vertikalga nisbatan qiyalik burchagini (yuza yuzaning vertikal tekisligidan devor orqa qirrasigacha o'lchangan).

Statik-ekvivalent seysmik koeffitsiyent bilan bog'liq bo'lgan θ burchak qiymatlari va ushbu ShNQning 149-formulasida qo'llanilgan gruntning solishtirma og'irligi γ^* qiymatlari mazkur ShNQning 513 va 514-bandlarida tirgak inshoot orqasida suv borligiga qarab aniqlangan.

529. Statik holatda ushbu ShNQning 150, 151 va 152-formulalarda $\theta=0$ deb olinishi lozim.

Gruntning dinamik bosim koeffitsiyenti umumiy bosim koeffitsiyentidan statik bosim koeffitsiyentini ayirish yo‘li bilan aniqlanishi kerak.

530. Gruntning dinamik bosimi teng ta‘sir etuvchi kuchining qo‘yilish nuqtasi devor balandligining o‘rtasida joylashgan deb qabul qilinishi lozim.

Asos atrofida erkin aylanishi mumkin bo‘lgan devorlar uchun dinamik kuch statik kuch bilan bir nuqtada ta‘sir etadi deb hisoblashga yo‘l qo‘yiladi.

531. Gruntning statik va dinamik bosimlari quyidagicha ta‘sir etishi lozim:

aktiv bosimda – devor orqa qirrasining normaliga nisbatan ko‘pi bilan (2/3) f‘burchak ostida;

passiv bosimda – devorga nol burchak ostida.

532. Tayanch inshoot orqasidagi grunt massivi drenaj tadbirlarining yetarli emasligi tufayli suv ostida qolmasligini ta‘minlash maqsadida, drenaj tizimlari zilzila ta‘sirida yuzaga keladigan vaqtinchalik va qoldiq deformatsiyalar sharoitida ham o‘z funksional imkoniyatlarini saqlab qoladigan tarzda loyihalangan bo‘lishi lozim.

533. Tirgak inshoot orqasida suvning mavjudligiga qarab, ushbu ShNQning 149-formulasida ishlatiladigan burchak θ va gruntning solishtirma og‘irligi γ^* qiymatlari quyidagicha aniqlanishi lozim:

yer osti suvlari poydevor tagidan pastda bo‘lganda ($P_{su} = \Delta P_{su} = 0$):

$$0 = \tan^{-1}[kh / (1 - kv)]; \gamma^* = \gamma \quad (153)$$

Bu yerda γ gruntning tabiiy solishtirma og‘irligi;

sizot suvlari sathi poydevor tagidan yuqorida bo‘lganda va grunt dinamik suv o‘tkazmaydigan bo‘lganda (o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti 5×10^{-4} m/s dan kam bo‘lgan gruntlarda):

$$0 = \tan^{-1}[\gamma d / (\gamma d - \gamma_{su}) \cdot kh / (1 - kv)]; \gamma^* = \gamma d - \gamma_{su} \quad (154)$$

Bu yerda:

γd – suvga to‘yingan gruntning solishtirma og‘irligi. $\Delta P_{su} = 0$ deb qabul qilinadi.

(v) Sizot suvlarining sathi poydevor tagidan yuqorida bo‘lganda va grunt dinamik ravishda suv o‘tkazuvchan bo‘lganda:

$$0 = \tan^{-1}[\gamma / (\gamma d - \gamma_{su}) \cdot kh / (1 - kv)]; \gamma^* = \gamma d - \gamma_{su} \quad (155)$$

Bu holda suvning qo‘shimcha statik-ekvivalent dinamik kuchi ΔP_{su} va uning suv sirtidan qo‘yilish chuqurligi mazkur ShNQning 146-formulasi bo‘yicha hisoblanishi lozim.

12-§. Seysmik ta‘sirida qiyaliklarning barqarorligi

534. Tabiiy yoki sun‘iy qiyaliklar hamda ularning yaqinida joylashtiriladigan inshootlarning xavfsizligi va foydalanish uchun yaroqliligini ta‘minlash maqsadida, hisoblangan zilzila ta‘siri sharoitida qiyalikning barqarorligi hamda ishlashga (foydalanishga) yaroqliligi tekshirilishi lozim.

Seysmik loyihalash sinfi SLS = 4 bo‘lgan binolar uchun seysmik ta‘sirida qiyalik turg‘unligi tahlilini o‘tkazmaslikka ruxsat etiladi.

535. Konstruktiv elementlar bilan mustahkamlangan qiyaliklar (egiluvchan tirgak devorlar, qoziqlar, ankerlar yoki mixlar bilan mustahkamlangan tizimlar) uchun grunt va konstruktiv elementlarning bikrligidagi (qattiqligidagi) farqlarni hisobga olgan holda, ularning o‘zaro ta‘sirini kompleks ravishda tahlil qilish lozim.

536. Seysmik ta‘sirida qiyaliklarning turg‘unligini tahlil qilishda gruntning mustahkamlik parametrlarini qo‘llash kerak (mos ravishda ilashish va ichki ishqalanish shartlari uchun $c'/\gamma R_c$ va $\tan\phi'/\gamma R_\phi$).

Konstruktiv elementlarni (qiyalikdagi qoziqlar yoki ankerlarni) loyihalashda, ishonchlilik koeffitsiyentlarini qo‘llagan holda, gruntning mustahkamlik parametrlarini ham hisobga olish lozim.

537. Qiyaliklarning turg‘unligini tahlil qilishda gruntning xususiyatlariga mos keladigan sirpanish modelini qabul qilish va gruntli yoki qoyali massivning muvozanatini o‘rganish kerak.

Qiyalikning siljishga qarshi barqarorligini ta‘minlash uchun quyidagi formulada keltirilgan shart bajarilishi lozim:

$$E_t \leq R_t/\gamma R_k \quad (156)$$

Bu yerda:

E_t – surilishni keltirib chiqaruvchi kuchlar yig‘indisi;

R_t – surilishga qarshilik ko‘rsatuvchi kuchlar va qarshiliklar yig‘indisi, $\gamma R_k (\geq 1,0)$ surilishga qarshi ishonchlilik koeffitsiyenti sifatida aniqlanadi.

538. Seysmik ta‘sir vaqtida qiyaliklarning barqarorligi loyli gruntlarda drenajlanmagan siljish kuchi (c_u) va qumli (bog‘lanmagan) gruntlardagi kuchlanishlarni samarali tahlil qilish orqali hisoblanishi kerak.

539. Zilzilalarda qayta faollashish xavfi mavjud bo‘lgan eski ko‘chki zonalarida katta deformatsiyalarga mos keladigan gruntning mustahkamlik parametrlari qiymatlaridan foydalanish lozim.

Suvning g‘ovaklik bosimi davriy ravishda oshib boradigan bog‘lanmagan gruntlarda suvning kutilayotgan maksimal ortiqcha g‘ovaklik bosimini hisobga olish kerak.

540. Seysmik ta‘sirida qiyaliklarning turg‘unligini nazorat qilishni quyidagi usullar orqali amalga oshirishga yo‘l qo‘yiladi:

ekvivalent statik chegaraviy muvozanatlar;

chekli elementlar;

vaqt oralig‘idagi xatti-harakatlarni dinamik tahlil qilish.

Gruntning topografiyasi va stratifikatsiyasi nomuntazamliliklarni ko‘rsatishi va davriy yuklar ta‘sirida bikrlikning sezilarli darajada yo‘qolishi yoki gruntlarning quyqalanishi mumkin bo‘lgan hollarda, ekvivalent statik tahlil usuli qo‘llashga yo‘l qo‘yilmaydi.

541. Ruxsat etilgan siljishlar tamoyillarini qo‘llash mumkin bo‘lgan hollarda, qoldiq siljishlarni Nyumarkning sirpanuvchi biki bloki yoki dinamik ta‘silarga (effekt) mos keladigan gruntning qarshilik parametrlari bilan ekvivalent usullaridan foydalangan holda hisoblashga yo‘l qo‘yiladi.

Hisoblashlarda deformatsiyalarning ko‘payishi va suvning g‘ovak bosimi ortishi natijasida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan materialning zichlashishi yoki yumshashi ta‘sirini hisobga olish kerak.

542. Ekvivalent statik tahlillarda gorizontaal (FH) va vertikal (FV) inersiya kuchlarining grunt massasiga va qiyalikdagi mavjud kuchlarga ta'siri quyidagi formulaga muvofiq hisobga olinishi lozim:

$$FH = 0,5W (0,4SDS ST); FV = \pm 0.5FH \quad (157)$$

Bu yerda:

W – sirpanuvchi massa og'irligi;

SDS – qisqa davr uchun spektral tezlanish koeffitsiyenti;

ST – topografik kuchaytirish koeffitsiyenti.

543. Seysmik loyihalash sinfi SLS = 1, 1a, 2, 2a bo'lgan yonbag'irlarda va ularga yaqin joylarda quriladigan inshootlar (baland binolar) uchun seysmik ta'sirda yonbag'irlarning turg'unligini tahlil qilishda, topografik kuchaytirish ta'sirini (effekti) hisobga olish kerak.

544. Topografik kuchaytirish koeffitsiyenti ikki o'lchamli topografik bir jinsli bo'lmagan qiyaliklarda (uzun tizmalarda, balandligi 30 m dan ortiq tepaliklarda) va ehtimoliy sirpanish yuzasi qiyalik yuzasiga yaqin bo'lgan hollarda qo'llanilishi lozim.

Kuchaytirishning topografik ta'sirini qiyalik burchagi $\sqrt{\leq 15^\circ}$ bo'lgan qiyaliklarda hisobga olmaslikka yo'l qo'yiladi.

Kuchaytirishning topografik ta'sirini balandlik (tepalik)larda balandlik kengligi asos kengligidan kichik va qiyalik burchagi $\sqrt{\geq 30^\circ}$ bo'lganda $ST \geq 1,4$, qiyalik burchaklari kichik bo'lganda esa $ST \geq 1,2$ qabul qilinishi kerak.

Sirpanish yuzasi asosga yaqin bo'lgan potensial ko'chki zonalarida ta'sirni hisobga olishga yo'l qo'yilmaydi.

545. Bo'linmalar usuliga asoslangan ekvivalent statik usulning chegaraviy muvozanat tahlillarida kritik (nomaqbul) yuzani aniqlash va ko'chishga qarshi ishonchlilik koeffitsiyentini iterativ (takroran) hisoblashda, gruntning mustahkamlik parametrlari ishonchlilik koeffitsiyentiga bo'linishi va gruntning zilzila vaqtidagi qarshilik qiymatlari aniqlanadi ($\gamma R_c = \gamma R_\phi = \gamma R_k$).

13-§. Gruntlarni tadqiq qilish uchun umumiy qoidalar

546. Qidiruv quduqlari gruntlarda zarbali-arqonli yoki rotorli (aylanma) burg'ilash yordamida, qoyali tog' jinslarida esa uzluksiz namuna (kern) olish bilan rotorli usulda o'tkazilishi kerak.

547. Grunt sharoitlarining o'zgaruvchanligini, bino zaminining maydonini va uzatiladigan yuklarni, shuningdek atrofdagi sharoitlarni hisobga olgan holda, har 300 m² zamin maydoniga kamida bitta quduq belgilanishi lozim. Biroq, BBS ≤ 3 balandlik sinfiga ega bo'lgan binolar uchun quduqlar soni uchtdan kam bo'lmasligi kerak.

Asosining maydoni 1000 m² dan ortiq bo'lgan binolar uchun quduqlar binoning burchaklarida bittadan va markazida kamida bittadan, jami beshtadan kam bo'lmagan quduqlar joylashtirilishi lozim.

548. Quduqlarni joylashtirishda, agar topografik va geomorfologik sharoitlar alohida joylarni tanlash zaruratini ko'rsatmasa, quduqlar qurilish maydonchasining burchaklarida va markaziy qismida joylashtirilishi lozim.

Inshootlarning turlari va ularning joylashuvi aniqlangan yirik hududlarda quduqlarni burg'ilash nuqtalari inshootlar joylashuviga mos holda tanlanishi kerak.

Loyihaviy yechimlari hali aniqlanmagan hududlarda esa quduqlarni burg'ilash joylari to'rt (grid) sxemasi asosida rejalashtirilishi lozim.

Potensial beqarorlikka ega bo'lgan tabiiy yoki sun'iy qiyaliklarda quduqlar qiyaliklarning turg'unligini baholash uchun zarur bo'lgan geotexnik ma'lumotlarni taqdim etadigan chiziqlar bo'ylab hamda zarurat tug'ilganda qurilish maydonchasidan tashqarida ham joylashtirilishi lozim.

549. Quduqlarning chuqurligi bino poydevorining tagidan boshlab gruntning o'z og'irligidan hosil bo'lgan zo'riqish orttirmasi ($\Delta\sigma$) ta'sir (effekt) zo'riqishning 10 foizini tashkil etadigan chuqurlikda ($\Delta\sigma = 0.10\sigma_{vo}$) joylashgan bo'lishi lozim.

Agar kichik chuqurliklarda yuqori yuk ko'tarish qobiliyati va qattqlikka ega qatlam topilsa, bu qatlamning uzluksizligini tekshirish maqsadida quduq kamida 3 m chuqurlikka yetgandan keyin to'xtatilishi mumkin.

Qoziqli poydevorlar ishlatilishi lozim bo'lgan hollarda, quduq chuqurligi qoziqlarning yuk ko'tarish qobiliyati va ularning cho'kishini hisoblashga imkon beradigan tarzda tanlanishi kerak.

Quduqlar qiyaliklar turg'unligini o'rganishda, chuqurlik ehtimoliy sirpanish yuzasigacha yetishi, chuqur qazilmalarda esa quduq tubidan qazilma chuqurligining kamida yarmigacha yetishi lozim.

Seysmik loyihalash sinflari SLS=1, SLS=1a, SLS=2 va SLS=1a bo'lgan hududlarda, agar yer osti suvlari poydevor tagidan ≥ 10 m chuqurlikda joylashgan va bo'sh (kuchsiz) donador gruntlar mavjud bo'lsa, quduqlar chuqurligi grunt yuzasidan kamida 20 m bo'lmashligi kerak.

550. Quduqlarda, grunt sharoitlari va loyiha talablariga (SPS, krilchatka, pressiometr va) tegishli intervallar (masalan, har 1,50 m dan keyin) bilan dala sinovlari o'tkazilishi lozim.

551. Quduqlarda buzilgan va buzilmagan grunt/jins namunalari, grunt sharoitlari va loyiha talablariga mos intervallar bo'yicha olinishi kerak.

552. Quduqlarda SPS sinovi davomida har bir grunt turidan buzilgan namunalari olinishi lozim.

Agar yer osti suvlari sathidan pastda zich yoki bikr gruntlarda, SPS usuli bilan yetarli buzilgan namunalari olish imkoni bo'lmasa, maxsus namuna olgichlar (masalan savatli) yordamida buzilgan namunalari olinishi kerak.

553. Quduqlarda bog'langan gruntlardan buzilmagan namunalari mazkur ShNQning 549-bandida belgilangan faol zonadagi har bir grunt qatlamining muhandislik xususiyatlarini aniqlash uchun yetarli miqdorda olinishi lozim.

Buzilmagan grunt namunalari gruntning konsistensiyasiga mos ravishda ichki diametri 76 mm dan kam bo'lmagan yupqa devorli (maydonlar nisbati = devor qalinligi/ichki diametri < 10 foiz) grunt yuk ko'taruvchilar yoki porshenli grunt yuk ko'taruvchilar yordamida olinishi kerak. Shuningdek, tadqiqot shurflari va transheyalardan to'g'ri kesib olingan bloklardan buzilmagan namunalari tayyorlanishiga yo'l qo'yiladi.

554. Qoyasimon tog' jinslaridagi quduqlarda karotyer yoki qo'sh kolonkali quvur turidagi kolonkali quvurlar va koronkalar ishlatilishi kerak, ular litologik birliklarning xususiyatlariga muvofiq tanlanishi lozim (diametri kamida NX (54 mm) yoki NQ (47,6 mm)).

555. Yer osti suvlari sathi quduqdagi o'lchashlar bilan aniqlanishi kerak.

Burg'ilash chuqurligi va (yoki) suv o'tkazmaydigan qatlam chegarasida bir yoki bir necha suvli qatlamlar mavjud bo'lganda, sizot suvlari sathi yoki bosimini o'lchash uchun standart pezometrlardan foydalanish lozim.

Har qanday holatda ham quduqda kuzatish va o'lchash ishlari yer osti suvlari sathi muvozanatga kelguncha yetarlicha uzoq muddat davomida olib borilishi kerak.

556. Laboratoriya sinovlari o'rganilayotgan hududdagi gruntlarning xususiyatlarini aniqlash uchun yetarli miqdorda, chuqurlik bo'yicha 2 m dan ortiq bo'lmagan oraliqda o'tkazilishi lozim.

557. Buzilgan va buzilmagan grunt namunalariida gruntlarning tasnifini aniqlash uchun quyidagicha sinovlar o'tkazilishi kerak:

elakli tahlil;

plastiklik chegaralari;

tabiiy namliklarda (tabiiy namlikka ega grunt namunalariida);

areometr/gidrometr yordamida tahlil va solishtirma og'irlik.

Buzilmagan namunalarda tabiiy namlik va solishtirma og'irlikni aniqlash uchun ham sinovlar o'tkazilishi lozim. Muammoli gruntlarda (quyqalanish, shishish, kirishish, ko'chkilar, sezgir va boshqalar) barcha tasnifiy sinovlar (shu jumladan, areometr/gidrometr) dastlabki 15 m da olingan barcha namunalarda o'tkazilishi kerak.

558. Buzilmagan namunalarda grunt qatlamlarining muhandislik xususiyatlarini aniqlash uchun loyiha talablariga muvofiq, drenajlangan va drenajlanmagan sharoitlarda siljishga qarshilik parametrlarini aniqlash uchun qarshilik sinovlari (bir o'qli siqilish, kesish, uch o'qli siqilish) o'tkazilishi lozim.