

N.J. TO'YCHIYEV

BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYALARI



69
T-69

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

N.J. To'ychiyev

**BINO VA INSHOOTLAR
KONSTRUKSIYASI**

*Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun
darslik*

«Voriz nashriyot» MChJ
Toshkent – 2010

Читальный зал
Бух. ТИП и ЛП

БИБЛИОТЕКА
Бух. ТИП и ЛП
№ 43995

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

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

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

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

KIRISH

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

1.1. BINO VA INSHOOTLAR TA'RIFI

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

BINO — kishilarning biror ish faoliyatiga mo'ljallangan va moslash-tirilgan, ichki fazoga-bo'shliqqa ega bo'lgan yer usti inshooti.

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

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

1.2. BINOLARNING TUZILISHI

Binolar quyidagi qismlardan tashkil topishi mumkin:

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

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

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

1.3. BINOLARGA QO'YILADIGAN ASOSIY TALABLAR

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

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

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

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

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

1.4. BINOLARGA TA'SIR QILADIGAN TASHQI TA'SIRLAR

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

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

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

Inshoot va binolarga ta'sir etadigan yuklar

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

1. Tabiiy yuklar.

2. Sun'iy yuklar.

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

1. Meteorologik.

2. Gravitatsion.

3. Zilzilaviy.

Yuklar ta'siriga qarab quyidagicha bo'lishi mumkin:

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

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

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

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

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

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

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

Konstruksiyalarni hisoblashda yuklar klassifikatsiyasi

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

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

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

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

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

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

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

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

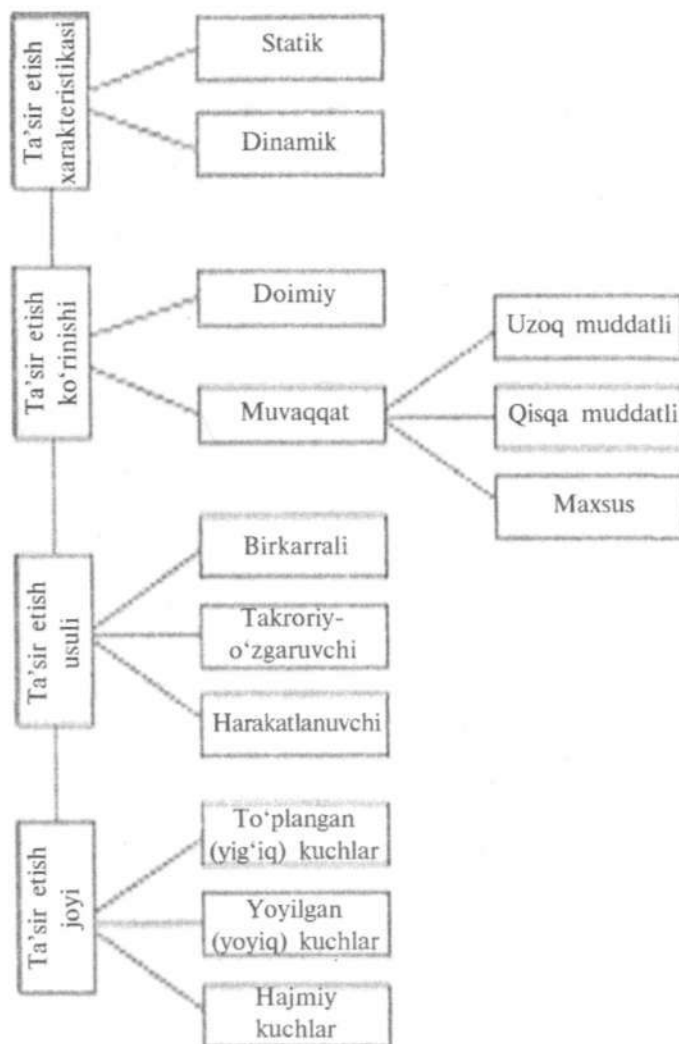
4. Ta'sir etish joyiga ko'ra yuklar bir nuqtaga **to'plangan** (yig'iq), uzunlik yoki yuza bo'ylab **yoyilgan** (yoyiq) hamda **hajmiy** yuklarga bo'linadi.

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

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

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

bunday kuchlar ta'siriga hisoblaydigan alohida usullar bor. Ba'zi inshootlar yong'in (olov) ta'siriga ham hisoblanadi. Buning sababi shundaki, ba'zi konstruksiyalarning materiali yuqori harorat ta'sirida o'zining mexanik xususiyatini keskin o'zgartiradi va buning oqibatida buzilish sodir bo'lishi mumkin.



1.1- rasm. Yuklar klassifikatsiyasi.

1.5. BINO VA INSHOOTLAR SINFLARI

Binolar quyidagi ko'rsatkichlariga ko'ra har xil kategoriyalarga bo'linadi.

Vazifasiga ko'ra:

1. *Fuqaro* (turar-joy va jamoat) — kishilarning maishiy va jamoatchilik ehtiyojlariga mo'ljallangan binolar.

Turar-joy binolari — yashash uchun qurilgan uylar, yotoqxonalar, mehmonxonalar va b.

Jamoat binolari — ma'muriy, o'quv, madaniy-maishiy, savdo, kommunal xo'jalik, sport va boshqa turdagi binolar.

2. *Sanoat binolari* — biror sanoat mahsulotini ishlab chiqarishda mehnat jarayonini amalga oshirish uchun mo'ljallangan va ichiga ishlab chiqarish qurollari joylashtirilgan binolar (ustaxonalar, omborxonalar, garajlar, elektrostansiyalar, sex binolari va b.).

3. *Qishloq xo'jalik binolari* — qishloq xo'jaligi ehtiyojlarini qondirish uchun foydalaniladigan binolar (molxona, parrandaxona, issiqxonalar, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlaydigan omborxonalar va b.)

Devor materialiga ko'ra:

1. *G'isht devorli.*
2. *Tosh devorli.*
3. *Paxsa devorli.*
4. *Yog'och devorli va h. k.*

Ko'rinishi va o'lchamiga ko'ra:

1. *Mayda elementlardan tuzilgan* — g'isht, sopol blok, mayda blok va h.k.
2. *Yirik elementlardan tuzilgan* — yirik bloklar, panellar, hajmiy blok va h.k.

Binolarning qavatlar soniga ko'ra:

1. *Kam qavatli* — 1–2 qavatli.
2. *O'rtacha qavatli* — 3–5 qavatli.
3. *Ko'p qavatli* — 6–10 qavatli.
4. *Juda baland* — 11–25 qavat.
5. *Osmono'par* — 30 qavatdan baland.

Umrboqiyli bo'yicha:

- I. Xizmat davri 100 yildan ortiq.
- II. Xizmat davri 50 yildan 100 yilgacha.
- III. Xizmat davri 20 yildan 50 yilgacha.
- IV. Xizmat davri 5 yildan 20 yilgacha.

Yong'in xavfsizligi bo'yicha (qurilish ashyolari va konstruksiyalarning yonish darajasiga qarab):

I. Yonmaydigan.

II. Qiyin yonadigan.

III. Yonuvchi.

Olovbardoshligi bo'yicha (5 ta darajaga bo'linadi – 2- ilova):

I, II va III darajali binolar – tosh material yoki pishiq g'ishtlardan qurilgan. I va II darajali binolar devorlari, tayanchlari, orayopmalari, oraliq devorlari yonmaydigan bo'lishi talab qilinadi.

IV darajali binolar – sirti suvalgan yog'ochli.

V darajali binolar – suvalmagan yog'ochli binolar.

IV va V darajali yog'och binolar yong'in talablariga ko'ra ikki qavatdan baland qurilishi ruxsat etilmaydi.

Xalq xo'jaligidagi ahamiyati bo'yicha (4 ta sinfga bo'linadi):

I sinf – yirik sanoat korxonalari binolari, yuqori ekspluatatsion va me'morlik talablari qo'yiladigan 9 qavatli va undan ham baland binolar.

II sinf – balandligi 9 qavatgacha bo'lgan turar-joy va jamoat binolari.

III sinf – o'rtacha ekspluatatsion va me'moriy talablar qo'yiladigan, balandligi 5 qavatdan oshmaydigan turar-joy binolari.

IV sinf – eng kam ekspluatatsion va me'moriy talablar qo'yiladigan muvaqqat (vaqtinchalik) binolar.

Qurilish texnologiyasiga ko'ra:

1. Tayyor temir-beton konstruksiyalardan yig'ilgan binolar – karkasli, karkasli-panelli, panelli, rama-bog'lovchili binolar.

2. Zavodda tayyorlangan industrial konstruksiyalardan montaj qilingan binolar – yirik blokli, hajmiy-blokli binolar.

3. Quyma yaxlit (monolit) temir-beton binolar – qurilish joyining o'zida maxsus qoliplarga quyish yordamida tiklanadigan binolar.

4. Devorlari g'isht, mayda blok va shu kabi mayda elementlardan tiklangan binolar.

Keng tarqalganligiga ko'ra:

1. Namunaviy (tipovoy) loyiha asosida quriladigan ommaviy binolar – turar-joy binolari, maktablar, maktabgacha muassasalar, poliklinikalar, kinoteatrlar va h.k.

2. Alohida loyihalar asosida quriladigan nodir binolar – teatrlar, muzeylar, sport binolari, ma'muriy binolar va h.k.

1.6. BINONING KONSTRUKTIV ELEMENTLARI

Binolarning konstruksiyalari, ularning nomi va vazifalari quyida keltirilgan:

1. **Poydevorlar** – binoning yerosti qismi bo'lib, ular bino og'irligini o'ziga qabul qilib, uni asosga uzatuvchi konstruksiyalardir.

2. **Devorlar** – o'z vazifasiga va joylashishiga ko'ra ichki va tashqi to'siq, ya'ni xonani tashqi muhit ta'siridan himoyalovchi yoki xonalarni bir-biridan ajratib turuvchi elementlar.

Devorlar yuk ko'taruvchi va yuk ko'tarmaydigan turlarga bo'linadi. Yuk ko'taruvchi devorlar yuqorida joylashgan konstruksiyalar, jihozlar, mebellar va shu kabilardan tushadigan og'irlikni ko'tarib turadi. Ham ichki, ham tashqi devorlar yuk ko'taruvchi bo'lishi mumkin. Binolarni kichik-kichik xonalarga ajratuvchi to'siq (parda) devorlar yuk ko'tarmaydigan hisoblanadi. Bunday devorlar, odatda, poydevorsiz bo'ladi. To'siq vazifasini o'tovchi devorlar poydevorlarga yoki poydevor to'siniga tayanib, o'zini ko'tarib turuvchi va ustunlarga ilingan osma devorlar tarzida ham bo'lishi mumkin.

3. **Alohida tayanchlar** – tom yopmasi va oraliq yopmalardan tushayotgan yukni poydevorga uzatuvchi vertikal vaziyatdagi yuk ko'taruvchi elementlardir (ustunlar, tirgaklar).

4. **Qavatlararo yopmalar** – binoning ichki bo'shlig'ini qavatlariga bo'ladi va ustunlarga maxsus mahkamlangan rigel yoki «progon xari» deyiluvchi to'sinlarga yotqiziladi, ayrim hollarda esa to'g'ridan-to'g'ri ustunga mahkamlanadi. Qavatlararo yopmalar doimiy va vaqtinchalik yuklarni ko'tarish bilan birga devorlarni o'zaro bog'laydi, ularning ustivorligini ta'minlaydi va butun binoning fazoviy birligini oshiradi.

Oraliq yopmalar binoda joylashgan o'rniga qarab quyidagicha bo'ladi:

– qavatlararo yopmalar (binoni qavatlariga ajratadi);

– yerto'la usti orayopmasi (birinchi qavatni erto'ladan ajratib turadi);

– chordoq yopmasi (tepa qavatni chordoqdan ajratadi).

5. **Tom** – bino konstruksiyasini va xonalarni atmosfera yog'in- sochinlari va boshqa xildagi salbiy ta'sirlardan saqlaydigan konstruksiya. U tepa qavat yopmasi, chordoqli va chordoqsiz yopma hamda tom yopmasidan iborat bo'ladi. **Chordoq** – binoning tepa qavatni yopmasi bilan tom yopmasi orasida joylashgan bo'shliq qismidan iborat.

Chordoqsiz tomda binoning tepa qavatni yopmasi bilan tom birlashgan bo'ladi. Tomlar nishabli va tekis bo'lishi mumkin. Tekis tomlardan dam olish maydoni sifatida va boshqa maqsadlarda foydalanish mumkin.

6. **Zinalar** — bino qavatlarini o'zaro bog'laydi va odamlarni binodan evakuatsiya qilish vazifasini ham bajaradi. U zina marshlari va zina maydonchalaridan iborat bo'ladi.

Balkon, lodjiya va erkerlar binolarning me'moriy-kompozitsion yechimni boyitadigan muhim konstruktiv elementlar hisoblanadi. Ular atrofni o'rab turuvchi tabiat bilan xona ichkarisini bog'lovchi qo'shimcha elementlar vazifasini o'taydi. Ayniqsa, turar-joy binolarida ularning ahamiyati katta.

7. **Liftlar** — besh va undan ortiq turar-joy binolarida qo'llaniladi. Ular uch xil bo'ladi:

- odamlar xizmati uchun;
- yuklar uchun (sanoat binolarida);
- xizmat (meditsina) liftlari.

Liftlarning asosiy elementi mashina bo'linmasiga o'rnatirilgan ko'taruvchi «lebyodka»ga po'lat arqonlar yordamida osilgan kabinadan iborat bo'ladi. Lift shaxtasi butun balandligi bo'yicha to'rt tomonlama o'raladi va uning ostki qismida balandligi 1300 mm ga teng bo'lgan chuqurcha bo'lib, u yerga amortizator va tortib turuvchi uskuna joylashtiriladi. Mashina bo'limi shaxtaning yuqori bo'limida yoki ostki qismida joylashgan bo'lishi mumkin.

Hozirgi paytda turar-joy binolarida o'rnatiladigan lift shaxtalari devorlarining qalinligi, aksariyat, 120 mm bo'lgan yig'ma temir-beton elementlardan tashkil topadi.

Lift shaxtalarini, odatda, zinapoya oldiga o'rnatish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Yuqorida sanab o'tilgan konstruksiyalar binoning asosiy konstruksiyalari hisoblanadi. Bu konstruksiyalarga keyingi boblarda batafsil to'xtalib o'tiladi. Asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalardan tashqari, binoda ikkinchi darajali konstruktiv elementlar borki, ularsiz bino o'z funksiyalarini bajara olmaydi yoki binoga ular yordamchi konstruktiv elementlar (balkonlar, lodjiya va erkerlar) sifatida loyihalanadi. Ular quyidagilardan iborat:

1. **Balkonlar** — yuk ko'taruvchi temir-beton plita, pol va o'rovchi elementlardan iborat bo'lib, u bir tomoni bilan devorga ilintiriladi va devor ichida qoldirilgan ankerlarga hamda qavatlararo yopma panellariga payvandlanadi.

2. **Lodjiyalar** — binoning old tomoniga joylashgan bir tomoni ochiq, uch tomoni esa yuk ko'taruvchi devor bilan o'ralgan konstruktiv elementdan iborat. Lodjiyalar xonani quyoshdan saqlash uchungina o'rnatilgan bo'lib, ular faqat janubiy rayonlarda quriladigan binolarda uchraydi.

3. **Erkerlar** deb, xonaning, binoning old qismidan tashqariga bo'rtib chiqqan, tashqi devor bilan o'ralgan, bir va bir necha derazali ma'lum bir bo'lagiga aytiladi. Erkerlarni birinchi qavatdan boshlab o'rnatish ko'p qavatli binolar uchun ko'proq ahamiyatga ega. Bu holda erkerni o'rab turuvchi devorlarga alohida poydevor quriladi. Erkerlar xonani yoritilganlik darajasini va quyosh tushishini oshirganligi uchun ular ko'proq shimoliy rayonlarda hamda mo'tadil iqlimli joylarda quriladi.

4. **Eshiklar** — xonalarni bir-biri bilan bog'laydi, shuningdek, xonaga kirish va undan chiqish yo'li hisoblanadi. Ular devordagi yoki parda devordagi eshik o'rni, eshik qutisi (kesakisi) va tabaqasidan iborat bo'ladi. Turar-joy binolarida bulardan tashqari boshqa konstruktiv elementlar, ya'ni daxliz, ayvon, eshik usti soyaboni va boshqalar bo'lishi mumkin.

5. **Derazalar** — xonalarga yorug'lik, quyosh nuri tushishi hamda xonalarni shamollatish uchun xizmat qiladi. Ular deraza o'rni, deraza kesakisi va deraza tabaqalaridan iborat.

6. **Pollar** — turli asoslarga, masalan, ko'pincha lagalarga, temir-beton yopma paneli ustidan yoki. «podval»siz binolarda birinchi qavatning ostiga to'g'ridan-to'g'ri zax o'tkazmaydigan asos ustiga o'rnatiladi.

Polning eng yuqori qatlami *qoplama* yoki *haqiqiy pol* deb ataladi.

Pol materiali oldindan tayyorlangan yuza sathiga o'rnatiladi. Bunda tagiga solingan tekislovchi qatlam betondan, sement-qum qorishmasidan, asfaltdan yoki gipsdan iborat bo'lishi mumkin.

Qavatlararo orayopmada pol asosi bo'lib, orayopma ko'taruvchi konstruksiya hisoblanadi. Bunda tagiga solinadigan beton qatlami bo'lmaydi. Pol konstruksiyasiga tovush o'tkazmaydigan, issiqlik va suv o'tkazmaydigan qatlamlar qo'shimcha bo'lib kirishi mumkin. Binoning vazifasiga va ishlab chiqarish jarayonlari xarakteriga ko'ra pollar pishiq bo'lishi, issiqni kam o'tkazuvchi sirpanmaydigan, ho'llanganda shishmaydigan, ko'rinishi chiroyli, chang olmaydigan, yurganda tovush chiqarmaydigan, oson tozalalanuvchan, industrial va arzon bo'lishi kerak.

Namlik yuqori darajada bo'ladigan xona pollari namlik ta'siriga chidamli va suv o'tkazmaydigan, yong'indan xavfli binolarda esa yonmaydigan bo'lishi kerak.

Pol qurilishiga ko'ra yaxlit, quyma, alohida elementlardan qurilgan va bukiluvchan yumshoq rulon materiallardan iborat bo'lishi mumkin.

Qaysi materialdan qilinishiga ko'ra pollar yog'och taxtali, parketli, linoleumli, keramik plitkali, sementli kabi turlarga bo'linadi. Yaxlit quyma pollarga sementli pol, mozaik pol, asfalt pol, mastika pol va tuproq pollari kiradi.

7. Eksploatatsiya va sanitariya-gigiyena shartlarini ta'minlash uchun binolar **sanitariya-texnika va muhandislik qurilmalari** bilan jihozlanadi. Bularga isitish qurilmalari, issiq va sovuq suv ta'minoti, ventilatsiya, kanalizatsiya, gaz ta'minoti, elektr energiyasi ta'minoti, telefonlashtirish, radio, televideniya va h.k. kiradi.



Nazorat savollari

1. Fuqaro, sanoat bino va inshootlari turlari.
2. Binolarning tuzilishi.
3. Binolarga qo'yilgan talablar.
4. Binolarga ta'sir etadigan tashqi ta'sirlar.
5. Bino va inshootlar sinflari.
6. Imoratlarning konstruktiv elementlari.

II BOB

BINO VA INSHOOTLARNI LOYIHALASHDA HAYOTIY FAOLIYAT XAVFSIZLIGI



Bobning mazmuni. Mazkur bobda bino va inshootlarni loyihalashda hayotiy faoliyat xavfsizligi masalalari, bino konstruksiyalariga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar tahlillari keltirilgan.

2.1. BINO VA INSHOOTLARNI LOYIHALASHDA HAYOTIY FAOLIYAT MASALALARI

Bino va inshootlarni loyihalash ular quriladigan hududga bevosita bog'liq, shuning uchun o'sha hudud bir qancha ko'rsatkichlar bo'yicha ilmiy asoslangan holda tahlil qilib chiqilishi zarur. Eslatib o'tish joizki, bu tahlilning asosida loyihalash vazifasidan va maqsadidan qat'iy nazar birinchi navbatda inson omili yotadi.

Sobiq Ittifoq davrida, xususan, respublikamizda bir qancha aholi turar-joylari va, hatto, shaharlar bunyodga keldiki, ularning paydo bo'lishida birlamchi omil — yerosti va yerusti tabiiy zaxiralardan xomashyo ishlab chiqarish uchun foydalanish imkoniyatini kengligi bo'ldi.

Quriladigan bino yoki inshootlarda yashash, mehnat qilish, o'qish va h.k. lar uchun eng qulay muhit yaratilishi lozim.

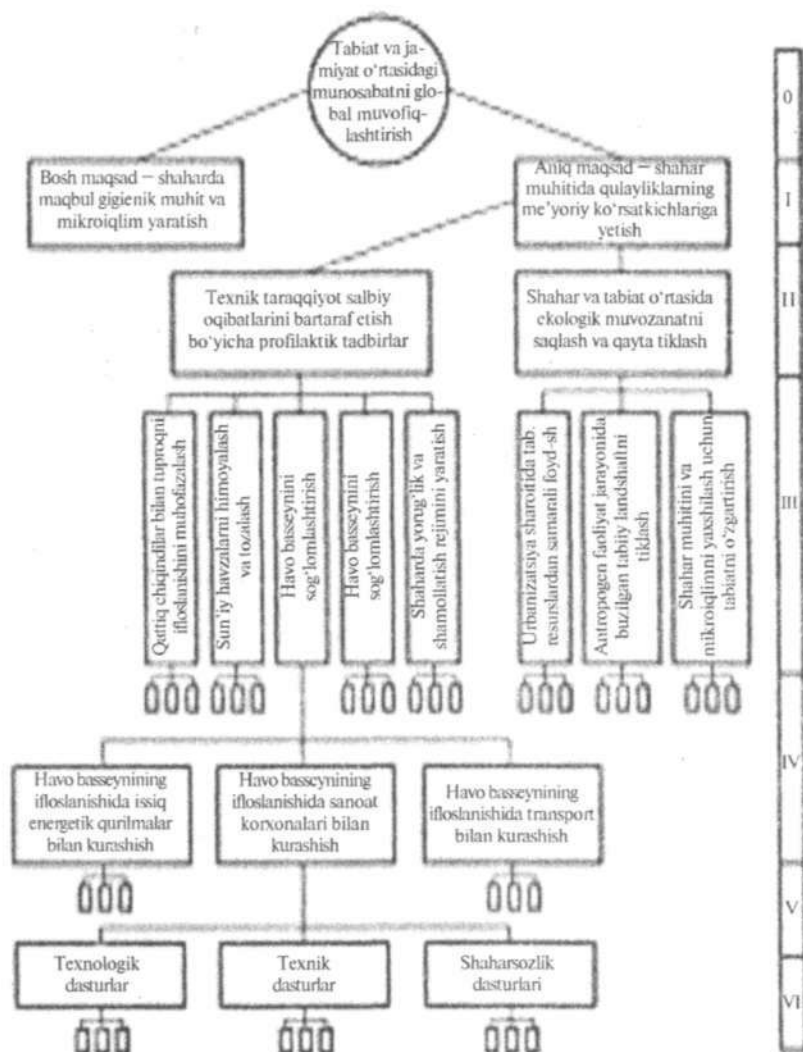
Buning uchun atrof-muhit holati quyidagi asosiy omillar bo'yicha baholanadi:

- hududning iqlimi va mikroiklimini baholash;
- havo basseynining ifloslanganlik darajasini baholash;
- suv havzalarining sanitar-gigiyenik holatini baholash;
- hududning relyefi va geologik muhitining buzilganlik darajasini baholash;
- yerning ustki unumdor qatlami (tuproq)ning sanitar-gigiyenik holatini baholash;
- atrof-muhitga fizik omillarning ta'siri darajasini baholash;
- ko'kalamzorlashtirilgan hududlarni baholash.

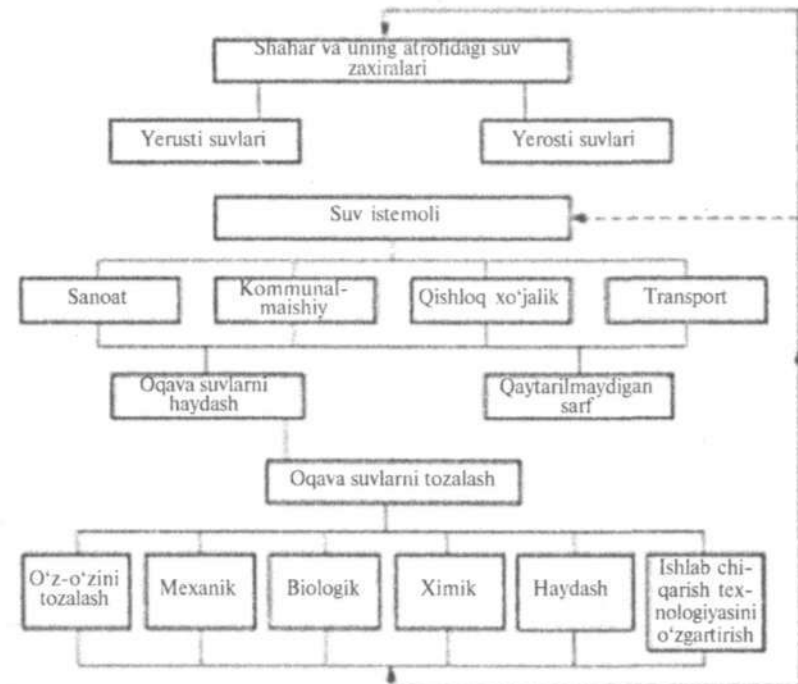
Ko'rinib turibdiki, atrof-muhit holatini baholashga yondoshish, masalaga kompleks yondoshishni talab qiladi.

Quyidagi 2.1- rasmda atrof-muhit holatini baholashga kompleks yondoshish sxemasi keltirilgan.

Turar-joylarda suv zaxiralari va ulardan xalq xo'jaligida foydalanish hamda ularni qayta ishlashdagi bosqichlar 2.2- rasmda ko'rsatilgan.



2.1- rasm. Atrof-muhit holatini baholashga kompleks yondoshish sxemasi.



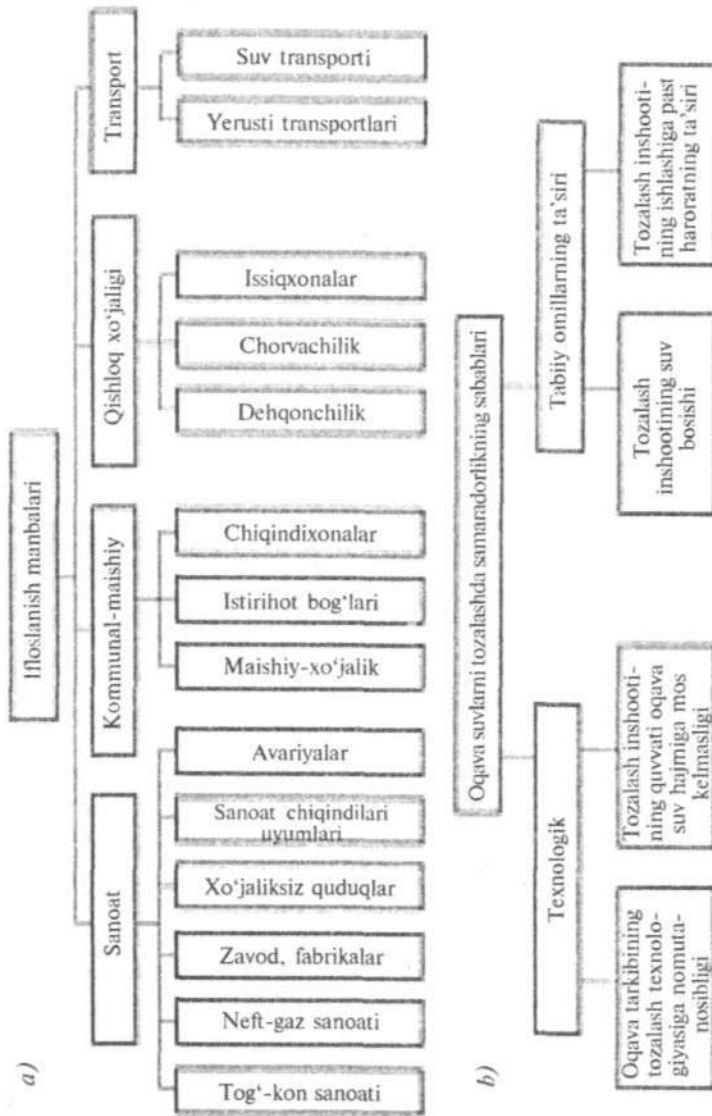
2.2- rasm. Suv zaxiralaridan foydalanish va ularni qayta ishlash.

Turar-joylarda atrof-muhit son-sanoqsiz manbalardan ifloslanib, ularni oldini olish, ularga qarshi kurash masalasi insoniyat oldida turgan global muammolardan biri bo'lib qolmoqda. 2.3-a rasmda turar-joylardagi asosiy ifloslanish manbalari keltirilgan.

Turar-joylarni loyihalashda sanoat zonasi (inson sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi, havoni, suvni, tuproqni zaharlovchi moddalar chiqaruvchi ishlab chiqarish korxonalari) bilan turar-joy o'rtasida himoya zonasi bo'lishi zarur. Sanoat korxonalarini loyihalashtiruvchi sanitar me'yorlar ekologiyani buzuvchi manba sifatida sanoat korxonalarini 5 ta sinfga ajratadi.

Turar-joy bilan sanoat zonasi o'rtasidagi himoya zonasi sinflarga mos ravishda belgilanadi: I sinf – 1000 m; II sinf – 500 m; III sinf – 300 m; IV sinf – 100 m; V sinf – 50 m.

Bu himoya zonalari ko'kalamzorlashtirilgan va obodonlashtirilgan bo'lishi zarur.

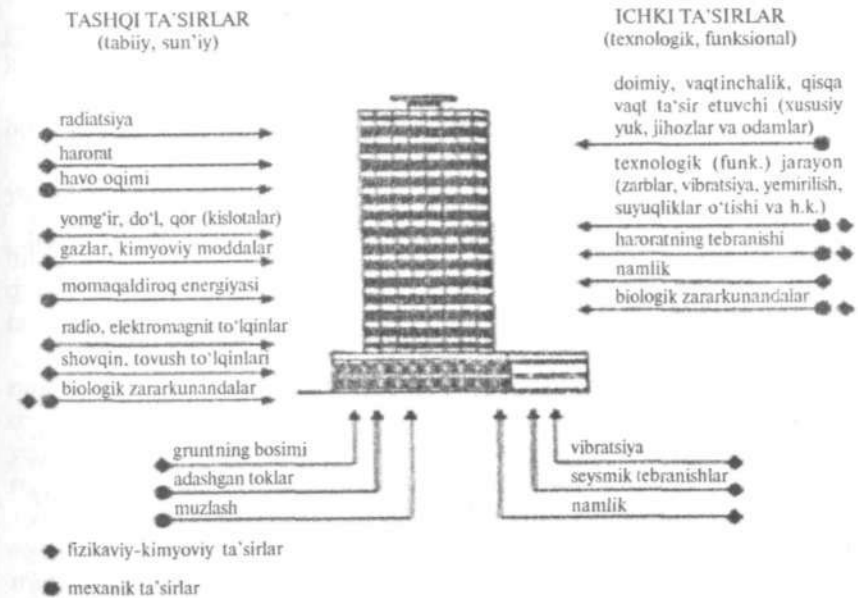


2.3- rasm. a) Ifloslanish manbalari; b) oqava suvlarni qayta tozalash jarayonida kutiladigan muammolar.

Turar-joylarni loyihalashda quyosh nurining qulay tushishi (insolatsiya), shamolning yo'nalishi, har xil shovqinlardan himoyalash, chang-to'zonlardan himoyalash kabi omillarni maqbul hal qilish masalalari birinchi o'rinda turadi.

2.2. BINOGA SALBIY TA'SIR KO'RSATADIGAN OMILLAR

Fuqaro va sanoat binolariga ta'sir qiluvchi turli xildagi omillar mavjud bo'lib, ular binoning umrboqiyligiga, mustahkamligiga, qolaversa, bino ichidagi mikroiklimga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu bilan binoning holati belgilangan me'yoriy xizmat davrigacha avariya holatiga kelib qolishi mumkin. Shunga ko'ra, binoning texnik holati darajasi hayotiy xavfsizlik nuqtayi nazaridan o'rganilishi lozim bo'lgan obyektga aylanadi. Shu bilan birga binolarning o'zi ham tashqi muhitga bir qancha ta'sir ko'rsatadi. Bu omillar kelib chiqishi va ta'sir qilish darajasiga qarab tashqi va ichki turlarga bo'linadi. Binolarga ta'sir qiluvchi omillar hamda binolarning tashqi muhitga ko'rsatadigan ta'sirlari 2.4- va 2.5- rasmlarda ko'rsatilgan.



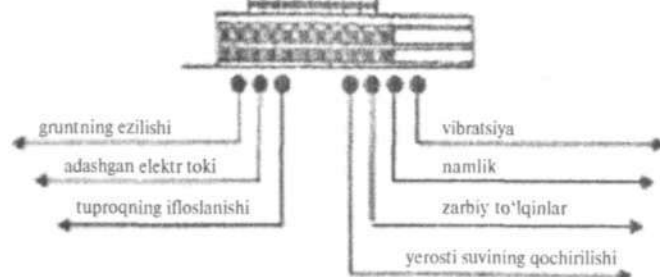
2.4- rasm. Binoga ta'sir qiluvchi (tashqi va ichki) ta'sirlar.

TASHQI TA'SIRLAR

radiatsiya
harorat
havo oqimining
ifloslanishi
shovqin-suron, tebranish
radio, elektromagnit
to'liqlar
biologik zararkunandalar

ICHKI TA'SIRLAR (texnologik, funksional)

texnologik jarayon
haroratning tebranishi
namlik
biologik zararkunandalar
notekis ta'sir qiluvchi yuklar
ifloslangan suv bosimi
kislotali, tuzli, ishqorli
ifloslanishlar



2.5- rasm. Fuqaro va sanoat binolarining atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'sirlari.

Ichki omillarga 2.4- rasmda ko'rsatilgan omillardan tashqari quyidagilar kiradi (ular bevosita inson tomonidan yo'l qo'yiladigan xatoliklar tufayli vujudga keladi):

- loyihalash jarayonida;
- zavodda konstruksiyani tayyorlash jarayonida;
- qurilish jarayonida;
- ekspluatatsiya jarayonida.

Loyihalash jarayonida noto'g'ri loyiha yechimi, loyihachining xatosi, tashqi yuklar, qurilish konstruksiyalarining holati va ishlab chiqarish hamda ekspluatatsiya sharoitlari haqidagi ma'lumotlarning etarli emasligi, tabiiy yemirilish va ayrim qurilish materiallarining fizik-mexanik xossalari hamda ularning real yemirilishi jadalligi haqidagi eksperimental ma'lumotlarning yetishmasligi (yoki umuman bo'lmashligi), bino funksiyasini noto'g'ri modellashirish va boshqa turli salbiy omillarni hisobga olinmasligi loyihalash jarayonida yo'l qo'yiladigan xatoliklar hisoblanadi.

Zavodda konstruksiyani tayyorlash jarayonida qurilish konstruksiyasida uchraydigan turli xildagi defektlar, konstruksiya o'lchamlarining nomuvofiqligi, buyumlarni tayyorlash rejimining buzilishi hamda tayyor mahsulotni saqlash va uni tashish jarayonida konstruksiya har xil deformatsiya va defektlar olishi mumkin.

Qurilish jarayonida uchraydigan ta'sirlarga ishchilar malakasining pastligi, loyihaviy yechimdan chetlashish, qurilish ishlarining sifati ustidan mualliflik nazoratining olib borilmasligi, qurilish ishlari olib borilishida zaruriy texnik shartlarga rioya qilmaslik, montaj jarayonida elementlarning noto'g'ri qo'yilishi, seysmik, harorat choklarining noto'g'ri qo'yilishi (yoki ba'zi hollarda umuman qo'yilmasligi), qish paytlarida texnik shartlarga rioya qilmasdan ishlarning olib borilishi (qorishmalarining muzlab qolishi va h.k.), qurilishi uzoq vaqt tugallanmagan binolarda metall elementlarning zanglashi va h.k. kiradi.

Ekspluatatsiya jarayoni. O'z vaqtida ta'mirlash va profilaktik ishlarning olib borilmasligi, loyiha yechimning ekspluatatsiya jarayoniga mos kelmasligi, binolardan foydalanish jarayonida ularning texnik holati bilan shug'ullanadigan va kerakli ma'lumotlar berish sistemasining ishlamasligi, bino va uni tashkil etgan konstruktiv elementlarning yoshi, ekspluatatsiya jarayonining buzilishi, aholining e'tiborsizligi va h.k. salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Bu omillarning ba'zilari (xususan, O'rta Osiyo mintaqasi uchun harakterli bo'lgan zilzila) bo'yicha keyingi boblarda batafsil to'xtalamiz.

Atrof-muhitni zaharlaydigan asosiy manba — bu yoqilg'i mahsulotlarining yonishidan hosil bo'ladigan sulfat (SO_2) va is gazi (CO_2) dir.

SO_2 havoda tez oksidlanib, sulfat angidrid SO_3 ga aylanadi va havo bilan birikib sulfat kislotasi (SO_4)ni hosil qiladi. Ma'lumki, sulfat kislotasi qurilish materiallarini yemiradigan agressiv muhitni hosil qiladi (kimyoviy ta'sir, 2.4 va 2.5- rasmlar).

Tosh va beton konstruksiyalarni asta-sekin emiradigan, o'zidan nordon modda ajratadigan lishayniklarning va qo'ziqorinlarning ba'zi turlari mavjud (biologik ta'sir, 2.4 va 2.5- rasmlar) bo'lib, bunday biologik ta'sirlar natijasida yog'och konstruksiyalarda ma'lum bir harorat va namlik (23—25%) sharoitida egilish deformatsilari paydo bo'la boshlaydi.

Metallning bardoshliligi korroziya (zanglash)ning jadalligi bilan aniqlanadi (qalinlikning kamayishi, mm/yil o'lchamida). O'rtacha agressiv muhitda (0,1 mm/yil) konstruksiyaning ko'ndalang kesim yuzasi 25 yil ekspluatatsiya jarayonida 5% ga kamayadi. Agressiv muhitda esa bu ko'rsatkich o'shancha vaqt oralig'ida 20—25% ga yetadi.

Tadqiqotlar ko'rsatadiki, Faradey qonuniga asosan, 1 A tok konstruksiyaga ta'sir qilganda, 1 yil ichida 9,12 kg temirni, 33,8 kg qo'rg'oshinni yemiradi. Ko'rinib turibdiki, adashgan toklar qurilish konstruksiyasi uchun juda xavflidir.

Yuqorida sanab o'tilgan omillar bino konstruksiyasini sekin-asta yoki to'satdan loyihada belgilangan ishonchliligini kamaytiradi.

Buning natijasida butun ekspluatatsiya mobaynida turli xildagi omillar ta'sirida konstruksiya elementlarida sezilarli o'zgarishlar paydo bo'lib, natijada ichki kuchlar taqsimotining buzilishiga olib keladi.

2.3. RESPUBLIKADAGI HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI MUAMMOLARI

O'rta Osiyo respublikalarida hayot faoliyatiga doir muammolar va ularning o'ziga xos xususiyatlari mavjud. Yuqorida keltirilgan tashqi va ichki salbiy omillar O'zbekiston respublikasiga ham tegishlidir. Ammo respublikada katta ahamiyatga ega ekologik murrakkablikni chaqiradigan bir nechta salbiy omillar hayot faoliyatini keskinlashtirib kelmoqda. Shulardan asosiylari quyidagilardir.

- zilzila, yer qimirlashi;
- atmosfera holati, haroratning yil davomida keskin o'zgarishi;
- quyosh radiatsiyasi;
- sizot suvlarining ko'tarilganligi;
- tuproqlarning sertuzligi;
- havoning iflosligi;
- havoning keskin qizishi, insolatsiya;
- havoda ximikatlarning ko'pligi;
- shovqinning salbiy ta'siri;
- yong'in xavfi;
- suv bosish holatlari;
- yer ko'chishi va h.k.

Respublikadagi yuqorida ko'rsatilgan salbiy omillar qurilish uchun yer tanlayotganda imorat va inshootlar loyihalanayotgan davrda, qurilish hamda binolardan foydalanish jarayonida keskin va sezilarli ta'sir qiladi hamda ularga qarshi ma'lum tadbirlar ko'rilishini taqozo qiladi. Masalan, yer qimirlashiga qarshi, ya'ni imoratni zilzilabardosh qilib loyihalash, qurish va undan foydalanishda turli ilmiy va amaliy asoslangan tadbirlar ko'rish, tegishli texnik-me'yoriy hujjatlarda (QMQ — zilzilaviy hududlarda qurilish) badastur ko'rsatilgan. Buning uchun loyihalashning har bir bo'g'inida qo'shimcha tadbirlar ko'zda tutiladi.

Yangi binoning qurilishi lozim bo'lsa, avval qurilish rejalashtiriladigan tumanda mikroseysmo-rayonlashtirish xaritasiga asosan shu joy qanday zilzilaviy ko'rsatkichga keltirilganligi aniqlanib, shu ko'rsatkichga mos konstruktiv yechim tanlash, yerosti tuprog'ini qo'shimcha o'rganish va uni tayyorlash, imoratni loyihalashda ma'lum ratsional forma tanlash, seysmik talablarga mos me'moriy-konstruktiv yechimlar ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir. Bundan tashqari, zilzilaga qarshilik ko'rsatadigan bir necha tadbirlar, ya'ni deformatsiya chokklarini kiritish, imorat fazoviy bikrligini ratsional taqsimlash, konstruksiyalar birlashgan tugunlarni zilzilabardoshligini ta'minlash va h.k. Bunday tadbirlarga, aksariyat, katta xarajat qilishga to'g'ri keladi va tajribaga binoan har bir ball seysmik zilzilaga qarshi tadbirlar uchun binoning narxidan 8–12% qo'shimcha xarajalar qilishga to'g'ri keladi. Zilzilaga va unga qarshi tadbirlarga tegishli bilimlar qo'llanmaning 14- bobida kengroq keltirilgan.

Respublikada tashqi haroratning keskin o'zgarishi, atmosferaning holati katta murrakkabliklar keltirib chiqaradi. Masalan, Toshkent shahrining, yillar davomida olingan statistik ko'rsatkichlarga binoan, qishdagi o'rtacha hisobiy harorat «–18» gradus (1- ilova), yozda esa «+40» darajaga yetadi. Bir yil davomida umuman respublikada qish va yoz orasidagi haroratning farqi o'rtacha 50 daraja, ba'zi viloyatlarda (Qoraqalpog'iston Respublikasi, Xorazm viloyati va h.k. larda) haroratning og'ishi ba'zi yillari 50–65 darajaga yetadi va ba'zida undan oshib ham ketadi. Bu atmosferaning keskin o'zgarishiga, qurilish konstruksiyalarining ma'lum o'zgarishiga, ayniqsa, inson organizmiga katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Respublika tarixiga qaralsa, ba'zi yillarda yozgi temperatura 50 darajadan ortib ketadigan hollar ham uchraydi va radiatsiya xavfi keskin ortadi. Shuning uchun respublikada bu omillarga katta e'tibor beriladi. Shaharlar, tumanlar va mikrotumanlar bosh rejalarida istiqboldagi (20 yildan so'ng) ijtimoiy-iqtisodiy, arxitektura-qurilish, sanitar-gigiyenik va muhandis-texnik masalalar inobatga olinadi. Bu loyihada ayniqsa, turar-joylarni ijobiy joylashishiga, yuqorida ko'rsatilgan salbiy omillarga katta ahamiyat beriladi.

Respublika xususiyatlaridan biri bo'lmish tuproq namligining yuqoriligi, yerosti suvlarining yuqori yurishi va tuproqlarning cho'kuvchanligi, qolaversa, yerosti tuzlarining ko'pligi qurilish amaliyotiga katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu murrakkablikni yengish uchun ma'lum tadbirlar, yangi poydevorlar suvlarni qochiruvchi yerosti quvurlar, deformatsiya choklari kabi choralar ko'rishga to'g'ri keladi.

Respublikada bir nechta gaz, neft va boshqa foydali qazilmalar ko'pligi hamda ularning tashqi muhitga ta'sirlari binolarni qurish jarayonida keskin seziladi. Undan tashqari, shaharlarda, ayniqsa, katta shaharlarda (Toshkent,

Samarqand, Andijon, Jizzax, Xorazm, Nukus kabi) havoni keskin ifloslanishi sezilmoqda. Bu shaharlarda bir necha omillar, ya'ni transport tutuni, zavod va korxonalardan tashqariga chiqayotgan tutun va hidlar, axlat va turli salbiy omillar shahar ekologiyasini buzib kelmoqda. Imoratni loyihalashda ularga katta e'tibor berish zarurligi ko'rinib turibdi. Shuning uchun uy-joy, jamoa va fuqaro hamda sog'lomlashtirish bino va inshootlarini loyihalashda tegishli tadbirlar ko'rishga to'g'ri keladi.

Respublikaning qishloq joylarida, ayniqsa, paxta ekiladigan hududlarda bir necha o'n yillab kimyoviy moddalardan foydalanish natijasida tuproq strukturasi buzilib, zaharlanish darajasi keskin ortgan. Yerni oziqlantirish, defolatsiya qilish uchun katta miqdorda kimyoviy moddalar keltirish va ularni aholi yashayotgan joylarda saqlash, ulardan turli ko'rinishda foydalanish inson sog'ligiga katta salbiy ta'sir etishi va xunuk natijalarga olib kelishi allaqachon hammaga ayon bo'lgan. Shuning uchun qishloq joylarda quriladigan turar-joy va fuqaro binolarini loyihalashda, binolarga yer ajratilayotgan davrda ko'rsatilgan omillarga binoan kamroq zarar keltiruvchi tegishli yechimlar qabul qilish darkor. Albatta, binolar kimyoviy moddalar foydalaniladigan joydan kamida 1000–1200 m narida qurilgani ma'qul.

Shaharlarda katta salbiy kuchga ega bo'lgan omillardan biri bu shovqin, salbiy tovushlardir. Bu omil tabiiy va sun'iy manbalardan kelib chiqib, inson sog'lig'iga keskin salbiy ta'sir etishi mumkin.

Binokorlikda olovbardoshlik va yong'in xavflarini inobatga olgan holda loyihalash ishlari va tadbirlariga doimo amal qilish talab etiladi. Masalan, binolar orasidagi masofalar kamida binoning olovbardoshligiga qarab, I, II darajali olovbardoshlikda 6–10 m, III – 8–10 m, IV, V – 10–15 m etib tayinlanadi.

Salbiy omillar manbalaridan turar-joylar sanitar muhofaza zonolari orqali chegaralanadi. Sanitar zonolari me'yoriy hujjatlarda, sanoatda besh sinfga bo'linadi.

Sanoatda atrof-muhitni ifloslantiruvchi korxonalar mavjud bo'lib, bunday manbalar va qurilish orasida sanitar-muhofaza zonolari quyidagi o'lchamlarga teng bo'lishi lozim. Masalan I sinf manbadan – 1000 m, II sinfdan – 500 m, III – 300 m, IV – 100 m, V- 50 m dan iborat maydon qoldiriladi.

Yong'in va uning oqibatlarini yer yuzini larzaga va ortiqcha tashvishga solib keladigan salbiy omillardir. Imoratlar yong'inida unda yashayotganlardan tashqari, atrofda hayot faoliyatiga va, qolaversa, atrof-muhitga salbiy ta'sir etadi. Shuning uchun bino va inshootlarni loyihalashda yong'in ta'siri inobatga olinadi. Hamma imoratlarda yong'inga qarshi tadbirlar va yong'indan saqlanish masalalari hal qilinadi. Imoratlardan xodim va

yashovchilarni, yong'in holatida, tezlik bilan tashqariga chiqazish uchun alohida yo'laklar va xonalar, eshiklar, zinalar va yo'llar, bino loyihasidagidek inobatga olinadi. Ba'zi antiqa, insonlar ko'plab yig'ilishi mumkin bo'lgan mehmonxona, teatr, konsert zallari, sirk kabi binolarda, undan tashqari, ko'plab sanoat obyektlarida, alohida strategik ahamiyatga ega bo'lgan obyektlarda yong'inga qarshi avtomatik ishga tushadigan zamonaviy uskunalar o'rnatiladi.

Respublika xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ko'p shaharlarimiz (G'azalkent, Chirchiq, Kattaqo'rg'on, va boshq.), turar-joylar sun'iy suv havzalari ta'sirida suv bosish xavfiga ega. Shunday xavflar, albatta, shaharsozlikda bosh rejalarda asosiy omillar qatorida hisobga olinishi va har qaysi loyihada tahlil qilinishi darkor.

2.4. UYLARNI SHOVQINDAN HIMOYA QILISH USULLARI

Shovqin tashqi muhitga salbiy ta'sir etuvchi zararli omillardan hisoblanadi. Uy va xonadonlarning shovqindan himoya qilinganligi darajasi yashash joyining sanitariya-gigiyenik talablarga javob berishini va maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi. Shovqin kishilarning asabiga, ish unumdorligiga va yetarli dam olishlariga jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Uylardagi shovqinni kamaytirish uchun uning manbalarini topish va himoya qilish chora-tadbirlarini ko'rish zarur.

Shovqin tashqaridan kelgan yoki uyni ichida hosil bo'layotgan manbadan bo'lishi mumkin. Davlat loyihalash me'yoriy hujjatlarida shovqin o'lchamlari va kuchli shovqindan saqlanish tadbirlari belgilangan. Buning uchun binoni loyihalashda shovqindan nariroq, ko'cha ichkarisiga olish, imorat va shovqin tarqatayotgan manba orasiga ma'lum muhofaza ekranlari, daraxtlar o'tkazish kabi tadbirlar ko'zda tutiladi. Rivojlangan chet el mamlakatlarida shovqindan saqlash maqsadida turli xildagi ekranlardan foydalanishni ko'plab kuzatish mumkin.

Ichki shovqin o'tishi mumkin bo'lgan joylarda bir devor, pardevorlardan ikki tomonlama yoriqlar yoki darzlar bo'lishidadir. Qo'shni kvartirani ajratuvchi devorda elektr rozetkasi bo'lsa, uni tekshirib ko'rish zarur. Qo'shni kvartiraning xonasida televizor yoki radio priyomnik ishlab turganda elektr rozetkasiga quloq qo'yib eshitish kerak, so'ng devordan birmuncha naridan quloq solish kerak. Agar rozetka o'rni zaifroq bo'lsa, tovushning o'tish farqini sezish mumkin. Rozetkani ochib ko'rishdan oldin elektr shitidan tokni uzish kerak. Umuman, bu ish uchun yetarli malakaga ega bo'lmagan kishining ishlamagani ma'qul.

Yirik panelli uylarda rozetkalarini ikki qo'shni kvartiralarda ikki tomonlama teshiklarga o'rnatilish hollari ko'p uchraydi. Bunday hollarda shit pastidagi elektr taqsimlash korobkasini ham ko'rish kerak, bu yerda ikki tomonlama to'g'ri teshik ikki tomonini yengil plastmassa qopqoqlar bilan shunchaki burab berkitilgan bo'ladi. Ana shunday teshiklardan tovush bemalol o'tmasligi uchun ular orasiga 3–4 sm qalinlikda gipsdan devorcha yasash kerak. Buning uchun qolip sifatida qattiq karton yoki orgalit bo'lagidan teshikka moslab qirqib olish kerak. Qolipni teshik o'rtasiga plastilin yordamida mahkamlash mumkin. So'ng qolipga gips qorishmasi yopishtiriladi.

Yig'ma elementlarning birlashgan choklarida darzlar va yoriqlar bo'lsa, ular tovushni yuqori darajada o'tkazishi mumkin. Bir-biriga nisbatan siljishi mumkin bo'lgan konstruksiyalarning tutashuv choklarida ikki tomonlama yoriqlar bo'lishi mumkin. Pardevorlar bilan orayopma plitasi orasidagi choklar bunga misol bo'la oladi.

Qator yirik panel va g'isht devorli binolarning kvartiralari orasiga gips-betonli pardevorlar qo'llaniladi. Bundan tashqari, pardevorlar bloklar va g'ishtlardan ham teriladi. Bunday pardevorlar orayopma plita ustiga o'rnatiladi. Orayopma egilsa, pardevorlar ham pasayadi va yuqorida ship bilan pardevor orasida uzun yoriq hosil bo'ladi.

Ship ostidagi yoriqlar kvartiralar orasidagi yuk ko'taruvchi g'ishtli, yirik beton blokli yoki panelli devorlarda ham bo'lishi mumkin. Bunday yoriqlar tashqi devor yaqinida kattaroq bo'lib, ichkariroqda kichrayadi.

Kvartiralar orasidagi va tashqi devor panellari orasidagi vertikal chok qorishma bilan butunlay to'ldirilmay qolish hollari uchrab turadi. Pardevor va ship orasidagi chok ham sifatsiz to'ldirilgan bo'lishi mumkin. Agar shunday joylarda yoriqlar hosil bo'lsa, maxsus pichoq va bolg'a yordamida eski qorishmani chiqarib tashlash zarur.

Yuk ko'taruvchi yig'ma elementlar orasidagi yoriqlarni oddiy gipsli qorishma bilan berkitish mumkin. Buning uchun avval chokni eni va chuqurligini 10 mm ga ochish kerak. Bu jarayon maxsus pichoq yoki zubila hamda bolg'a yordamida bajariladi. Bu jarayonda ko'zga qorishma yoki beton tomchilari sachramasligi uchun himoya ko'zoynagi taqib ishlash zarur.

Teshik va yoriqlar gipsli qorishma bilan berkitilayotganda gipsning juda tez qotishini hisobga olish zarur. Buning oldini olish uchun gipsning 1–2% massasiga teng keladigan miqdorda duradgorlik yelimini suvda eritib ishlatiladi. Agar yelim qo'shilmasa gips qorishmasi tez ishlatib ulgurish uchun mo'ljallanib, kam miqdorda tayyorlanadi.

Eng oddiy germetik material sifatida plastilindan foydalanish tavsiya etiladi. U uzoq davrgacha elastiklikni saqlaydi va ishlatish uchun osondir.

Tashqi shovqin uyga asosan derazadan kiradi. Shovqindan himoya qiluvchi ventilatsion klapani uy sharoitida yasash ancha murakkab. Lekin oynaning tovushni izolatsiyalash xususiyatini oshirish imkoniyatlari bor. Bular deraza yopiq bo'lganda tashqaridan shovqin kirishini kamaytiradi. Buning uchun deraza yoriqlarini yo'qotish kerak. Deraza kesakisini devorning ichki tomoni bilan birlashgan joylari tekshiriladi va atrofdagi hamma yoriq va darzlar berkitiladi.



Nazorat savollari

1. Binolarga ta'sir qiladigan tashqi salbiy omillar va ulardan saqlanish.
2. Binolardan chiqadigan salbiy omillar.
3. Imoratlarni loyihalashda va qurishda nimalarga e'tibor berish lozim?
4. Binolardan foydalanishda nimalarga e'tibor berish kerak?
5. Shovqinga qarshi qanday tadbirlar bor?



Bobning mazmuni. Ushbu bobda bino va inshootlar konstruksiyalarining xillari, ashyolari, ularga loyihalashda qo'yiladigan talablar, ularning vazifalari va xususiyatlari to'g'risida tegishli axborotlar berilgan. Imoratlarning texnik, iqtisodiy va sifat ko'rsatkichlarini aniqlashga doir bilimlar keltirilgan.

3.1. BINO VA INSHOOTLARNI LOYIHALASH TEXNOLOGIYASI

Loyiha — bino, inshoot yoki ular majmuasini qurishda bajariladigan barcha ishlarni o'zida jamlagan texnik hujjatlar majmuasi. Bino va inshootlar *namunaviy (tipovoy)*, *xususiy* va *eksperimental* loyihalar asosida qurilishi mumkin.

Namunaviy loyiha — ko'p marta qayta foydalanish uchun mo'ljallanadi. Uni ishlab chiqishda iqtisodiy va ekspluatatsion talablar, qurilish rayonining tabiiy-iqlim sharoitlari, shu bilan birga yuksak darajadagi hajmiy-rejaviy va konstruktiv talablar to'liq inobatga olingan bo'lishi lozim.

Namunaviy loyihalar asosida ommaviy qurilishlar quriladi (turar-joylar, maktablar, bolalar bog'chasi, kasalxonalar va h.k.). Namunaviy loyihalarni qo'llash jarayonida qurilish joyi uchun bog'lovchi (ya'ni, namunaviy loyiha-ning aniq joyi uchun relyef, gruntlarni shaharsozlik vaziyatidan kelib chiqqan holda) loyiha ishlab chiqiladi. Bunday bog'lovchi ishchi loyiha tarkibiga poydevor, yerto'la, sokol qismi qayta aniqlangan loyihalar, bino muhandislik tarmoqlarining tashqi tarmoqqa ulanish chizmalari kiradi.

Xususiy loyiha — nodir va murakkab bo'lgan, muhim shaharsozlik ahamiyatiga ega binolar va ularning majmuasini loyihalashtirishda ishlab chiqiladi.

Eksperimental loyihalar keyinchalik ommaviylashtirish maqsadida yangi turdagi binolarni loyihalash va turli sharoitlarga tekshirish maqsadida joriy etiladi.

Loyihalar loyihalash tashkilotlarida, loyihalash institutlarida ishlab chiqiladi.

Loyihalashtirishni boshlash uchun dastlabki hujjat — loyiha uchun topshiriq hisoblanadi. Uni buyurtmachi loyihalash tashkiloti bilan birgalikda tuzadi. Loyihalash uchun topshiriq loyihalanayotgan bino vazifasi, quvvati

(kattaligi) haqidagi hamda qurilish rayonining tafsilotlari, maydonning geodezik loyihasi, obyekt qurilishining boshlanishi va tugallanish muddati, ishlatiladigan qurilish konstruksiyalari va materiallari haqida zarur bo'lgan barcha ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Topshiriq va qurilish me'yorlari va qoidalari asosida xonalar tarkibi, ularning maydoni va ularga hamda butunlay binoga hajmiy-rejaviy, konstruktiv va me'moriy-badiiy yechimlar nuqtayi nazaridan qo'yiladigan asosiy talablarni o'zida mujassamlashtirgan loyihalash dasturi ishlab chiqiladi.

Fuqaro va sanoat binolarini loyihalash ikki va bir bosqichli bo'lishi mumkin.

Ikki bosqichli loyihalash namunaviy loyihalarni, murakkab bo'lgan individual bino va inshootlarni loyihalashda amalga oshiriladi.

Birinchii bosqichda binoning loyihasi tugallangan smeta hujjati bilan birgalikda ishlab chiqiladi. U binoning me'moriy-rejaviy va konstruktiv yechimlarini, binoning smeta qiymatini, asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ko'zdan kechirish va baho berish uchun xizmat qiladi.

Bino loyihasi tarkibiga quyidagilar kiradi: izohnoma, loyihalashtirish layotgan va mavjud binolar aks ettirilgan bosh reja sxemasi, holat (situatsion) reja, binoning asosiy chizmalari — yerto'la, tipik va takrorlanmaydigan qavatlar rejaları, fasad, xarakterli qirg'irlar, qurilishni tashkil etish va texnologiyasi bo'yicha zarur materiallar.

Ikkinchi bosqichda tasdiqlangan loyiha asosida butun qurilish-montaj ishlarini olib borish uchun asos bo'ladigan ishchi hujjatlar smetasi bilan birgalikda ishlab chiqiladi. Ishchi hujjatlar tarkibiga binoning kompleks ishchi chizmalari batafsil yoritilgan smeta hisob-kitoblari bilan konstruksiya va elementlarning montaj sxemalari, tugun va detallarning, sanitar-texnik qurilmalarning, obodonlashtirish va hududni muhandislik tayyorlash bo'yicha chizmalar kiradi.

Bir bosqichli loyihalashdan texnik yechimlari murakkab bo'lmagan binolarni loyihalashda va tipik loyihalarni qurilish maydoni sharoitiga bog'lash ishlarida qo'llaniladi. Bunda loyiha uchun topshiriq asosida ishchi loyiha smeta bilan birgalikda tuziladi. Ikki bosqichli loyihalash jarayonidan farqli o'laroq, ishchi loyiha tasdiqlash uchun mo'ljallanib, uning asosida barcha qurilish-montaj ishlari olib boriladi.

3.2. BINONING KONSTRUKTIV YECHIMLARI

Binoni ko'tarib turuvchi konstruksiyalar, ya'ni poydevorlar, devorlar, alohida tayanchlar, qavatlararo yopmalar fazoda bir-biri bilan bog'lanib, bino negizini tashkil etadi.

Bino negizi — ko'tarib turuvchi elementlarining fazoda qanday joylashtirilganiga qarab, binolarni quyidagi konstruktiv turlarga ajratish mumkin:

— **karkassiz binolar** o'zaro bog'langan tashqi devorlar va qavatlararo yopmalardan iborat. Binoning tashqi va ichki devorlari orayopmalar hamda tom og'irligini qabul qiladi. Turar-joylar, maktablar va boshqa jamoat binolari qurilishida ana shu konstruktiv tur keng tarqalgan:

— **karkasli binolarda** ustunlar sistemasi gorizontal to'sinlar bilan birgalikda bino skeletini tashkil qiladi. Binoning karkasi binoga ta'sir qiladigan barcha kuch va og'irliklarni qabul qiladi. Karkasli bino konstruksiyalari vazifasiga ko'ra bir-biridan farq qilib, ko'tarib turuvchi va himoyalovchi guruhlariga bo'linadi. Bu holda tashqi devorlar faqat himoyalovchi funksiyani bajarib, ular o'z-o'zini ko'taruvchi yoki ilib qo'yilgan bo'lishi mumkin;

— agar ichki bo'ylama yoki ko'ndalang devorlar o'rniga ustunlar sistemasi o'rnatilib, ularga tayangan gorizontal to'sinlarga qavatlararo yopmalar joylashtirilgan bo'lsa, bunday binolar **yarim karkasli bino** deb ataladi. Bu turdagi binolarda ichki karkas bilan birgalikda tashqi devorlar ham orayopma va tomdan tushadigan yukni qabul qiladi. Karkaslar ishlash xarakteriga ko'ra **ramali**, **bog'lanishli** va **ramali-bog'lanishli** bo'ladi. Ramali karkasda ustun va to'sin o'zaro biki tugunli bog'lanib, vertikal va gorizontal ta'sir etuvchi hamma yuklarni o'ziga qabul qiluvchi ko'ndalang va bo'ylama rama hosil qiladi.

Bog'lanishli karkaslarda ustun va to'sin orasidagi tugunlar biki bo'lmaganligi uchun gorizontal ta'sir etuvchi kuchlarni qabul qiluvchi qo'shimcha bog'lanishlar o'rnatish talab etiladi. Bunday bog'lanishlar vazifasini ko'pincha diafragmani tashkil qiluvchi hamda gorizontal kuchni biki vertikal diafragmaga uzatuvchi qavatlararo yopmalar bajaradi.

Keyingi paytlarda qurilish amaliyotida kombinatsion, ya'ni ramali-bog'lanishli karkaslar ko'proq uchramoqda. Bunda bir yo'nalishda bog'lanishlar o'rnatilsa, ikkinchi yo'nalishda ramalar o'rnatiladi.

Shuni aytish kerakki, yirik panelli jamoat va turar-joy binolari qurilishida karkasli binolar qo'llash ko'proq foydalidir. Bulardan tashqari, turar-joy binolari qurilishida zavodlarda tayyorlangan yirik hajmiy bloklar keng qo'llamda qo'llanilmoqda.

Umuman olganda, bino va inshootlar konstruksiyalari sifatida karkas konstruksiyalar bilan bir qatorda panel, yirik panel, monolit, temir-beton, hamda kombinatsiyalashtirilgan konstruksiyalar qo'llaniladi.

3.3. LOYIHALASHDA KONSTRUKSIYA ASHYOLARIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

Fuqaro va sanoat binolarining qurilish konstruksiyalari ashyolari turlicha bo'lib, ular loyihalashda turli mezon va talablarga asoslanib tanlanadi. Binolar konstruksiyalarining asosiy ko'rsatkichlariga ularning og'irligi, o'tga chidamliligi, iqtisodiy ko'rsatkichi, ishonchiligi va uzoqqa chidamliligi, shuningdek, mustahkamligi, bikrligi, ustivorligi, zilzilabardoshligi va h.k. lar kiradi. Quyida konstruksiya ko'rsatkichlarining eng asosiylariga qisqacha ta'rif berilgan.

Og'irlik. Barcha shart-sharoitlarda og'irligi eng kam bo'lgan konstruksiyalar afzalroqdir. Bu transport sarflarinigina kamaytirib qolmasdan, balki ayni konstruksiyaga tushadigan va undan pastda turadigan konstruksiyalarga tushadigan yukni kamaytirishga olib keladi.

O'tga chidamlilik. Temir-beton, beton va g'isht-tosh konstruksiyalar eng chidamlilardir. Yog'och konstruksiyalar ham yetarli darajada chidamli, biroq ular yonuvchandir. Metall konstruksiyalar o'tga chidamsiz.

Uzoqqa chidamlilik. Temir-beton, beton va g'isht-tosh konstruksiyalar noagressiv muhitlarda eng chidamli konstruksiya hisoblanadi. Tegishlixa qarab turilganida metall konstruksiyalar ham uzoqqa chidashi mumkin. Yog'och konstruksiyalarning chidamliligi eng kamdir, ular namlanishdan va chirishdan saqlashni talab qiladi.

Foydalanish sarflari. Temir-beton, beton va g'isht-tosh, aluminiy, plastmassa konstruksiyalariga ekspluatatsiya jarayonida mablag' sarf qilinmaydi. Yog'och konstruksiyalarda chirishga qarshi kurashish uchun, buzilganida tuzatish uchun, po'lat konstruksiyalar zanglamasligi uchun sarf-xarajat talab qilinadi.

Yig'ma temir-beton. Ularning asosiy afzalliklariga yuqori darajada industrialligi va arzon mahalliy ashyolardan keng foydalanish imkoniyatlari borligi kiradi. Bunday konstruksiyalar:

1) turar-joy jamoat binolarida (yirik panelli va hajmiy-blokli ko'p qavatli turar-joy binolarida, yopma elementlari, orayopma elementlari, zina, poydevor elementlari o'rnida);

2) sanoat binolarida (oralig'i 18 m gacha bo'lgan stropila to'sinlari, oralig'i 18 va 24 m bo'lgan fermalar, oralig'i 18 m gacha bo'lgan kranosti to'sinlari, yopma plitalar, balandligi 18 m gacha bo'lgan ustunlar, ustunlar to'ri 6×6, 6×9, 6×12 m bo'lgan ko'p qavatli binolarning sinchlari, qobiqlar, poydevor to'sinlari, poydevorlar, ustun-qoziqlar va boshqalar);

3) qishloq xo'jaligi qurilishlarida (ustunlar, ramalar, to'sinlar, plitalar, arkalar, devor panellari, novlar, uzun tirgaklar va boshqalar);

4) muhandislik inshootlarida (avtomobil yo'llari va temiryo'l ko'priklari, o'tkazish yo'llari, transport galleriyalari, quvurlar, tirgak devorlar, buyumlar, bunkerlar, elevatorlar, elektr uzatish liniyalarining tayanchlari) keng ko'lamda qo'llaniladi.

Yaxlit temir-beton. Yig'ma konstruksiyalarga qaraganda bir qancha yaxshi sifatlariga ega — ularda ulangan joylar bo'lmaydi, kesik bo'lmaydi, bikrligi va yaxlitligi juda yuqori, shu tufayli ashyo sarfi kamayadi, zilzilabardoshligi ortadi. Biroq ularni quyidagi hollardagina qo'llash iqtisodiy jihatdan foydalidir:

1) ko'p marta aylantiriladigan tirama yoki sirpanadigan qolipdan foydalanish imkoniyati bo'lganida;

2) ixchamlashtirilgan yig'ma elementlardan foydalanib, obyektlar qurib bo'lmaganida;

3) qurilish joyida konstruksiyalarni betonlash, obyektni qurish tezligini orqaga surmaganida va ayni bir vaqtda boshqa ishlarni bajarishga halaqit bermaganida.

Po'lat konstruksiyalar. Po'latning yuqori mexanik xossalari va ishonchlilik ko'rsatkichlari tufayli ustunlar oralig'i (prolyot) juda uzun bo'lgan hollarda, baland bino va inshootlarda, yuk (nagruzka) juda katta bo'lganida ishlatiladi. Po'lat qimmat turganligi va kamyob bo'lganligi uchun po'lat konstruksiyalardan faqat u iqtisodiy jihatdan temir-beton konstruksiyalarga qaraganda zarur bo'lgan hollardagina foydalaniladi.

Yog'och konstruksiyalar. Yog'ochdan tayyorlanadigan, ko'tarib turuvchi va ixotalovchi konstruksiyalar, asosan yog'ochdan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lgan hududlarda, shuningdek, shunday konstruksiyalar tayyorlanadigan ishlab chiqarish bazalari bir joyda joylashgan tumanlarda quriladigan binolar va inshootlarda, temir-beton yoki po'lat konstruksiyalarga nisbatan agressiv muhitli binolarda qo'llanadi. Yog'och konstruksiyalar, odatda, bir va ikki qavatli turar-joy, jamoat hamda qishloq ho'jalik binolari, mineral o'g'it omborlari, kuchlanishi 35 kV gacha bo'lgan elektr uzatish liniyalari tayan-chlarini (ayrim hollarda 220 kV gacha) va aloqa liniyalarini qurishda ishlatiladi.

G'isht-tosh va armotosh. Tabiiy arralanadigan tosh (tuf, pemza, ohak-tosh) qazib olinadigan tumanlarda, ayniqsa, Kavkazorti, Moldaviya, Janubiy Ukraina va boshqa tumanlarda ishlatish maqsadga muvofiqdir. G'isht-tosh konstruksiyalar uchun tabiiy ashyolar — g'isht, keramik bloklardan keng qo'llaniladi. G'isht-tosh konstruksiyalar, asosan, devorbop ixotalar, tirgak devorlar, ustunlar tarzida ishlatiladi.

Yuqorida zikr etilgan turli ashyolardan qilingan konstruksiyalar bilan bir qatorda respublikamizda boshqa xil ashyolar (xom va pishiq g'isht, paxsa va guvala, yog'ochdan turli to'ldirgichli sinch, blok va kompozitsion materiallar) ham qo'llanib kelinadi.

3.4. QURILISH KONSTRUKSIYALARIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

Qurilish konstruksiyalari me'morchilik konstruksiyalaridan (bino qismlaridan) shu bilan farq qiladiki, bularning kesimlari hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Ular o'zlariga qo'yilgan talablarga, mahalliy qurilish sharoitlariga, iqtisodiy va boshqa mulohazalarga ko'ra turli xil materiallardan tayyorlanadi. Qurilish konstruksiyalarining asosiy turi temir-beton konstruksiyalar bo'lib, ular hozirgi kapital qurilishning asosini tashkil etadi. Metall, ayniqsa, metall konstruksiyalar ham keng miqyosida ishlatilmoqda. Alu-miniy qotishmalaridan, yog'och va plastmassadan tayyorlangan qurilish konstruksiyalari ham qo'llanadi. Juda ko'p obyektlar, ayniqsa, binolarning ko'pginasi g'isht-tosh va armotosh konstruksiyalaridan ko'tariladi.

Foydalanish va texnik talablar shundan iboratki, qurilish konstruksiyalari bino va inshootlardan foydalanish qulay, yetarlicha mustahkam, ustivor, chidamli, bikr, yorilish-bardoshliligi, bino va inshootlarning uzoqqa chidamliligi bilan xarakterlanadi. Asosiy talablardan biri ularning tejamliligidir.

Qurilish konstruksiyalariga qo'yiladigan texnik talablar. Bino va inshootlar konstruksiyalariga bir necha texnik talablar qo'yilib, ularning ijrosi tegishli qurilish me'yori va qoidalariga hujjati — QMQ da alohida keltirilgan.

Asosiy texnik talablardan bo'lgan mustahkamlik, bikrlilik, ustivorlik, zilzilabardoshlik va chidamlilik talablari eng dolzarb shartlar bo'lib, konstruksion sifatni ta'minlaydi.

A) Mustahkamlik sharti. Aksariyat konstruksiyaning ko'tarish qobiliyatini ta'minlovchi talab bo'lib, konstruksiyani I chegaraviy holati hisoblanadi va uni mustahkamlik sharti deb yuritiladi. Bu talab konstruksiyaning har birini (poydevor, devor, ustun, to'siq va hokazo) ko'tarish qobiliyatini ifodalovchi shart bo'lib, konstruksiyaga ta'sir qilayotgan kuchga nisbatan ko'tarish qobiliyatini belgilaydi va u konstruksiyalarni material turlariga, o'lchamlariga, fizik va mexanik xarakteristikalariga bog'liqdir.

B) Bikrlilik sharti konstruksiyani II chegaraviy holati hisoblanib, uning deformatsiya holatini aniqlashga va deformatsiya chegarasini tekshirishga qaratilgan. Bu shartda tashqi kuch ta'sirida hosil bo'ladigan burilish, salqilik va boshqa deformatsiyalar, ruxsat etilgan deformatsiyalardan ko'p bo'lmashligi talab qilinadi.

D) Ustivorlik sharti. Ustivorlik sharti deb, konstruksiyalarni siqilish jarayonida muvozanatni saqlab qolishga doir chegaraviy talablarga bo'ysunishiga aytiladi. Bu shartda konstruksiyaga ta'sir etuvchi bo'ylama kuch kritik kuch F_{kr} dan kam bo'lishi ta'minlanadi.

E) **Zilzilabardoshlik sharti.** O'zbekiston Respublikasi sharoitida inshoot va binolar konstruksiyalari zilzilabardosh bo'lishi lozim. Bu shart ma'lum zilzilabardoshlik nazariyasi va amaliyoti asosida ta'minlanadi. Bu ko'rsatkich binoning turiga, qaysi maydonda joylashganiga va, albatta, tashqi va ichki muhitga bog'liq. Zilzilabardoshlik sharti bino va inshoot konstruksiyalarini yer tebranishida o'zining vazifasini to'liq bajara olishini va hayot xavfsizligini ta'minlaydi.

F) **Chidamlilik va umrboqiylik talabi.** Bino konstruksiyalari chidamli bo'lishlari lozim, buning uchun konstruksiyalar ehtimollik nazariyasi asosida aniq muhitga nisbatan hisoblanadi, shu bilan birga uning umrboqiyliqi aniqlanadi. Bu talab mas'uliyati yuqori va qimmatbaho binolar konstruksiyalariga tegishlidir.

G) **Iqtisodiy talab.** Bino va inshootlar konstruksiyalari yuqoridagi shartlar asosida mustahkam, bikr, ustivor, zilzilabardosh bo'lishlari bilan bir qatorda iqtisodiy talablarni ham qondirishlari lozim.

3.5. QURILISHNI INDUSTRILASHTIRISH

Respublikamizda ommaviy qurilish katta samara berib kelyapti, ayniqsa, yangi mikrorayonlarda, yangi o'zlashtirilayotgan tumanlarda, sanoat va qishloq markazlarida qurilishni industrialashtirish katta samara bermoqdi. Albatta shaxsiy, bir-biriga o'xshamas binolar qurilishi bilan bir qatorda ko'rsatilayotgan amaliyot o'z dolzarbligini yo'qotmaydi.

Qurilishni industrialashtirish deganda qurilish konstruksiyalarini bir xillashtirish, tiplarga ajratish hamda standartlashtirish tushuniladi.

Qurilishni rivojlantirishning asosiy yo'llaridan biri qurilishni industrialashtirish hisoblanadi. Bu degan so'z, qurilish korxonalarini tubdan o'zgartirish, maksimal tayyor yirik konstruksiyalar va ularning elementlari hamda bloklarini mexanizatsiya yordamida uzluksiz jarayonda yig'ish va montaj qilish demakdir. Ixtisoslashgan zavodlarda tayyorlangan bunday konstruksiyalar **yig'ma konstruksiyalar** deb ataladi. Bu konstruksiyalarni tayyorlash va montaj ishlarini mexanizatsiyalash qurilishda mehnat sarfini kamaytirishga, qurilish muddatlarini qisqartirishga, sifatini oshirishga, narxini pasaytirishga hamda materiallarni tejashga olib keladi. Qurilishni industrialashtirishning asosiy belgilaridan biri qurilish-montaj ishlarini kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, ularda ishlatiladigan konstruksiyalarni esa yirik temir-beton buyumlari zavodlarida, uy-joy qurilish kombinatlarida maksimal yig'ma holda ko'plab ishlab chiqarishdir. Yig'ma konstruksiyalarni har xil materiallardan ishlab chiqarish mumkin. Hozir zavodlarda yig'ma konstruksiyalar ko'pincha temir-betondan ishlab chiqariladi.

Qurilish tajribasida katta o'lchamli po'lat konstruksiyalar bilan birgalikda yengil metall qotishma va plastmassadan ishlangan yig'ma konstruksiyalar tobora ko'proq ishlatilmoqda. Yig'ma elementlarni ishlab chiqarish vaqtida buyumlarning turlarini kamaytirish texnik va iqtisodiy jihatdan juda muhim hisoblanadi. Bunga erishish uchun ularni bir xillash, tiplarga ajratish va standartlash talab qilinadi. Bir xillash deganda turli xil yig'ma konstruksiyalardagi detallarning o'lchamlarini bir xillashtirish tushuniladi: bunda ularni tayyorlash texnologiyasi ancha soddalashadi, montaj ishlari tezlashadi. Qurilish konstruksiyalarini bir xillash binoning hajmiy planlashtirish parametrlari: qavatlarining balandligi, prolyotlar o'lchamlarining turli-tumanligini kamaytirishga hamda konstruksiyaga ta'sir etadigan hisobiy yuklarni unifikatsiyalashga asoslangan. Bir xil shakldagi konstruksiyalarni har xil maqsadlarga mo'ljallangan binolarda ishlatish mumkin, ya'ni bunday holda konstruksiyalar bir-birlarining o'rni o'rnida ishlatilib, ularning universalligi ta'minlanadi. O'rni almashtirish deganda biror elementni bino parametrlarini o'zgartirmasdan boshqa o'lchamga ega bo'lgan detal bilan almashtirish tushuniladi. Masalan, kengligi 3000 mm bo'lgan tom yopma plitalari o'rni 1500 mm plitalardan ikkitasini ishlatish va h.k. Bitta konstruksiya elementini tipi va katta-kichikligi bo'yicha har xil ko'rinishdagi binolarda ishlatish mumkinligi **elementning universalligi** deyiladi. Tiplarga ajratish qurilishda ko'p marta foydalanishga yaraydigan ayrim konstruksiyalarning iqtisodiy jihatdan eng samarali yechimini topish va tanlashdan iborat. Tiplarga ajratish qurilish konstruksiyalarining tip-o'lchamlarini hamda binolarning tiplari sonini kamaytirish imkoniyatini vujudga keltirish bilan birga qurilish ishlarini osonlashtiradi va arzonlashtiradi. Loyiha tashkilotlari tomonidan taklif etilgan va qurilish amaliyotida tekshirib ko'rilgan namunaviy detallar va konstruksiyalar standartlashtiriladi. Standartlash qurilish konstruksiyalari va buyumlarini bir xillash hamda tiplarga ajratishning eng so'nggi bosqichidir. Standartlashtirilgan qurilish elementlari detallar va konstruksiyalar uchun ma'lum bir shaklga, o'lchamlarga, sifatlarga ega bo'lib, ularni tayyorlashda muayyan texnik talab va shartlarga qat'iy rioya qilinadi.

Binolar loyihasini yaratishda standartlashtirilgan va kataloglarga kiritilgan konstruksiya, buyum va detallar qo'llaniladi. Ko'plab quriladigan binolarda ishlatiladigan yig'ma buyumlarning tiplari sonini kamaytirish maqsadida detallarning yagona sortamentini joriy etish buyumlarni ko'plab ishlab chiqarish texnologiyasini yaxshilashga, ularning sifatini oshirishga va tannarxini pasaytirishga yordam beradi.

Yagona modul sistemasi binoning hajmiy-rejalashtirish parametrlarini, konstruksiya va qurilish buyumlari o'lchamlarini bir xillash (unifikatsiya)

yagona modul sistemasi (EMS) asosida amalga oshiriladi. Qurilishda asosiy modul (M) deb 100 mm li o'lcham qabul qilingan. Bino va yig'ma konstruksiyalarning o'lchamlari karrali 100 mm bilan belgilanadi. Modullar yiriklashtirilgan va kichraytirilgan bo'lishi mumkin. Yirik konstruksiya va detallarning o'lchamlari hamda binoning hajmiy-rejaviy yechimlari yiriklashtirilgan modulda (60 M, 30 M, 15 M, ..., 2 M), nisbatan kichik detallar o'lchamlari esa kichraytirilgan karrali modullarda (1/2 M, 1/5 M, 1/10 M, 1/100 M) beriladi.

Yagona modul sistemasi yig'ma konstruksiyalar orasidagi tirqish va choklarni hisobga olgan holda, modul o'lchamlarining uch xilini, ya'ni nominal, konstruktiv va haqiqiy o'lchamlarni ko'zda tutadi.

Konstruktiv yechimlarni texnik iqtisodiy jihatdan baholash. Loyihalash jarayonida binoni vazifasiga va texnik talablarga mosligidan tashqari, qurilish materillarining sarfi bo'yicha muvofiqligi ham ko'rsatib beriladi. Binolarning ko'rinishi va konstruktiv yechimlariga ko'ra u yoki bu texnik-iqtisodiy mezonlar ishlatiladi.

Bunday mezonlardan asosiylari:

1) konstruksiyalarga qo'yilgan talablar (texnik, ekspluatatsiya va b.)ga muvofiqligi;

2) hozirgi zamon talablariga ko'ra ishlab chiqarish usullari bo'yicha industrilashtirishga monandligi, yig'uvchanlik darajasi, transportda olib yurishga mosligi;

3) konstruksiyalar narxi (absolut va qurilish narxi);

4) binoni tashkil etuvchi konstruksiyalarni tayyorlashga va o'rnatishga sarf bo'ladigan mehnat (odam/soat, odam/kun, mashina/smena);

5) elementlarni o'rnatish, ya'ni yig'ish, montaj qilish yoriqlarni to'ldirish va boshqa ishlarga sarflanadigan mehnat;

6) biror buyum yoki konstruksiyaning o'lcham birligiga sarf bo'lgan qurilish materiallari (bitta to'sin yoki 1 m³ to'sin uchun sarf bo'lgan armatura).

Yuqorida sanab o'tilgan texnik-iqtisodiy mezonlar qiymatlari har doim absolut yoki nisbiy sonlarda ko'rsatilishi kerak. Shunga asosan bino konstruksiyalari va konstruktiv yechimlarini baholashda ularning ko'rsatkichlari bir birlik yoki 100% qilib olinadi.

Respublikamizning bozor iqtisodiga o'tish munosabati bilan bino va inshootlarni davlat tasarrufidan chiqarish, xususiyatlashtirish hamda ikkilamchi ko'chmas mulk bozorini tashkil etish dolzarb masalalardan bo'lib qoldi. Bu jarayonlar imoratni texnik va iqtisodiy baholash amaliyotini bilishni talab etadi (ayniqsa, hayot xafsizligi mutaxassislariga), chunki bu jarayon ekologik talab va munosabatlarni inobatga olishi shart.

Loyihalash jarayoni va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar. Loyiha tashkilotlari loyiha tuzishni topshiradigan buyurtmachi tashkilotdan topshiriq olib, bino loyihalarini tayyorlaydi. Loyiha ikki bosqichda bajariladi: 1) topshiriq loyihasi; 2) ish chizmasi. Ayrim hollarda texnik loyiha ham chiziladi. Topshiriq loyihasi (bunda loyiha eskiz ko'rinishda chiziladi) quyidagi materiallar kiradi:

- sxema tarzida ko'rsatilgan bino qavatlar;
- binoning sxema tarzida ko'rsatilgan kesimi;
- binoning old tomondan ko'rinishi (fasadi);
- uchastka bosh rejasi (genplani);
- tushuntirish xati.

Ish chizmasi tarkibiga imoratning har bir qavatini tarxi, kesimi, tashqi ko'rinishi, poydevor chizmalari, hamma murakkab tugun chizmalari, qavatlararo yopmalar tarxi, ichki va tashqi pardoqlar, zavodlarda tayyorlangan detallar spetsifikatsiyasi va tushuntirish xati kiradi.

3.6. BINO VA KONSTRUKSIYALAR SIFATINI NAZORAT QILISH

Qurilish konstruksiyalarining sifati ularning ishlatilishida qo'yiladigan talablarga muvofiqligi, zaruriy ishonchlilik darajasi, texnik shartlarda va buyumlarning ish chizmalarida ko'rsatilgan talablariga muvofiq kelishi bilan tavsiflanadi. Qurilish konstruksiyalarining sifati oldindan boshlang'ich materiallarning sifatiga, buyumlar tayyorlashning barcha bosqichlarida texnologik talablarga qat'iy rioya qilinishiga bog'liq bo'ladi.

Sifatni nazorat qilish dastlabki nazorat, texnologik nazorat va qabul qilish nazoratiga bo'linadi.

Dastlabki nazorat boshlang'ich materiallarning (qum, chaqiroq, sement, po'lat va boshq.) me'yoriy hujjatlarga va boshqa talablarga muvofiqligini tekshirish uchun amalga oshiriladi.

Texnologik nazoratdan maqsad – buyumlar tayyorlash jarayonining rejimlariga va boshqa ko'rsatkichlariga rioya qilinishini tekshirishdir. Masalan, beton qorishmani tayyorlash, uni joylash va zichlashtirish sifatini tekshirish yoki po'lat qoliqlarining o'lchamlarini va yig'ish sifatini, buyumlarda armaturalarning loyihada ko'rsatilganidek joylashganligini, po'lat konstruksiyalarda payvand choklarining sifatini va b. tekshirishlar talab qilinadi. Qizdirib ishlov berishning berilgan rejimlarini, oldindan zo'rqiqtirilgan konstruksiyalarda armaturaning taranglik darajasini nazorat qilib turish ham muhimdir.

Operatsiyalar bo'yicha nazorat qilish ehtimoli bor nuqsonning sabablarini o'z vaqtida aniqlash va sifatsiz qurilish konstruksiyalari chiqishining oldini olishga imkon beradi.

Qabul qilish nazorati tayyor qurilish konstruksiyalari asosiy ko'rsatkichlarining shu buyumga taalluqli texnik shartlarga yoki GOST larga muvofiqligini tekshirib ko'rishdan iborat. Tayyor buyum ko'zdan kechiriladi, geometrik parametrlari o'lchanadi, buyumdagi betonning mustahkamligini aniqlash uchun nazorat namunalari-kublar sinab ko'riladi (buyumdagi betonning mustahkamligini buyumni buzmaydigan usullar bilan aniqlashga ruxsat etiladi). Teplotexnik talablar qo'yiladigan to'suvchi konstruksiyalarda yengil va g'ovak betonning zichlik hamda namlik qiymatlari normalanadi, shu sababli bunday hollarda mustahkamligidan tashqari ana shu ko'rsatkichlarini ham nazorat qilish zarur bo'ladi. Maxsus mustahkamlik stendlarida qurilish konstruksiyalarining darz ketmaslik va bikrligini tayyor buyumlarni sinash yo'li bilan vaqti-vaqtida nazorat qilib turishning muhim ahamiyati bor. Har bir tipdan, standartlar talablariga muvofiq ravishda, tanlab olinadigan buyumlar yemirilgunga qadar shunday sinovdan o'tkaziladi. Bunday sinovlar ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifatiga to'g'ri baho berishga imkon beradi. Buyumlarning mavjud konstruksiyasiga biror o'zgarish kiritishda yoki yangi boshlang'ich materiallardan foydalanishda, tayyorlanish sharoiti o'zgarganda va boshq. hollarda bunday sinovlar ayniqsa zarurdir.

Yassi buyumlarda (plitalar, to'shamalar, devor panellari va h.k.) shaklining to'g'ri to'rtburchakligini nazorat qilish zarur bo'ladi. U diagonallarining uzunligi bir-biridan farq qilishga qarab baholanadi. Buyumlarning yassiligi va to'g'ri chiziqli ekanligini ham tekshirish lozim. Buyumning yassilik darajasi buyumni to'rtta tayanchga yotqizish yo'li bilan tekshiriladi. Agar panel uchta tayanchga zich joylashib, to'rtinчисiga tegmay qolsa, tayanch bilan panel sirtigacha bo'lgan masofa buyumning yassimaslik darajasini ko'rsatadi. Buyumning yassi emasligi montaj aniqligini pasaytiradi va hatto mustahkamligini kamaytiradi, chunki tayanib turish sharoiti yomonlashadi. Buyumlar sirtining to'g'ri chiziqli emasligi sirtning egri-bugri bo'lishiga olib keladi.

Temir-beton buyumlarning sifatiga armaturaning va qo'yiladigan detallarning joylashish aniqligi katta ta'sir ko'rsatadi, muhofaza qatlamining qalinligiga qat'iy rioya qilish ayniqsa muhimdir. Armaturalarning joylashuvi magnit asboblarda yordamida yoki boshqa usullar bilan nazorat qilinadi.

Qurilish materiallari va konstruksiyalarining sifatini nazorat qilish usullarini uchta guruhga bo'lish mumkin.

Birinchi guruhga tekshirishning buyumni buzmaydigan usullari kiradi, bu usullar material va konstruksiyalarning ishlatishga yaroqliligini saqlab

qolishga imkon beradi. Bunday sinovlarda bilvosita xarakteristikalar aniqlanadi, ularga qarab buyumning holati va uning fizik-mexanik ko'rsatkichlari haqida fikr yuritiladi. Buyum buzilmaydigan usullarda, odatda, sarf-xarajat eng kam bo'ladi, ularni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash mumkin.

Ikkinchi guruh material va konstruksiyalarni, asosan, yemirilgunga qadar yuklash yo'li bilan mexanik-statik usullarda sinashdan iborat. Bunday sinovlarda material va buyumlarning haqiqiy xossalari mustahkamligi, deformatsiyalanuvchanligi, darz ketmasligi va boshqa ko'rsatkichlari aniqlanadi.

Uchinchi guruh konstruksiyani, ya'ni imoratni hozirgi davrdagi foydalanish jarayonidagi sifatini aniqlash uchun matematik modellash usulidir. Bu yo'nalish juda yangi, samarali va tezkor bo'lib, imoratga hozir ta'sir etayotgan yuklar asosida, hozirgi muhitda paydo bo'lgan o'zgarish va yemirilishlarni inobatga olgan holda, konstruksiyalarning kuchlanish va deformatsiya holatini aniqlaydi.

Yemirilmaydigan sinash usullari juda turli-tuman bo'lib, ularga quyidagilar kiradi: mexanik usullar (yuklash qurilmalari kiritish, rezonansli usullar); polarizatsion-optik usullar; akustik usullar (elastik tebranishlar parametrlarini ultratovush asboblari bilan aniqlash); magnitli usullar (induksion va magnit kukunli); radiatsion (radioizotoplardan, neytronlardan va tormozli nurlanishdan foydalaniladigan) usullar; elektr usullar (elektr sig'imini, elektr induktivligini va elektr qarshiligini aniqlash) va boshq.

Mexanik sinash usullari mahalliy yemirish, deformatsiyalanish va elastik urilib qaytish usullariga asoslangan.

Bu usullardan eng ishonchlisi konstruksiyadan qirqib olingan po'lat yoki beton namunalari bevosita sinashdan iboratdir. Betonning mustahkamligini aniqlashning kamroq mehnat sarflanadigan, lekin bilvosita usuli sindirib ajratib olish usulidir. Bunday usullarning mohiyati beton tanasidan oldindan betonlangan po'lat ankerlarni tortib olish uchun zarur bo'lgan kuchni aniqlashdan iboratdir. Ana shu kuchning qanchaligiga qarab, darajalash egri chizig'i asosida betonning mustahkamligi aniqlanadi.

Qurilish konstruksiyalarining turli xarakteristikalarini nazorat qilishda buzmaydigan boshqa usullar ham qo'llaniladi. Konstruksiyalarning sifati bir necha o'nlab ko'rsatkichlarga qarab baholanadi, shuning uchun zavod sharoitida mexanizatsiyalashgan maxsus stendlar yordamida nazorat qilish maqsadga muvofiqdir. Bunday stendlarda buyumlarning sifati avtomatlashtirilgan usulda kompleks nazorat qilinadi.

Qurilish konstruksiyalarini yuklash usuli bilan sinash. Qurilish konstruksiyalarini yuklash usuli bilan sinab ko'rish mustahkamlik, bikrlilik,

darz ketmaslik kabi ko'rstakichlarini aniqlashga imkon beradi, ular integral xarakteristikalar hisoblanib, materialdan foydalanish sifatiga ham, ularni tayyorlashdagi barcha texnologik jarayonga ham bog'liq. Bunday sinovlar konstruksiyalarni yalpi tayyorlashni boshlashdan oldin, yangi materiallarga yoki yangi tayyorlash texnologiyasiga o'tilganda, shuningdek, buyumlarning haqiqiy ko'rsatkichlari GOST lar talablariga va texnik shartlarga mos kelish-kelmasligini aniqlash maqsadida vaqti-vaqti bilan o'tkazib turiladi.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, qurilish konstruksiyalarini montaj qilishdan oldin qurilish obyektida ularning sifatini tekshirish maqsadida o'tkaziladigan yuqoridagi sinashlardan tashqari, zarur hollarda konstruksiyalar «ishda», ya'ni montaj qilingandan keyin va, hatto, binodan foydalanish boshlangandan keyin ham sinab ko'riladi.

Konstruksiyalarni ana shunday o'z holicha sinashga inshootlar avariya-siga uchraydigan darajada zararlanganda, rekonstruksiya qilishda, yangi yoki qo'shimcha uskunalarni o'rnatishda va boshqa hollarda ehtiyoj tug'ilishi mumkin.

Temir-beton buyumlarni yuklash yo'li bilan sinashning usul va vositalarini ko'rib chiqamiz. Ular GOST 8829-85 bilan belgilab berilgan.

Davriy ravishda o'tkaziladigan nazorat sinovlar uchun konstruksiyalar quyidagi hisobdan tanlab olinadi: sinovlar orasidagi davrda tayyorlangan 250 dona hajmdan 1 tadan konstruksiya; 251–1000 dona hajmdan 2 dona; 1001–3000 dona hajmdan 3 donadan; 3000 donadan ortiq hajmdan 0,1% dan.

Konstruksiyalarning yuklanish va tayanish sxemalari ishlatilish bosqichidagi ish sharoitlariga muvofiq qabul qilinadi. Erkin tayanadigan bir oraliqli hisoblangan to'sin va plitalar sinash vaqtida ikkita sharnirli tayanchga tayanishi kerak, ulardan biri qo'zg'aluvchan bo'lishi lozim. To'plangan yukni taqsimlash to'sinlari orqali uzatishda to'sinlar ko'pi bilan ikkita tayanchga tayangan bo'lishi kerak (aks holda yuk bir me'yorda taqsimlanmasligi mumkin).

Konstruksiyalarni sinashda yukni bosqichma-bosqich (oz-ozdan) qo'yib borish kerak, konstruksiyaning mustahkamligi va darz ketishga chidamliligini sinashda har bir bosqichda umumiy mo'ljallangan yukning ko'pi bilan 10% ini va bikrligini sinashda ko'pi bilan 20% ini qo'yish kerak. Har qaysi bosqichda yuk qo'yilgandan keyin konstruksiyani shu holatda kamida 10 minut, bikrlikka sinashda esa kamida 30 minut tutib turish kerak. Har bir bosqichda yuk qo'yilgandan keyin tutib turish vaqtida sinalayotgan buyumning tashqi yuzasi ko'zdan kechiriladi, paydo bo'lgan darzlar belgilab qo'yiladi, oraliq o'rtasidagi salqilik va tayanchning cho'kkanligi, darzlarning ochilish kengligi va tayanchlarning cho'kkanligi va h.k. o'lchanadi.

Konstruksiya holatini matematik modellastirib aniqlash eng zamonaviy yondoshish bo'lib, tez va kamxarajat usul hisoblanadi. Mutaxassislarda, loyiha institutlarida turli konstruksiyalarni turli sharoitlarga hisoblash bo'yicha kompyuter dasturlari mavjud. Bu dasturlardan yangi imorat loyihalanayotgan davrda foydalaniladi, ulardan imorat baholanayotganda yoki uning texnik ahvoli va sifati aniqlanayotganda foydalanish mumkin. Kompyuter dasturlari imorat konstruksiyalarini matematik modelini ifodalab, real holdagi ko'rsatkichlarni, ya'ni uning elementlaridagi kuchlanishlar, deformatsiya va og'ishlarni sinq sifatida aniqlaydi hamda shu natijalar asosida sifat va iqtisodiy ko'rsatkichlar aniqlanadi. Imorat konstruksiyalarini sifat, iqtisodiy va texnik ko'rsatkichlarini aniqlashga bag'ishlangan kompyuter dasturlaridan biri — bu KROOUS kompleksi bo'lib, uning mohiyati so'nggi boblarda keng yoritilgan.

Sinov natijalariga qarab konstruksiyaning sifati haqidagi uzil-kesil xulosalar: mustahkamligi, bikrligi va darz ketishga chidamliligiga oid ma'lumotlar to'plamidan chiqariladi. Agar konstruksiya tanlangan sinovlarga bardosh bergan bo'lsa, u yaroqli deb hisoblanadi. Agar u biror ko'rsatkichga ko'ra yaroqsiz bo'lsa, u holda bunday buyumlarni kam yuklanishli inshootlarda foydalanish uchun tavsiya etiladi.



Nazorat savollari

1. Binolarni loyihalash qanday texnologiyada bajariladi?
2. Binolarni konstruktiv yechimlari qanday?
3. Bino konstruksiyalari qanday talablarni bajarishi kerak?
4. Qurilishni industrlashtirish nima?
5. Qurilishda yagona modul sistemasi.
6. Loyihalashtirishda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.
7. Qurilish konstruksiyalarining sifatini nazorat qilish haqida umumiy ma'lumot.
8. Qurilish konstruksiyalarining sifatini buyum yemirilmaydigan usullar bilan nazorat qilish.
9. Sifatni aniqlashda matematik modellastirish usullari qanday?



Bobning mazmuni. Bino va inshootlarning poydevorlari turli xillarga ega bo'lib, ularni hisoblash va loyihalash alohida ahamiyatga egadir. Ushbu bobda shu muammoga tegishli ma'lumotlar keltirilgan.

4.1. POYDEVORLARNING ASOSIY XUSUSIYATLARI

Bino va inshootlar hamma vaqt poydevorga o'rnatiladi, poydevor esa zaminga yoki asosga joylashtiriladi. Poydevorni tanlashda va uni loyihalashda asosni geologik tadqiqot qilib, grunt qatlamlari, ularning fizik va mexanik ko'rsatkichlari aniqlanadi. Zarur bo'lsa zamin ma'lum texnologiya asosida tayyorlanadi va poydevor shu tayyorlangan zaminga o'rnatiladi. Poydevor binoning turiga, quriladigan maydon xususiyatiga, imkoniyat va talablarga qarab turli ashyolardan tayyorlanishi mumkin. Tarixan eng ko'p tarqalgan poydevorlar toshlardan yoki pishiq g'ishtlardan qilingan, bunday poydevorli bino va inshootlar bir necha asr o'z xizmatini bajarib kelmoqda. Keyingi davrlarda temir-beton yoki beton poydevorlari keng qo'llanilmoqda.

Temir-beton poydevorlarning qo'llanilishi ularni joylashtirilish chuqurligini kamaytirishga imkon beradi. Bunda yer qazish ishlariga va poydevorni ko'tarishga ketadigan xarajatlar ancha kamayadi. Bunday poydevorlarning muhim afzalligi — ishlarning industrialashtirilganligidir.

Temir-beton poydevorlar uch turga: alohida turuvchi, ustunlar ostida yoki devorlar ostida quriluvchi lentali xillarga ajratiladi.

Alohida turuvchi va lentasimon (uzluksiz) poydevorlar yig'ma yoki yaxlit bo'lishi mumkin.

Bo'sh va bir jinsli bo'lmagan tuproqda ba'zan qoziq (svay) poydevorlar qo'llaniladi, ular bir guruh qoziqlardan iborat bo'lib, ularning ustiga temir-beton plita rostverk joylashtiriladi.

Poydevorlar — bu bino va inshootlarning juda muhim qismi bo'lib, ularning qiymati ham yuqori (binoning umumiy tannarxining 4–6%), shuning uchun poydevorlarning eng tejamli va ishonchli konstruksiya yechimlarini tanlashga katta ahamiyat berish kerak.

Har qanday muhandislik inshooti mustahkam va turg'un holatini hamma vaqt o'zgartirmay saqlashi, shuningdek, shakl o'zgarishi jihatidan unga qo'yiladigan talablarga ham javob berishi maqsadga muvofiqdir. Aks holda, ular zaminidagi grunt da yuz beradigan o'zgarishlar natijasida buzilishi, egilishi, buralishi va cho'kishi mumkin.

Turli-tuman geologik va gidrogeologik sharoitlarda barpo etiluvchi zamin va poydevorlarning birgalikdagi ish xususiyatlari, poydevorlarning turlari, tiklash jarayonlari, ularni hisoblash va loyihalash ishlari, shuningdek, bo'sh gruntli zaminlarni qotirish, ularda inshoot barpo etish masalalari hal etiladi.

Inshootdan tushayotgan yukni zaminga uzatish bilan birga uning turg'unligini ta'minlovchi yerosti yoki suvosti qurilma **poydevor** deb ataladi.

Bino va inshootlarning mustahkamligi va turg'unligini ta'minlashga oid masalalar zamin gruntlarining mustahkamlik va turg'unlik darajasi bilan uzviy bog'liqdir. Shuningdek, poydevor qurilmalarini to'g'ri tanlash va ularni tiklash jarayonida yuz beradigan o'zgarishlar ta'sirini o'rganish ham ahamiyatlidir. Bunday masalalarni to'g'ri yechishning birdan-bir yo'li qurilish maydonida mukammal ravishda muhandislik (yershunoslik va suvshunoslik)ka oid izlanishlar olib borish, inshoot og'irligi ta'sirida bo'ladigan zamin gruntlariga xos barcha fizik va mexanik xususiyatlarni, ko'rsatkichlarni batafsil o'rganish natijasida mulohaza yuritishdir.

Qayd etilgan mulohazalar va olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar natijasi poydevorsozlik sohasida yangi qurilmalar ishlab chiqarishda yaratildi.

Zamin va poydevorlarni loyihalashda nazarda tutilgan asosiy maqsad — ularning turini (ya'ni, tabiiy yoki sun'iy zamin) tanlashdan va poydevorning o'lchamlarini (chuqurligi, tag yuzasi, uning ko'rinishi va hokazo) qidirishdan iborat.

Bunda bino va inshootlarning mustahkamligini, turg'unligini va uzoq muddat ishlashini ta'minlovchi birdan-bir yo'l — uning cho'kish qiymatini va bir necha poydevorlar orasidagi cho'kish farqini izlashdir.

Hozirgi zamon zamin va poydevorlar loyihasi asosini grunt, poydevor va inshoot qurilmalarini birgalikda olib qarash tashkil etadi.

Shuning uchun zamin va poydevorlarni loyihalashda ikki asosiy masalani hal etish lozim: birinchisi inshootning tegishli mustahkamligi va turg'unligini ta'minlash, ikkinchisi ashyo materiallar sarfi, ish hajmi va ularning tannarxi nuqtayi nazaridan iqtisodiy arzon turini tanlashdan iborat.

Odatda, zamin va poydevorlar loyihasi bir necha ko'rinishda hal etiladi va ulardan texnik-iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lgani qabul qilinadi.

4.2. POYDEVOR TURLARI VA ULARNI LOYIHALASH

Inshoot zamini va poydevorini loyihalashdan oldin qurilish maydonida yershunoslikka oid izlanish o'tkazilib, qurilish pasporti tuziladi. **Qurilish pasporti** deb, bir turdagi loyihalarni turli jamoat, sanoat va yerosti inshootlarini bir-biri bilan bog'lash uchun xizmat qiladigan barcha texnik hujjatlariga aytiladi.

Qurilish pasporti quyidagi texnik ma'lumotlarni o'z ichiga oladi:

– qurilish maydonining 1:500 va 1:2000 masshtabda chizilgan rejasi. Unda loyihadagi inshootning o'lchamlari hamda burg'ilangan joylar o'rni va shurf qazilgan yerlar aniq ko'rsatilgan bo'lishi shart;

- qurilish maydonining tuzilishiga oid qirgim;
- grunt qatlamlarining fizik-mexanik xossalari;
- qurilish maydonining yerosti suvlari xususiyatlari;
- grunt suvlarining kimyoviy xossalari;

– qurilish maydoni muhandis-yershunoslik shart-sharoitlari hamda zamin va poydevorlarni loyihalash shartlari to'g'risida umumiy ma'lumot.

Qurilish maydonida geodezik ishlar. Poydevorlarni loyihalash uchun odatda qurilish va uning atrofidagi maydonlarning yer ustki sathi va uning ko'rinishi tasvirlangan 1:500 va 1:2000 masshtabdagi chizmasi kerak bo'ladi.

Qurilish maydonining yershunoslikka oid tasviri. Qurilish maydonining yershunoslik tasviri quyidagi maqsadni ko'zlab olib boriladi:

- poydevorlarning chuqurligini belgilash;
- inshoot zaminining yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlash;
- poydevorlarning qulay konstruksiyasini tanlash;
- poydevorlar o'rnatishda ilg'or qurilish ishlarini olib borish;
- poydevorlarning cho'kishini va mustahkamligini aniqlash;
- inshoot bunyod etilgandan so'ng uning uzluksiz ishlashini ta'minlash.

Grunt qatlamlarining fizik-mexanik xossalari. Qurilish maydonining yershunoslikka oid tuzilishi o'rganilgandan so'ng, inshoot zaminining yuqoridan uzatiluvchi yuk ta'sirida bo'lgan barcha qatlamlarining fizik-mexanik xossalari o'rganiladi.

Bu ishlarning umumiy hajmi qurilish maydoni muhandis-yershunoslik sharoitlarining murakkabligiga va loyihalashtirilayotgan inshoot o'lchamlari hamda uning xizmat davriga bog'liq bo'ladi.

Gruntlarning fizik-mexanik xossalari qurilish maydonining muhandis-yershunoslik tuzilishi to'g'risidagi ashyolar bilan birgalikda poydevor chuqurligini tanlashda, poydevor turini belgilashda va tegishli hollarda zamin gruntlarini shibbalash va mustahkamlashda, gruntlarning tabiiy xususiyatlarini saqlashda va grunt qatlamidagi suvlarning inshoot yerosti qismlariga ta'sirini o'rganishda juda katta yordam beradi.

Xulosa qilib aytganda, zamin va poydevorlar loyihasini tuzishda qurilish maydoni yershunoslik yoritmasi va gruntlarning fizik-mexanik xossalari yordamida inshootning qurilma bo'laklariga bo'lgan talab ham ishlab chiqiladi.

Qurilish maydonining suv sharoitlari. Qurilish maydonida olib borilgan yershunoslik va suvshunoslikka oid izlanish jarayonida quyidagilar aniqlanadi:

- a) grunt qatlamlaridagi suvning nisbiy sathi;
- b) grunt qatlamlaridagi suvning yo'nalishi va tezligi;
- d) suv sathining sharoit bo'yicha o'zgarishi va unga atmosfera yog'inlarining ta'siri, shuningdek, suv sathining eng kam va eng yuqori qiymatlari;

- e) gruntlarning suv sizdirish qobiliyati;
- f) grunt qatlamidagi suvlarning kimyoviy xossalari.

Yerosti suvlarini kimyoviy tekshirish. Suvshunoslikka oid izlanishlar jarayonida yerosti suvlari albatta kimyoviy tekshirilishi lozim. Bu esa suv tarkibidagi ba'zi moddalarning poydevorga emiruvchan ta'sirini o'rganish uchun zarur.

Yerosti suvlarini kimyoviy tekshirishda ularning kislotatarkibiga, karbonat mustahkamligiga, sulfat va magniy tuzlariga, erkin holdagi uglerod talar borligiga alohida ahamiyat bermoq lozim. Bu moddalarning qiymatiga qarab poydevorlarni ulardan himoya qilish yo'llari ishlab chiqiladi.

Poydevor turlari. Binokorlikda ishlatiladigan barcha poydevorlarni quyidagi turlarga ajratish mumkin. Ular quyidagilardan iborat.

A) Tabiiy zaminda sayoz joylashgan poydevorlar.

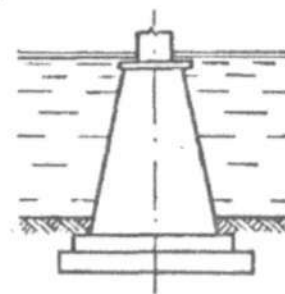
Yaxlit holdagi og'ir poydevorlar. Bunday poydevorlar juda og'ir inshootlar ostiga qo'yiladi. Ular asosan beton va temir-betondan ishlanadi. Ularning shakli esa, asosan, inshoot tag yuzasi shaklini takrorlaydi. Agar poydevor o'lchamlari hisoblash bo'yicha inshoot o'lchamlaridan katta bo'lsa, u holda qurilish ashyolarini iqtisod qilish maqsadida poydevorga zina yoki qiyalik shakli beriladi. Masalan, 4.1- rasmda ko'priklar ustunining poydevori tasvirlangan.

Alohida turuvchi poydevorlar. Bunday poydevorlar sanoat va jamoat binolari ustunlari, elektr simlarini ko'tarib turuvchi ustunlari, uncha og'ir bo'lmagan yuk ko'taruvchi ustunlar ostiga qo'yiladi.

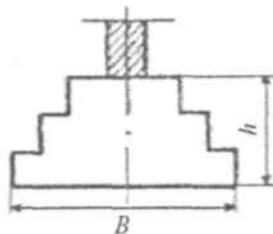
Bu poydevorlar beton va temir-betondan yasiladi. Ba'zan yirik toshlardan va bu toshlardan qilingan betondan ham tuzilishi mumkin.

Alohida turuvchi poydevorlarni ko'p yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan zaminlarda yoki poydevorga uncha og'ir bo'lmagan yuk ta'sir etganda qo'llash maqsadga muvofiq. Bunday poydevorlar balandligi bo'yicha ko'pincha zina shaklida loyihalashtiriladi (4.2- rasm).

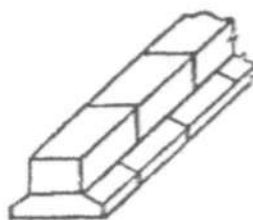
Jo'yaksimon poydevorlar. Bunday poydevorlar bino va inshootlarning yuk ko'taruvchi devorlari ostiga o'rnatiladi (4.3- rasm).



4.1- rasm. Ko'priklar ustuni poydevori.



4.2- rasm. Zinapoya shaklidagi poydevor.



4.3- rasm. Jo'yaksimon poydevor.

Yuqoridan o'zgarmas kuch ta'sir etganda bunday poydevorlarning har qanday kesimi bo'yicha ishlash sharoiti bir xil bo'lgani sababli ularning ko'ndalang kesimi o'zgarmas o'lchamga ega bo'ladi. Jo'yaksimon poydevorlar yirik toshlardan, yirik toshli betondan, betondan va temir-betondan yasalishi mumkin. Ko'ndalang kesim bo'yicha bunday poydevorlar zina va trapesiya shaklida loyihalanadi.

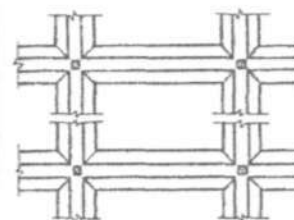
Ba'zi jo'yaksimon poydevorlar alohida ustunlar ostiga ham ishlatiladi. Bu esa faqatgina ustunlarga yuqoridan juda katta qiymatli yuk ta'sir etganda, zamin gruntleri esa u yukni ko'tara olish qobiliyatiga ega bo'lmaganda, alohida turuvchi poydevorlar o'lchovi talabga javob bermay, juda katta joyni egallaganda maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin.

Jo'yaksimon chorraha poydevorlari. Ko'pincha alohida turuvchi ustunlar osti poydevorlarini loyihalashda zamin gruntlarining yuk ko'tarish qobiliyati yetarli darajada bo'lmaydi. Shuning uchun bino va inshoot qurilmalarining turlicha cho'kishi tufayli jo'yaksimon poydevorlar ularning mustahkamligini ta'minlay olmaydi. Bunday hollarda o'zaro kesishuvchi jo'yaksimon poydevorlar juda qo'l keladi (4.4- rasm). Bu poydevorlar asosan temir-betondan ishlanib, ustunlar esa ularning o'zaro kesishgan joyiga o'rnatiladi.

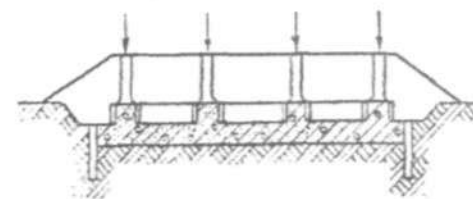
Yaxlit temir-beton to'shamalar. Ba'zan zamin gruntlarining ko'p yuk ko'tara olmasligi va poydevorga juda katta kuch ta'sir etishi natijasida bir necha poydevorlar bir-biri bilan birlashib ketish hollari yuz beradi. Bunday hollarda poydevorni yaxlit temir-beton to'shama shaklida loyihalash maqsadga muvofiq (4.5- rasm).

Yaxlit temir-beton to'shamalardan tashkil topgan poydevorlarning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

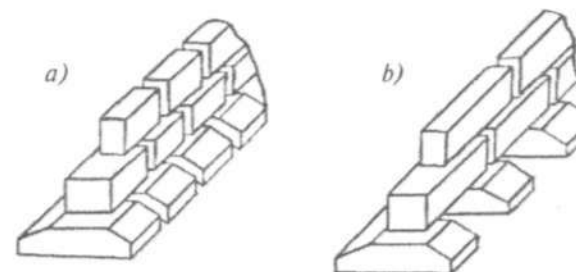
- a) bino va inshootlarning umumiy mustahkamligi ta'minlanadi;
- b) bino va inshootlarning bir xil cho'kishi ta'minlanadi;
- c) qurilish ishlarini olib borish ancha yengillashadi;



4.4- rasm. Jo'yaksimon chorraha poydevor.



4.5- rasm. Yaxlit poydevor.



4.6- rasm. Yig'ma poydevorlar:
a) zich joylashgan; b) siyrak joylashgan.

e) yer qazish ishlari yengillashishi bilan birga sizot suvlarini inshoot zaminidan chetlashish ishlariga ehtiyoj qolmaydi;

f) agar poydevor qurilmasi ichki g'ovak to'shamalardan tashkil topgan bo'lsa, bu g'ovaklar turli yerosti inshootlarini o'tkazish uchun xizmat qiladi.

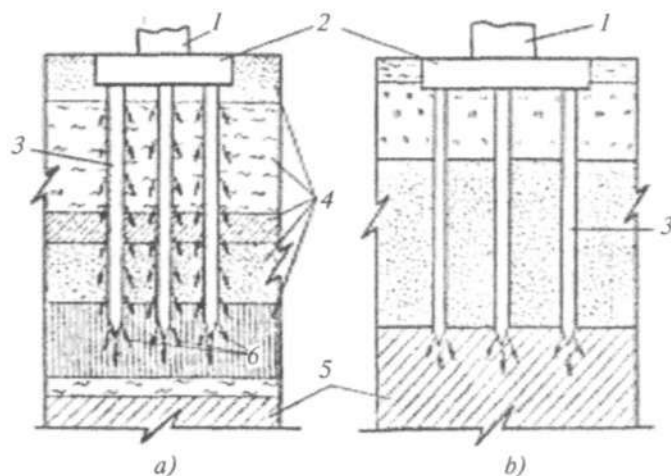
Yig'ma poydevorlar. Qurilishda yig'ma buyumlarni ishlatish yildan-yilga ko'payib bormoqda. Hozirgi vaqtda temir-beton korxonalari turli xil poydevor bloklarini ishlab chiqarmoqda, ular esa qurilishda juda qo'l kelmoqda (4.6- rasm).

Bunday yig'ma poydevor bloklarini ishlatish asosan binokorlik ishlarini tezlatishga va turli moslamalardan unumli foydalanishga olib keladi. Bunda poydevor yig'ish tannarxi 15–20%, mehnat xarajati esa 3–4 martadan ortiq kamayishiga erishiladi.

Qurilishda qoziqli va alohida poydevorlar. Yuqorida keltirgan poydevorlar turlariga qoziqli poydevorlar kiradi.

B) Qoziqli poydevorlar.

Bo'sh gruntlarda inshoot barpo etishda qadimdan qoziqli poydevorlardan foydalanib kelingan. Buning asosiy sababi, birinchidan, qoziq qoqishda



4.7- rasm. Qoziqli poydevorlar.

a) ustun qoziq; b) osma qoziq; 1 – inshoot devori; 2 – rostverk;
3 – qoziqlar; 4 – bo'sh gruntlar; 5 – mustahkam grunt; 6 – bosim uzatish.

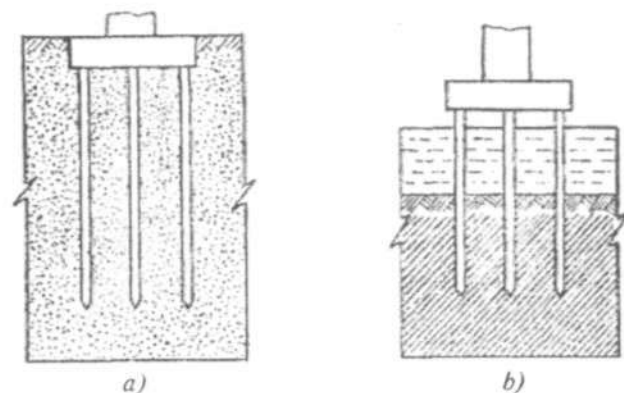
uning tevarak-atrofi va ostidagi gruntning zichlashuviga erishilsa, ikkinchidan, yuqoridan tushayotgan yuk qoziqning butun sirti bo'ylab gruntga uzatiladi. Shuning uchun ham qoziqli poydevorlarni amalda qo'llash so'nggi yillarda yanada rivojlanib ketdi. Qoziqli poydevorlar vazifasiga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi.

Gruntida ishlash sharoitiga mos ravishda *osma qoziqlar* va *ustun qoziqlar* mavjuddir (4.7- rasm).

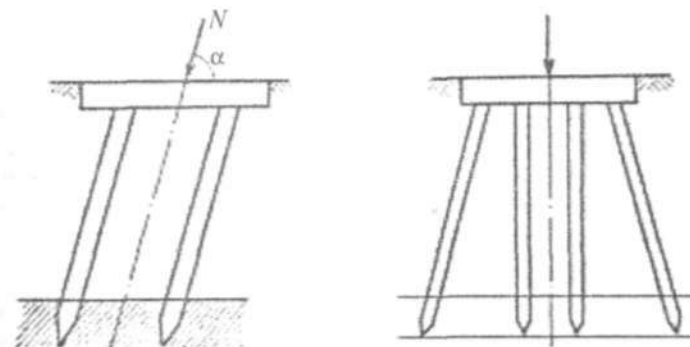
Ustun qoziqlar barcha bo'sh gruntlar qatlamini kesib o'tib, uchlari bilan mustahkam gruntga o'rnatiladi (4.8-a rasm). Agar qoya gruntlariga yetib borish imkoniyati bo'lsa, ularga o'rnatish eng maqsadga muvofiq. Bunda inshoot zamini haqiqiy ma'noda mustahkam bo'lib, cho'kish deyarli yuz bermaydi. Ustun qoziqlarning inshoot qurilmasi sifatida ishlash mohiyati oddiy ustunlarnikidan kam farqlanib, qoziq orasidagi grunt ularning ish jarayonida deyarli qatnashmaydi.

Osma qoziqlarning uchlari mustahkam gruntlarga yetib bormaydi (4.8-b rasm). Poydevorning bunday turlari mustahkam grunt qatlami chuqur joylashgan hollarda qo'llanadi. Bunday qoziqlar orasida joylashgan gruntlar qoziqlar bilan birgalikda ishlaydi. Bunda bo'sh gruntga qoqilgan yoki o'rnatilgan qoziq sirti bo'ylab grunt orasida qarshilik kuchi vujudga keladi.

Qumli gruntlarda ishqalanish, loylarda esa bog'lanish kuchi, asosan, zamin mustahkamligini belgilaydi.



4.8- rasm. Past (a) va yuqori (b) rostverkli qoziqli poydevorlar.



4.9- rasm. Eshkaksimon qoziqlar.

Bosh o'qlarining yo'nalishi bo'yicha qoziqli poydevorlar *oddiy* va *eshkaksimon* turlarga bo'linadi. Oddiy qoziqlar o'qi tik yo'nalgan bo'ladi, eshkaksimonlariniki esa ta'sir etuvchi yuk N yo'nalishiga nisbatan α burchak tashkil etadi (4.9- rasm). Bunday qurilmalar tirgovich devorlar, gumbazsimon inshootlar, qirg'oq turg'unligini ta'minlovchi inshootlar poydevorlari ostiga o'rnatiladi.

Qoziqli poydevorlar barpo etishda quyidagi ashyolardan foydalanadi: yog'och, beton, temir-beton va temir. Ular ko'ndalang kesimi bo'yicha: yumaloq, cho'ziqroq, kvadrat, to'g'ri to'rtburchak va ko'pburchak shaklida; bo'ylama kesimi bo'yicha esa: silindr, konussimon, ostki qismi kengaytirilgan holda yasalishi mumkin.

Qoziqli poydevorlar qoqish, suv yordamida titratish, bosim ostida qisish va burash usullari yordamida o'rnatiladi.

Tayyorlanish sharoiti bo'yicha ham qoziqli poydevorlar yig'ma va yaxlit bo'ladi. Yig'ma qoziqlar korxonada yasaliib, qurilish maydoniga tayyor holda keltiriladi, yaxlit qoziqlar esa shu maydonning o'zida loyiha asosida tayyorlanadi.

Yog'och qoziqlar asosan qarag'ay, eman, tilog'och daraxtlaridan yasaladi. Buning uchun to'g'ri va sog'lom o'sgan daraxt tanlab olinib, po'stlog'lari archiladi. Yog'och qoziqlarni yaxlit, ba'zan bir xil o'lchovli bir necha yog'ochni ulash yordamida ham tayyorlash mumkin. Yaxlit qoziqning uzunligi 4,5–15 m, ulanganlarniki esa 20–25 m gacha bo'lishi mumkin. Shu bilan birga ularning ko'ndalang kesimi 18–20 sm dan kam bo'lmasligi kerak.

Yog'och qoziqlardan foydalanish quyidagi afzalliklarga ega:

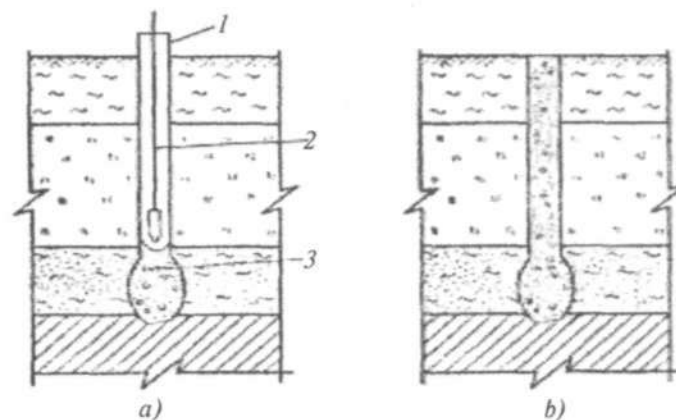
- o'rnatishda murakkab aslahalar talab etmaydi va mustahkam bo'lganligi uchun tashishga qulay;
- o'rnatish vaqtida uzaytirish imkoniyati bor;
- to'la namlangan gruntlarda yoki suv ostida benuqson va davomiy ishlaydi.

Beton qoziqlar qurilish maydonida loyihada belgilangan sathlarda quyma holda tayyorlanadi. Buning uchun ma'lum nuqtalarda qoqish, bosib kiritish yoki burg'ilash uskunalaridan biri yordamida chuqurlar kovlanadi. So'ng bu chuqurlar beton bilan to'ldirilib, shibbalanadi.

Quvur ichiga beton yuborishdan oldin undagi suvni so'rib olish kerak. Quvurni sug'urib olish jarayonida undagi beton chuqurni to'ldirib boradi. Bunda grunt qancha bo'sh bo'lsa, beton yotqiziqlari shuncha kengroq joyni egallaydi (4.10- rasm). Quvurni sug'urish jarayonida uning uchki bo'shlig'ida hamma vaqt beton bo'lishiga ahamiyat berish darkor. Aks holda, bo'shliqqa grunt tushib qolib, betonlash sifatini va qoziqning yuk ko'tarish qobiliyatini pasaytirishi mumkin.

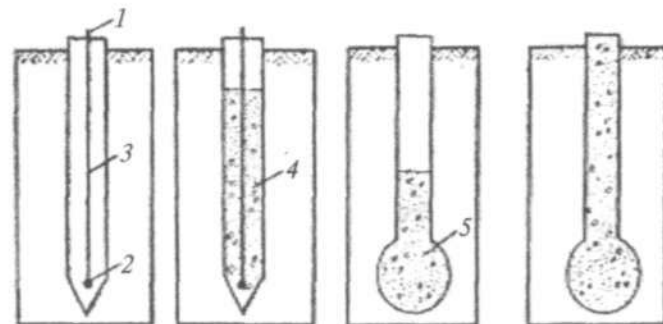
Beton qoziqlarning afzalligi shundaki, ularni tayyorlashda gruntning muvozanat holati saqlanib, yon atrofdagi binolarga dinamik ta'sir etmasligidir. Shu bilan birga ularni o'rnatish vaqtida sifatini kuzatish imkoni cheklangan bo'lib, ba'zan betonning qotishi jarayonida sizot suvlari zararli ta'sir etadi.

Temir-beton qoziqlar so'nggi yillarda poydevor sifatida keng qo'llanilmoqda. Buning asosiy sababi, ularning korxona sharoitida yasaliib, tayyor holda ishlatilishidir. Shu bilan birga temir-beton qoziqlardan sizot suvlari sathidan qat'iy nazar foydalanish mumkin.



4.10- rasm. A.E. Straus qozig'i:

a) o'rnatish jarayoni; b) tayyor qoziq; 1 – quvur; 2 – gurzi; 3 – beton.



4.11- rasm. Kamuflet qoziq o'rnatish chizmasi:

1 – quvur; 2 – portlovchi modda; 3 – simlar; 4 – suyuq beton; 5 – kamuflet kengaytirilgan qismi.

Temir-beton qoziqlar ko'ndalang kesimi bo'yicha kvadrat, ko'pburchak va yumaloq shaklda tayyorlanadi. Ularni tayyorlashda 200–300 navli betondan foydalaniladi. Bo'ylama armaturalar ish bajaradi, ko'ndalanglari esa ular muvozanatini saqlashga xizmat qiladi.

Temir-beton qoziqlar yaxlit va g'ovak holatda yasalishi mumkin (4.12- rasm).

Yaxlit qoziqlarning o'lchami 400×400 mm bo'lib, armaturasi 100 mm li 4 dona bo'ylama va ko'ndalang temir halqachadan iborat.

Amalda ko'ndalang kesimi 200×200 mm bo'lgan qoziqlar ham mavjud. Temir-beton qoziqlar uzunligi 5–20 m oralig'ida bo'ladi.

ichi bo'sh holda o'rnatiladi. Loyihada ko'rsatilgan sathgacha tushirilgach, qobiq ichidagi grunt beton bilan to'ldiriladi. Bunday qobiqlar gruntga bosim ostida, burab va tebratish yo'li bilan o'rnatiladi.

E) Ustunlar ostida alohida turadigan poydevorlar.

Markaziy yuklanishda alohida turuvchi poydevorlar kvadrat shaklida bo'ladi. Nomarkaziy yuklanishda yoki boshqa sharoitlarda poydevorlar to'g'ri to'rtburchak shakliga ega bo'lishi mumkin.

Poydevorlarda B15–B20 sinfidagi beton qo'llaniladi; qadami 100–200 mm bo'lgan payvand to'r diametri kamida 10 mm bo'lgan sim to'rlar bilan armaturalanadi, poydevor ostiga himoya qatlamiga rioya qilgan holda o'rnatiladi.

Yig'ma ustunlar odatda poydevorga bikr qilib o'rnatiladi, bunda poydevorda chuqur olinadi. Uning chuqurligi ustun kesimi o'lchamidan kattaroq deb qabul qilinadi. Ustun uchi ostida qalinligi 50 mm ga teng beton ko'zda tutiladi, stakan devorlari bilan ustun oralig'i pastda 50 mm, yuqorida 75 mm teng deb qabul qilinadi.

Yaxlit poydevorlar, yig'ma poydevorlar singari sim to'rlar bilan armaturalanadi. Poydevorning ustun bilan bikr bog'lanishi uchun poydevordan chiqarilgan armatura ustun armaturasi bilan payvandlanadi.

4.3. POYDEVORLARNI HISOBLASH VA O'RNATISH

A) Tabiiy zamindagi sayoz poydevorlarni hisoblash.

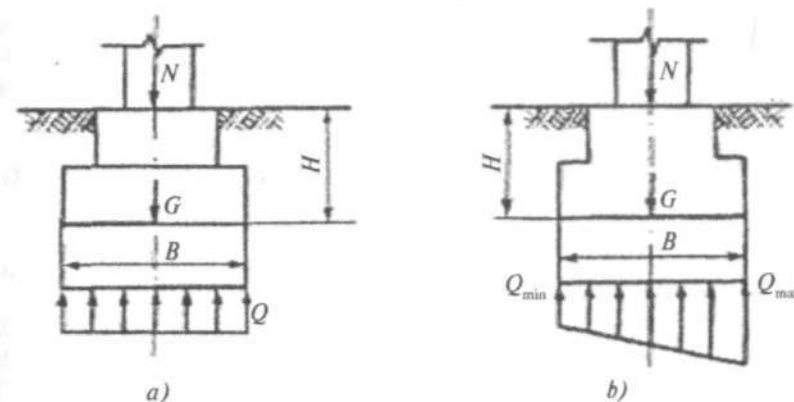
Har qanday poydevorning asosiy vazifasi inshootdan tushayotgan yukni inshoot zaminiga uzatib, uning mustahkamligini ta'minlashdan iborat. Shu maqsadda hisoblab topilishi kerak bo'lgan poydevorning shakli odatda, unga yuqoridan ta'sir etuvchi yukning qiymatiga, imorat ostki qismining tuzilishiga hamda uning ashyosiga bog'liq.

Poydevorlar o'zi tashkil topgan xomashyoning ishlashiga bog'liq ravishda bikr va egiluvchan bo'ladi.

Bikr poydevorlar deb, konstruksiyasi faqat siqilishga ishlaydigan poydevorlarga aytiladi. Bikr poydevorlarda asosan, ularning tag yuzasi va ustki qismining o'lchamlari hisoblanadi.

Bu bobda biz faqat bikr poydevorlar ustida so'z yuritamiz.

Markaziy kuch ta'siridagi bikr poydevorlar tag yuzasi o'lchamlarini hisoblash. 4.13-a rasmda ko'rsatilgan poydevor chuqurligini H deb faraz qilamiz. Bu poydevorga yuqorida N qiymatga ega bo'lgan markaziy kuch ta'sir etadi. Poydevor tag yuzasining maydoniga aks ta'sir ko'rsatuvchi bosimning qiymatini R deb belgilaymiz. Bu holda poydevor tagining o'lchamlari quyidagicha aniqlanadi: ma'lumki, qo'yilgan maqsadga binoan



4.13- rasm. Markaziy (a) va markazdan tashqari (b) yuk ta'siridagi poydevorni hisoblash chizmasi.

aks ta'sir ko'rsatuvchi bosim grunt yuzasi bo'yicha to'g'ri to'rtburchak shaklida namoyon bo'ladi. Barcha kuchlarni o'zaro tenglashtirsak, quyidagi kelib chiqadi:

$$N + G = Q \cdot 10, \quad (4.1)$$

bu yerda: N – inshootdan poydevorga uzatiluvchi yuk; G – poydevor va unga ustki yon tomonlaridan tushayotgan gruntning og'irligi; Q – gruntning ko'tarish qobiliyati ($Q = 10R_0 \cdot F$; F – izlanayotgan poydevor tagining yuzasi, m).

Agar G ning qiymatini kengaytirib yozsak:

$$G = F \cdot H \cdot \gamma_{o'r}, \quad (4.2)$$

bu yerda $\gamma_{o'r}$ – poydevor uchun ishlatiladigan xomashyo va uning ustidagi gruntning o'rtacha hajmiy og'irligi.

(4.2) ifodani Q ning qiymatini hisobga olgan holda (4.1) ga qo'ysak:

$$N + F \cdot H \cdot \gamma_{o'r} = 10R_0 \cdot F, \quad (4.3)$$

bu ifodadan izlanayotgan yuza F ni topamiz:

$$F = \frac{N}{10R_0 - \gamma_{o'r} \cdot H}. \quad (4.4)$$

Agar poydevor tagining yuzasi kvadrat shaklida bo'lsa, uning tomonlari (A va B) quyidagicha aniqlanadi:

$$A = B = \sqrt{\frac{N}{10R_0 - \gamma_{o'r} \cdot H}}. \quad (4.5)$$

Poydevor tagining yuzi to'g'ri to'rtburchak bo'lgan hol uchun topilgan F ning qiymatiga qarab tomonlari belgilanadi. Agar markaziy kuch ta'siridagi poydevorning uzunligi bir tomonga cheksiz (jo'yaksimon) tarqalgan bo'lsa, bu holda hisob 1 m uzunlik uchun olib borilib, (4.4) ifoda uning kengligi (B) ni aniqlashga imkon beradi.

4.4. BINOLARGA TA'SIR ETAYOTGAN YUKLAR VA BINONING YEROSTI QISMINI LOYIHALASH

Turar-joy va jamoat binolarining yerosti qismlari yerto'lali, texnik yerto'lali va podvalsiz turlarga bo'linadi.

Binoning yerto'la qismida har xil yordamchi xonalar bo'lib, ularda binoni normal ekspluatatsiya qilishga yordam beradigan uskunalar joylashadi.

Hozirgi paytda binolarni isitish sxemasi markazlashtirilganligi tufayli yerto'lali binolar soni kamayib bormoqda.

Muhandislik tarmoqlari va bino ichidagi aloqa kommunikatsiyalari texnik yerto'lalarga o'rnatiladi.

Binoning yerto'la devorlari, odatda, yerto'lasiz bino poydevori materiali bilan bir xil bo'ladi. Ular tuproqning gorizonttal bosimiga etarlicha bardosh beruvchi, yerto'la isitiladigan binolarda esa issiqlikni saqlash xususiyatlariga ham ega bo'lishi kerak. Yerto'la xonalarini shamollatish va yoritish uchun yer sathidan pastda joylashgan deraza o'rnatiladi va o'z navbatida deraza oldida maxsus chuqur qoldiriladi.

Yerto'la qavati xonalariga bino ichidan, ya'ni zina katagida joylashgan yoki bino tashqarisida joylashgan, alohida chuqurga o'rnatilgan bir yo'nalishli zinalar orqali kiriladi. Chuqurning tepa qismi yopmalar yordamida yoki yondosh qurilgan bino bilan ta'minlanadi.

Yuk va uning ta'siri

Inshoot va binolarga tushadigan yuklar. Inshoot va binolarga tushadigan yuklamalar kelib chiqish sababiga ko'ra asosan ikki guruhga bo'linadi:

1. Tabiiy.
2. Sun'iy.

Tabiiy yuklamalar o'zgarib turgan atrofdagi muhitga bog'liq bo'lib, uchga bo'linadi:

1. Meteorologik.
2. Gravitatsion.
3. Zilzila.

Yuklamalarni ta'siriga qarab ularni *doimiy* va *vaqtinchaga* bo'lish mumkin.

Doimiy yuklama tabiiy imoratning asosiy qismlarining vazniga, Yerning bosimiga bog'liq.

Vaqtincha yuklama *uzoq muddatli, qisqa muddatli* va *o'ziga xoslarga* bo'linadi:

- *uzoq muddatli yuklamalar*: binoning ichidagi texnik moslamalar;
- *qisqa muddatli yuklamalar*: odamlarning soni, vazni, saqlanadigan yuk, harakatdagi transport, qor va muz bilan qoplanish, shamol kuchi.
- *o'ziga xos yuklamalar*: yer strukturasining buzilishiga bog'liq.

Qor yuklamasi. Qor yuklamasi ko'p hollarda inshootlarni avariya holatiga olib keladi. Qor yuklamalari gidromet xizmati yordamida qurilishi tog'lik tumanlarda, notekis joylarda avvaldan aniqlanadi.

Shamol yuklamasi. Dovul shamollari ko'pchilik muhandis qurilmalarini avariya-siga sabab bo'ladi. Bino va inshootlarning shakli, balandligiga qarab aerodinamik samarasi har xil bo'ladi. Bino tomi ikki yonga qiyali qilib yopilganda shamol keladigan tomoni ko'tarilishi mumkin. Binoning tomi yengil material bilan yopilganida esayotgan shamol kuchi uning og'irligidan ko'p kuch hosil qilib ko'tarib yuborishi mumkin. Sifatli tahlil uchun modellarda sinab ko'rish yoki mavjud inshootlarni kuzatish kerak.

Zilzila yuklamasi. Yer qatlamining tebranishi uning yorilishiga, buzilishiga olib keladi. Zilzilaning markazidan tarqaladigan tebranish qurilgan inshoot poydevoriga ta'sir etadi. Zilzila paytida paydo bo'ladigan tebranish qurilmalarda ko'plab vayronalarga sabab bo'ladi. Shu sababli zilzila bo'ladigan hududlarda maxsus choralar ko'rilishi kerak: poydevorlarni mustahkamligi birlashtiruvchi burchaklarning qo'shimcha mustahkamlash va h.k.

Turar-joy va jamoat binolarining yerosti qismlari yerto'lali, texnik yerto'lali va yerto'lasiz turlarga bo'linadi.

Binoning yerto'la qismida har xil yordamchi xonalar bo'lib, ularda binoni normal ekspluatatsiya qilishga yordam beradigan uskunalar joylashadi.



Nazorat savollari

1. Poydevorlar va ularning xususiyatlari.
2. Temir-beton poydevorlar.
3. Poydevorlar turlari.
4. Qoziqsimon poydevorlar.
5. Ustunlar ostida alohida turadigan poydevorlar.
6. Lentali (uzluksiz) tutash va qoziqli poydevorlar.
7. Poydevorlarni hisoblash va loyihalash.



Bobning mazmuni. *Konstruksiyalarni loyihalashda bino va inshootlarning asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiylari bo'lgan devorlar, ustunlar va boshqa konstruktiv elementlar turlarini loyihalash, ulardan foydalanish maqsadi ushbu bobda keltirilgan.*

5.1. DEVORLAR VA ULARGA QO'YILADIGAN TALABLAR

Bino loyihasini yaratishda devorlarning o'rni, ularning konstruktiv sxemasi va turini tanlashga katta e'tibor beriladi. Bino devorlari mustahkam, ustivor, fazoviy biki, olovbardosh bo'lishi, xona ichida ma'lum harorat va namlik rejimini ta'minlashi, shovqindan etarli darajada himoya qilishi, o'rnatilishida texnologik jihatdan qulay, tejimli va arzon bo'lishi, me'moriy talablarga javob beradigan bo'lishi lozim. Tashqi devorlarda, odatda, bino ichini tabiiy yorug'lik bilan ta'minlash uchun deraza o'rni, xonaga kirish, balkon va ayvonlarga chiqish uchun eshik o'rni qoldiriladi. Deraza va eshik o'rnatilgan devorlar ham o'z navbatida yuqorida keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

Tashqi devorlar va ular bilan birgalikda binoning boshqa elementlarini bino qurilayotgan joyning tabiiy iqlim va geologik shart-sharoitlariga hamda hajmiy rejalashtirish yechimlarini hisobga olgan holda vertikal deformatsiya choklari orqali qismlarga ajratiladi. Deformatsiya choklari temperatura, cho'kish va zilzilaga qarshi choklarga bo'linadi.

Temperatura choklari devorlarda o'zgaruvchan temperatura ta'siridan hosil bo'ladigan yoriq va qiyshayishlarni oldini olish uchun qoldiriladi va ularning oraliqlari bino quriladigan joy iqlim sharoiti va devor materialining fizik-mexanik xususiyatlariga qarab, g'ishtli binolarda 40 m dan 100 m gacha, yirik panelli binolarda 75 m dan 150 m gacha olinadi. Bulardagi kichik masofa qattiq, iqlim sharoiti keskin bo'lgan yerlardagi imoratlarga tegishli bo'ladi. Choklar tirgishi kamida 20 mm bo'lib, ular ikki tomondan issiqlik izolatsiyasi materiali va metall kompensatorlar yordamida berkitiladi. Bunday choklar poydevorni kesib o'tmaydi.

Cho'kish choklari bino balandligi har xil bo'lgan hollarda, asosning tuprog'i cho'kishi mumkin bo'lgan joylarda qo'yiladi. Bunday choklar poydevorni ham kesib o'tishi bilan temperatura choklaridan farq qiladi.

Zilzilaga qarshi choklar bino rejalari murakkab shakllarga ega bo'lgan hollarda yoki binolar yonma-yon turgan qismlarining past balandligi bir-

biridan 5 m va undan ortiq farq qiladigan hollarda qoldiriladi. Zilzilaga qarshi choklar binoning butun balandligi bo'yicha ikki qismga ajratadi. Agar cho'kish choklari zilzilaga qarshi choklarga to'g'ri kelib qolsa, bu choklar bir-birining vazifasini bajarishi mumkin.

Devorlar yirik bloklardan quyma hamda yig'ma panellardan yoki hajmiy bloklardan tiklanishi mumkin.

G'ishtli binolarning zilzilaga chidamliligini oshirish uchun bir qancha tadbirlar qo'llaniladi. Bunda binoning ustivorligi va fazoviy bikiqligi qavatlararo yopma va tom yopmasi tekisligida devorlar ustiga o'rnatilgan zilzilaga qarshi quyma yoki yig'ma temir-beton kamar orqali ta'minlanadi. Quyma temir-beton armaturasi uzluksiz bo'lishi kerak. Bu kamarlar armaturasi o'z navbatida devorlar orasidan chiqarilgan temir-beton ustunchalarning po'lat armaturalari yordamida o'zaro bog'lanib, fazoviy karkas hosil qiladi.

Bino devori konturi bo'yicha qilingan quyma temir-beton orayopma o'rnatilgan bo'lsa, uning tekisligida zilzilaga qarshi kamarlar qo'yilmasa ham bo'ladi.

Zilzilaga qarshi kamar devorning butun eni barobarida o'rnatilib, balandligi kamida 5 mm bo'lishi kerak. Devor qalinligi 500 mm va undan katta bo'lsa, kamar devor enidan 100–150 mm kichik bo'lishi mumkin.

O'z navbatida, har bir qavat uchun g'ishtli bino devorlarining balandligi, zilzila kuchi 7, 8 va 9 balli rayonlarda tegishli 5,4 va 3,5 m dan oshmasligi kerak. Agar devorlar armaturalar yordamida yoki ularga temir-beton kiritilib kuchaytirilsa, qavat balandligini yuqorida keltirilgan zilzila kuchiga muvofiq 6,5 va 4,5 m ga yetkazish mumkin.

Suvalmaydigan devor sirtidagi g'ishtlar orasidagi vertikal va gorizontall choklarga maxsus moslamalar yordamida pardozi beriladi. Bu moslamalar choklarga bo'rtgan, botiq, tekis va ochiq chok shaklini beradi. Suvaladigan sirtlarda g'ishtlar orasidagi choklar 10–15 mm chuqurlikda bo'lib, bu suvoq bilan devorning yaxshi bog'lanishini ta'minlaydi.

Yaxlit g'ishtlardan terilgan devorlarning asosiy kamchiligi — hajmiy og'irligi va issiqlik o'tkazuvchanligining kattaligidir. Shuning uchun o'rta iqlimli mintaqalarda tashqi devorlar 2,5 g'isht qalinligida olinadi. Bu esa binoning og'irligi katta bo'lishiga va poydevorning qo'shimcha kattalashtirishga olib keladi. Bunday rayonlarda devor qalinligini va og'irligini kamaytiruvchi, issiqlik o'tkazuvchanligi kam bo'lgan ichi kovak g'ishtlarni ishlatish maqsadga muvofiqdir. Shu maqsadda ichi kovak g'ishtlar bilan birgalikda zichligi 1400–1800 kg/m³ bo'lgan yengil g'ishtlar ham ishlatiladi. Bunda g'ishtlar loyiga kuydirib pishirish jarayonida yonib ketadigan va o'rinda bo'shliq hosil qiladigan to'ldiruvchilar aralashtirib qoriladi, choklar bog'lanishi og'irlik kuchining tekis taqsimlanishini va devorni tashkil etuvchi

hamma toshlarning birgalikda ishlashini ta'minlaydi. Tosh devorlarni tiklashda, yirik blok va devorbop panellarni o'rnatishda ohak-sementli, sement-tuproqli yoki sementli qorishmalar ishlatiladi. Quyma devorlar qorishma yoki betonni maxsus qoliplarga quyib tayyorlanadi. Qoliplar devorlar ma'lum balandlikka yetgandan so'ng yuqoriga surib boriladi.

5.2. KONSTRUKTIV ELEMENTLAR VA ALOHIDA TAYANCHLAR

Bino va inshootni loyihalanish boshlanganda asosiy muammo bo'lg'usi qurilmaning konstruktiv yechimini qabul qilishga taqaladi. Bu muammoni echishda imoratga qo'yilgan arxitektura-rejaviy talablar, qurilish konstruktiviyalar chiqazuvchi qurilish ba'zolari haqida axborotlar, mahalliy qurilish ashyolaridan foydalanish imkoniyati, qurilish rejalashtirilayotgan maydonning geologik, tabiiy sharoitlar, zilzila xavflik holatlari, tuproqning xususiyati va holati hamda talab etilayotgan imorat qavat soni kabi axborotlardan foydalanib, yakuniy xulosa va tegishli yechim qabul qilish mumkin.

Agarda qurilish materiali sifatida pishiq g'isht ishlatilsa, bunday imoratni balandligi 5 qavatdan baland bo'la olmaydi, chunki zilzilabardoshlik talablari bo'yicha g'isht imorat undan baland bo'lishi katta xavf va talofatga olib kelishi mumkin. G'isht imoratining bo'ylama devorlari 3 yoki 4 m dan ortiq bo'lmasligi shart, ayniqsa, ular orasidagi masofa 6 m, juda bo'lmaganda 9 m dan oshmagani ma'qul. Bu variantda fazoviy bikrlilik bo'ylama va ko'ndalang devorlar, hamda temir-beton ustyopmalari, juda bo'lmaganda temir yoki yog'ochdan bajariladigan ustyopmalar va seysmikaga qarshi o'tkaziladigan antiseysmik belbog'lar orqali ta'minlanadi.

Agarda uy-joy va sanoat korxonalari namunaviy, oldin sinalgan loyihalardan foydalanish imkoni bo'lsa, masalan, yirik panellii, karkas konstruktiviyali imorat qo'llanilishi maqsadga muvofiq bo'lardi, chunki bor loyihani tegishli sharoitga qayta ishlash yangi loyiha tayorlashdan va qurishdan ancha onson va samaraliroqdir.

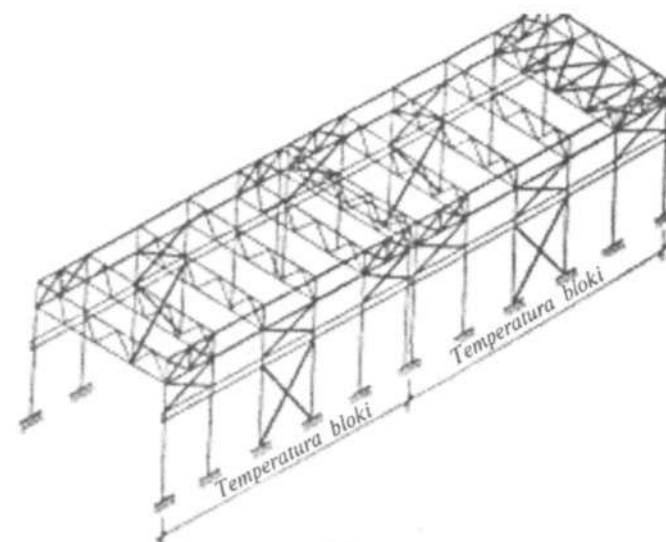
Konstruktiv yechim tanlash, aksariyat, iqtisodiy va texnik ko'rsatkichlardan kelib chiqqan holda, qurilayotgan imoratni qavatlar soniga bog'liq. Agar imorat balandligi 9–12 qavatli bo'lishi rejalashtirilayotgan bo'lsa, u holda imoratning konstruktiv yechimi temir-beton karkas – sanoat va jamoa korxonalari uchun, katta panellik – turar-joy binosi rejalashtirilayotgan bo'lsa eng iqtisodiy va zilzilabardoshlik samarasiga ega bo'lishi mumkin. Bu holda karkas qismida bikrligi yuqori bo'lgan bog'lovchi ramalar ham bo'lishi ko'zda tutiladi. Agar imorat 16–25 qavatli bo'lishi rejalashtirilayotgan bo'lsa, u holda konstruktiv yechim yuqori bikrlikka ega bo'lgan

alohida qism (diafragmalar) bilan metall karkasdan, temir-betonli konstruktiviyaning bog'langan rama-karkaslaridan va, nihoyat, kichik qadamli katta panelli konstruktiv yechimdan foydalanish taqozo etiladi. Albatta, bu variantlarda qavatlararo uzluksiz temir-beton yopmalar va ustyopmalar yordamida fazoviy bikrlilik ta'minlanadi. Baland qavatli imoratlarda fazoviy muvovzanatni saqlash uchun katta bikrlikka ega bo'lgan vertikal yadro qismlari ham ko'zda tutiladi.

Yuqori qavatli imoratlarda sirg'anadigan opalubka yordamida uzluksiz-monolit betondan tayyorlanadigan konstruktiv yechim qabul qilish o'zini anchadan beri respublika sharoitida iqtisodiy va texnik ko'rsatkichlari bo'yicha oqlab kelmoqda. Bunday konstruktiv yechim asosida ham turar-joy, ham jamoa imoratlarini qurish mumkin.

Umuman, konstruktiv yechim tanlashda boshqa turli variantlar ham bor, masalan, etajlarni ketma-ket ko'tarib quriladigan karkas.

Keng tarqalgan konstruktiv yechim bu – temir-beton yoki metallardan qilingan (sinch) karkas konstruktiviyali imoratlardir. Bunday konstruktiviyalar chet ellarda, xususan, respublikamizda keng tarqalgan. Ayniqsa, fuqaro binolarida temir-beton, sanoat inshootlarida esa metallardan qilingan sinchli konstruktiviyalarni (5.1- rasm) qayd qilish mumkin. Sinchli konstruktiviyalarni tom va qavatlararo yopmalari asosan temir-beton plitalar bo'lib, sinch orasi g'isht bilan to'ldiriladi.



5.1- rasm.

Devori mayda elementlardan tashkil topgan binolarda qavatlararo yopma yoki tom yopmasi konstruksiyalarini ko'taruvchi ichki, alohida tayanchlar g'isht yoki toshdan, temir-betondan, metall dan va asboementdan bajariladi. Bunday vertikal tayanchlar g'ishtdan terilgan bo'lsa, ularning ko'ndalang kesim yuzasi unga tushadigan yuk miqdoriga, tayanchlar oralig'iga, binoning qavatlar soniga va umumiy konstruktiv yechimga bog'liq bo'ladi.

Ko'taruvchi g'isht ustunning minimal ko'ndalang kesimi 510×380 mm ga teng bo'ladi. Bunda g'ishtlar sifatli bo'lishi bilan bir qatorda uning markasi 100 dan, terishda ishlatiladigan qorishma markasi esa 50 dan kam bo'lmasligi kerak.

G'ishtli ustunlarning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish maqsadida diametri 5–6 mm bo'lgan po'lat simlardan katakchalari 100–150 mm bo'lgan to'rlar yasali, har 2–4 qator g'ishtdan so'ng qo'yib boriladi.

Ko'p hollarda g'ishtli ustunning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish maqsadida ustun qirralari burchaklik yoki tasmani po'lat lentani payvandlash yordamida hosil qilingan karkaslar orasiga olinib, ustidan metall to'r qoplanadi va suvoq qilinadi.

Agar ustunga tushadigan yuk katta bo'lsa, u holda g'ishtli ustunlar o'rniga temir-beton ustunlar ishlatilib, ular to'sin bilan birgalikda bino karkasini hosil qiladi. Ustunlar kesimi to'g'ri turtburchakli yoki doira shaklida bo'lishi mumkin.

Asboement quvur va metall tayanchlar ichi odatda beton bilan to'ldirilib, pavilpon xilidagi binolarda ishlatiladi. Tayanchlar sirti odatda moyli bo'yoqlar bilan bo'yaladi.

Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqqan holda, tabiiy tuproq ustiga qo'yiladigan poydevor yig'ma beton va temir-betondan bo'lsa iqtisodiy samarali, quyma betondan bo'lsa biki poydevor hosil qilishi mumkin. Imorat past yoki kam qavatli bo'lsa unda konstruktiv yechimga doir variantlar ko'p, masalan past qavatli imoratga paxsa, xom g'isht, yog'och, temir-beton, metallardan qilingan sinchli devorli yechimlardan foydalanish mumkin. Undan tashqari, oxirgi o'n yillarda keng tarqalgan g'isht, mahalliy ashyolardan qilingan bloklar, yengil beton, ko'p qalinlikka ega materiallar, yengil va keramzit, penabeton, g'azashlakbeton, penosilikat beton hamda kompozit kabi turli zamonaviy materiallardan qilingan panellardan foydalanish mumkin.

Qavatlar orasiga yopiladigan konstruksiyalarda, aksariyat yig'ma temir-betondan, monolit temir-betondan va ba'zida temir yoki yog'ochdan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Albatta shunday konstruksiyalar uchun yengil beton, penabeton, keramzit beton kabi yengil, arzon va issiqni saqlaydigan materiallar qo'llanishi iqtisodiy samaraga egadir. Ko'p qavatli jamoat va sanoat binolarida yengil metall dan, trubalardan, turli profillardan

tayyorlangan fazoviy fermasimon konstruksiyalar keng qo'llaniladi. Bunday konstruksiyalarda osinkalashgan yopmalarlardan, asboementli panellardan, alumindan qilingan materiallardan foydalanish taklif etiladi. Temirdan tayyorlanishi mumkin bo'lgan konstruksiyalarda yuqori navli mustahkamlik kam belgilangan, bunda termik qayta ishlangan po'latlardan, ayniqsa, yupqa devorli metall konstruksiyalardan foydalanish mumkin.

5.3. LOYIHALASH VA KONSTRUKTIV YECHIM QABUL QILISHDA YONG'IN XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH

Imorat va inshootlarni loyihalashda, qurilishda va ulardan foydalanishda binoning olovbardoshligi, yong'indan saqlanish va kam talofatlanish kabi talablarni qondirishga doir turli tadbirlar qo'llaniladi.

Loyihalashda imoratning o'rnini tanlashda, qo'shni imoratlarga nisbatan kamxavotir, yong'inga bardosh asosni, poydevorni, ko'tarish konstruksiyalarini, qavatlar orasidagi yopmalarni, ustyopmani, devorlarni va boshqa konstruksiya hamda uskunalarni alohida talablar asosida tanlanadi. Qurilish jarayonida loyiha talablarini bajarish, imoratlarda ko'zda tutilgan yong'in xavfsizligidan kelib chiqadigan qo'shimcha zinalar, koridorlar va cherdaklar og'ishsiz amalga oshirilishi shart. Keltirilgan 5.1- jadvalda qurilish materiallarining olovbardoshlikdagi eng kichik chegarasi (s) va olov tarqalishining eng yuqori chegarasi (sm) keltirilgan.

Loyihalashda qabul qilingan qurilish materiallari, konstruksiyalar imoratning olovbardoshlik kategoriyasi asosida tanlanadi. Imoratning olovbardoshligiga doir xarakteristikalar va xususiyatlari 5.2- jadvalda keltirilgan. Binoning olovbardoshlik darajasi konstruksiyalarning eng kichik olovbardoshlik chegarasi asosida belgilanadi. Misol, agar konstruksiyalardan birining olovbardoshligi 0,25 soat bo'lsa, faqat temir konstruksiyalar qo'llash, tashqaridagi devorlarida aluminlar asosida tayyorlangan materiallardan foydalanish mumkin. Agar II darajali sanoat imorati loyihalansa, u holda qo'llaniladigan ustunning olovbardoshligi 0,75 s dan kam bo'lmasligi kerak.

Qurilish materiallari yonish darajasi bo'yicha uch guruhga bo'linadi: *yonmaydigan*, *yonishi murakkab* va *yonadigan*. Masalan, shipga qo'llaniladigan konstruksiya yonmaydigan, osma shiplar esa qiyin yonadigan va ba'zida yonishi mumkin bo'lgan materiallardan bo'lishi mumkin.

Stropilalarda, devorlarda, pollarda, tomlarda qo'llaniladigan materiallar ham yonishi mumkin bo'lgan materiallardan qilinishi mumkin. Albatta, stropila kabi ma'suliyatli konstruksiyalarni olovga bardoshligini ta'minlaydigan tadbirlar qo'llanilishi shart.

5.1- jadval

Olovbardoshlik darajasi	Devorlar				Ustunlar	Zinalar maydonchasi, kosourlar va zina qadamlari	Ustyopma ko'taruvchi konstruksiyalar	Ustyopma elementlari	
	Ko'taruvchi zina konstruksiyalari	O'z-o'zini ko'taruvchi	Tashqaridagi o'z-o'zini ko'taruvchi	Ichkaridagi o'z-o'zini ko'taruvchi				Plitalar	Balkalar, fermalar, ramalar, arkalar
I	2,5/0	1,25/0	0,5/0	0,5/0	2,5/0	1/0	1/0	0,5/0	0,5/0
II	2/0	1/0	0,25/0	0,25/0	2/0	1/0	0,75/0	0,25/0	0,25/0
III	2/0	1/0	0,25/0; 0,5/40	0,25/40	2/0	1/0	0,75/25	Chegaralanmaydi	
IIIa	1/0	0,5/0	0,25/40	0,25/40	0,25/0	1/0	0,25/0	0,25/25	0,25/0
IIIb	1/40	0,5/40	0,25/0; 0,5/40	0,25/40	1/40	0,75/0	0,75/25	0,25/0; 0,5/25 (40)	0,75/ (40)
IV	0,5/40	0,25/40	0,25/40	0,25/40	0,5/40	0,25/25	0,25/25	Chegaralanmaydi	
Iva	0,5/40	0,25/40	0,25/che-garalan-maydi	0,25/40	0,25/40	0,25/0	0,25/0		0,25/(0)
V	Chegaralanmaydi								

5.2- jadval

Olovbardoshlik darajasi	Binoning konstruktiv xarakteristikalar
I	Tabiiy yoki sun'iy toshli materiallardan, beton yoki temir-betondan foydalanib tayyorlangan tunukasimon va plitali yonmaydigan materiallardan qurilgan ko'tarish va to'sish konstruksiyali binolar
II	Yuqoridagidek bino yopmalarida himoyalangan metall konstruksiyalardan foydalanish mumkin.
III	Tabiiy yoki sun'iy toshli materiallardan, beton yoki temir-betondan qurilgan ko'tarish va to'sish konstruksiyali binolar. Yopilmalarda suvoq yoki qiyin yonuvchi tunukasimon hamda plitali materiallar bilan himoyalangan yog'och konstruksiyalardan foydalanish mumkin. Yopilma elementlariga olovbardoshlik chegaralari va olov tarqalish chegaralari bo'yicha talablar qo'yilmaydi, shu bilan birga yog'ochli ustyopma elementlariga olovga qarshi ishlov beriladi.
IIIa	Sinchli (karkasli) konstruktiv sxemali binolar. Sinch elementlari — himoyalangan po'lat konstruksiyalardir. To'suvchi konstruksiyalar profillangan po'lat listlardan yoki boshqa qiyin yonadigan himoyali yonmaydigan materiallardan iboratdir.

IIIb	Asosan karkas konstruktiv sxemali bir qavatli binolar. Karkas elementlari — olov tarqalish chegarasi talablarini bajaradigan olovbardoshlikga qarshi ishlov berilgan butun yoki yelimlangan yog'ochlardan iboratdir. To'suvchi konstruksiyalar — yog'och yoki uning asosidagi panellar yoki ularning yig'malaridan bajariladi. Yog'och va yonuvchi materiallardan iborat to'suvchi konstruksiyalarga olov tarqalish chegaralari talablariga javob beradigan olovga qarshi himoya ishlovlari berilishi zarur.
IV	Olovga va yuqori temperaturalarga qarshi suvoq yoki boshqa list yoki plitali materiallar bilan himoyalangan butun yoki yelimlangan va boshqa yonuvchi yoki qiyin yonuvchi materiallardan iborat ko'tarish va to'sish konstruksiyali binolar. Yopilma elementlariga olovbardoshlik chegaralari va olov tarqalish chegaralari bo'yicha talablar qo'yilmaydi, shu bilan birga yog'ochli ustyopma elementlariga olovga qarshi ishlov beriladi.
IVa	Asosan karkas konstruktiv sxemali birqavatli binolar. Karkas elementlari — himoyalangan po'lat konstruksiyalardan iborat. To'suvchi konstruksiyalar profillangan po'lat listlardan yoki boshqa qiyin yonadigan himoyali yonmaydigan materiallardan iboratdir.
V	Olovbardoshlik va olov tarqalish chegaralari bo'yicha talablar qo'yilmagan ko'taruvchi va to'suvchi konstruksiyali binolar.

Asosiy, yong'inga qarshi to'siq turlari va ularning eng kichik olovbardoshlik chegaralari 5.3- jadvalda keltirilgan.

5.3- jadval

Yong'inga qarshi to'siq turlari va olovbardoshlik chegaralari

Yong'inga qarshi to'siqlar	Yong'inga qarshi to'siq turlari yoki ularning elementlari	Yong'inga qarshi to'siqlar elementlarining eng kichik olovbardoshlik chegaralari va ularning elementlari, soat
I	2	3
Yong'inga qarshi devorlar	1	2,5
	2	0,75
Yong'inga qarshi to'siqlar (peregorodkalar)	1	0,75
	2	0,25
Yong'inga qarshi yopmalar	1	2,5
	2	1
	3	0,75
Yong'inga qarshi eshik va derazalar	1	1,2
	2	0,6
	3	0,25

1	2	3
Yong'inga qarshi darvozalar, lyuklar, klapanlar	1 2	1,2 0,6
Tambur-shluzlar		
<i>Shluz elementlari:</i>		
yong'inga qarshi to'siqlar	1	0,75
yong'inga qarshi yopmalar	3	0,75
yong'inga qarshi eshiklar	2	0,6
Yong'inga qarshi zonalar		
<i>Yong'inga qarshi zona elementlari:</i>		
zona xonalarini ajratuvchi yong'inga qarshi devorlar	2 2	0,75 0,25
zona ichkarisidagi yong'inga qarshi to'siqlar kolonnalar	— 3	2,5 0,75
yong'inga qarshi yopmalar		0,75
yopmalar elementlari		0,75
tashqi devorlar	2	—
Yong'inga qarshi zonalar		
<i>Yong'inga qarshi zonalar elementlari:</i>		
yopmalar elementlari	—	0,75
tashqi devorlar	—	0,75
kolonnalar	—	0,75
ustunlar	—	0,75
diafragmalar	—	chegaralanmaydi

Loyihalashda nafaqat konstruksiyalarning, balki elektr tarmoqlari, kabellar, issiq va sovuq suv uskunalarida hamda kuchsiz tokli apparatlar tarmog'ining olovbardoshligi ta'minlanadi.

Demak, imoratlarni olovbardoshligi asosan loyihalash jarayonida va qurilish hamda foydalanish davrida ta'minlanadi va saqlanadi.

5.4. POLLAR, ZINALAR VA LIFTLARNING KONSTRUKTIV ELEMENTLARI

Pollarning konstruktiv sxemasi. Hamma pollarning konstruksiyasini ikki turga: orayopma ustiga quriladigan va grunt ustiga quriladigan turga ajratish mumkin.

Ko'pincha pollar orayopma qavat ustiga quriladi. Bunday orayopmalar yerto'la ustiga, birinchi va ikkinchi qavat yoki mansarda orasida va «sokol» qavatida bo'ladi. Ustki qavatning turiga qarab yog'och, sement, tuproq-beton, beton yoki keramik pollar bo'ladi.

Hozirgi davrda pollarga tegishli materiallar turlari juda ko'p, chunki respublika chet el bozorlariga chiqishga erishdi. Masalan, keramik plitalar,

kafel plitalar, kompozit qipiq va boshqa materiallardan siqib tayyorlangan plitalar va boshq.

Zinapoyalarning turlari va konstruksiyalari. Turar-joy binolarida zinapoyalar bir yoki ikki marshli, ba'zan uch marshli bo'lishi mumkin.

Qavatlararo aloqa zinalar va liftlar yordamida amalga oshiriladi. Shu bilan birga zinalardan avariya sharoitida kishilarni evakuatsiya qilishda ham foydalaniladi.

Zinalar mustahkam, pishiq va odamlar harakati uchun qulay va xavfsiz hamda yong'indan muhofazalangan bo'lishi kerak.

Zinalarni bino tarxida joylashtirish, ularning soni va o'lchamlari binoning vazifasiga, katta-kichikligiga va belgilangan vaqtda kishilarni evakuatsiya qilish uchun qulaylik ta'minlanishiga qarab aniqlanadi. Masalan, turar-joy binolarida zinalar soni kamida ikkita bo'lishi, o'n va undan ortiq qavatli turar-joy binolarida har bir kvartiradan to'g'ridan-to'g'ri yoki bog'lovchi o'tish yo'li orqali ikkita zinaga chiqishni ta'minlanishi kerak.

Zinalar marshlardan va zina maydonchalaridan iborat bo'ladi. Marsh konstruksiyasi o'z navbatida pillapoya va uni ko'tarib turuvchi balkadan iborat bo'ladi.

Zina maydonchalari qavat tekisligi va qavatlar oralig'ida joylashgan bo'ladi. Kishilarni xavfsiz ko'tarilishi yoki tushishi uchun zinalar balandligi 0,9 m bo'lgan tutqich panjaralar bilan jihozlangan bo'ladi.

Pillapoya vertikal qirrasi bilan pillapoya marshi gorizontal qirrasi *pillapoya yuzi* deb ataladi. Zina marshi pillapoyalari eng yuqori va eng pastkisidan tashqari bir xil ko'rinishga va o'lchamga ega bo'ladi.

Vazifasiga ko'ra zinalar: asosiy yoki bosh zina, har doim ishlatiluvchi xizmat zinasi, evakuatsiya zinasi, yordamchi zina, xizmat paytida foydalaniladigan va avariya zinalari, tashqi evakuatsiya zinalari, o't o'chiruvchilar zinasi kabi turlarga bo'linadi.

Qavatlar orasidagi marshlar soniga ko'ra zinalar bir, ikki, uch va to'rt marshli turlarga bo'linadi. Zinalardan kamchilik foydalaniladigan ayrim binolarda vintsimon shakldagi zinalar qo'llaniladi.

Zina marshlari nishabi qurilish qoidalari bo'yicha tanlanadi. Masalan, asosiy zinalar uchun 1:2, 1:1,75, yordamchi zinalar uchun 1:1,25 nisbatda belgilanadi. Har bir marshdagi pillapoyalar soni 16 tadan ko'p va 3 tadan kam bo'lmasligi kerak.

Zina marshi kengligi avariya holatida kishilarni evakuatsiya qilishni ta'minlashni hisobga olib tanlanadi. Shunga ko'ra, asosiy zinalar marshi kengligi ikki qavatli binolarda kamida 900 mm, uch va undan ko'p qavatli binolarda 1050 mm qilib qabul qilinadi. Zina maydonchalari kengligi marsh kengligidan kattaroq — kamida 1200 mm qilib olinadi. Yuqorida

keltirilgan qoida va me'yorlarga asosan pillapoya eni 250–300 mm, balandligi esa 150 mm, ayrim hollardagina 180 mm ga boradi. Bunda kishilarni o'rtacha qadami gorizontal holda 600 mm ligi, zinada yurishda esa bu kattalik 450 mm ga teng ekanligi, ya'ni $300 \text{ mm} + 150 \text{ mm} = 450 \text{ mm}$ hisobga olinadi.

Zina va pillapoya o'lchamlarini bino balandligiga qarab aniqlashni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz.

Misol. Bino qavati balandligi $H = 3,3 \text{ m}$, marsh kengligi $B = 1,05 \text{ m}$, zina nishabi 1:2 bo'lgan turar-joy binosi uchun ikki marshli zina o'lchamlarini aniqlang.

Bu masalalarni yechishda pillapoya o'lchamlarini $300 \times 150 \text{ mm}$ ga, zinapoya kengligini $B = 2B + 100 = 2 \cdot 1050 + 100 = 2200 \text{ mm}$ qilib olinadi, bu yerdagi 100 soni marshlar orasidagi tirqish kengligi.

Bitta marsh balandligi: $H/2 = 3300/2 = 1650 \text{ mm}$.

Bitta marshdagi pillapoyalar soni: $n = 1650/150 = 11$, bundan pillapoyalar sonini 10 ta qilib olinadi.

5.5. DERAZA VA ESHIKLAR

Derazalar va ularning konstruktiv yechimlari. Xona ichiga tabiiy yorug'lik devordagi vertikal yoki tomlardagi gorizontal joylashgan ochiq deraza o'rni orqali tushadi.

Xonaning yoritilganlik darajasi qurilish me'yorlari va qoidalari asosida aniqlanadi. Amaliyotda turar-joy binolari uchun deraza o'rni yuzasi, xona poli maydonining 1/8–1/5 qismi oralig'ida olinadi. Shunda xona ichi yetarlicha tabiiy yoritilgan bo'ladi.

Deraza va vitrajlar xonalarni tabiiy yorug'lik bilan ta'minlovchi asosiy konstruksiyalar bo'lib hisoblanadi. Issiqlik o'tkazmaslik, issiqlik isrofini kamaytirish va xonaning tovush izolatsiyasini ta'minlash talab etiladi, bular derazalarga qo'yiladigan asosiy talablardan hisoblanadi.

Derazalar yog'och, metall va plastmassadan tayyorlanadi.

Derazalar ochilish yoki yopilish usuliga va konstruktiv yechimga ko'ra tavaqali (bir, ikki va uch tavaqali), ochilmaydigan, surilib ochiladigan, tavaqalari yuqoriga yoki pastga ilingan, jalyuzali va boshqa turlarga bo'linadi.

Derazalar bir qavat, ikki va uch qavat oynalangan bo'lishi mumkin. Bir qavat oynalangan derazalar issiq iqlimli rayonlarda ishlatiladi. Iqlimi yumshoq rayonlarda joylashgan binolarda ikki qavat oynalangan derazalar qo'llanilib, bunda oynalar oralig'ida ma'lum qalinlikda havo qatlami bo'ladi. Qattiq sovuq iqlimi rayonlarda uch qavat qilib oynalangan derazalar ishlatiladi.

Deraza o'lchamlari unifikatsiyalangan bo'lib, GOST ga muvofiq yasaladi.

Deraza balandligi, odatda, bino qavati balandligidan 1100–1300 mm kichik qilib olinadi. Bunda bir tavaqali derazalar eni eng kamida 600 mm, ikki tavaqali uchun 900, 1100 va 1300 mm va uch tavaqali derazalar uchun 1600–1800 mm qilib olinadi.

Derazalar asosan uch xil konstruktiv elementdan, ya'ni deraza romi (kesakisi), panjarasi va deraza osti taxtasidan iborat bo'ladi. Deraza kesakisi yog'och g'ola va taxtalardan yasilib, ularga deraza panjaralari mahkamlanadi. Katta derazalarning mustahkamligini oshirish uchun ularning kesakisi ichidan qo'shimcha vertikal va gorizontal taxtachalar o'rnatiladi.

Derazaning yuqori qismida joylashgan ochilmaydigan bo'laki «framuga» deb ataladi. Deraza tavaqalari va framugani o'rab turuvchi (karkas) va uni orasida (ichida) joylashgan hamda tavaqalarni kichik turlarga ajratuvchi gorizontal va vertikal bruslar deraza panjaralari deb ataladi.

Maxsus o'yirlari bo'lgan deraza panjaralariga oynalar joylashtirilib, mix yoki metall bo'laklari (planka- shtampik) yordamida mahkamlanadi.

Tashqi tavaqa, framuga va «fortochka»larni ostki gorizontal karkaslari oynadan oqib tushgan atmosfera suvlarini xonadan tashqariga yo'naltirish uchun ular nishabli qilinib, tashqi tomonga bo'rtgan bo'ladi.

Qo'sh panjarali deraza tavaqasi ochilib-yopiladigan qulay bo'lishi uchun ichki tavaqasi tomonlari tashqi tavaqa tomonlaridan 25–35 mm kichik bo'ladi.

Konstruktiv yechimga ko'ra deraza kesakisi ajraladigan va yaxlit bo'lishi mumkin.

Deraza kesakisi devorlarda deraza o'rnida qoldirilgan maxsus yog'och bruslarga mixlar yordamida qotiriladi. Kesaki bilan devor oralig'iga tuproq yoki gips loyiga bulg'angan kanop shamol va sovuq o'tmaydigan qilib tiqiladi.

Deraza qutisiga (kesakiga) chirishga qarshi ishlov berilib, uni o'rnatish paytida chor atrofiga to'l yoki ruberoid o'raladi.

Qurilish maydonchasiga deraza bloklari tayyor holda keltiriladi.

Qurilishda tabaqa panjaralari tutash bo'lgan derazalar keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Bunda tashqi va ichki derazalar panjaralari go'yo bir butun tavaqali derazadek yaqin joylashgan bo'ladi. Bunday derazalarda yog'ochni 30% tejash, narxini 10% arzonlashtirish va og'irligini 1,5 marta kamaytirish mumkin bo'ladi. Bunday derazalarning kamchiliklaridan biri xona issiqligini 25% yo'qotish hisoblanadi. Ularda oynalari orasidagi masofa 47 mm bo'lib, deraza panjaralari bir-biri bilan burama mixlar yordamida tutashtiriladi.

Hozirgi qurilishda derazalarning yangi, progressiv konstruksiyalari, ya'ni bir qavatli oyna paketlar qo'llanilmoqda. Bunday paketlar orasida havo

qatlami bo'lgan ikkita yonma-yon oynalardan tuzilgan bo'lib, rezina yoki plastmassa ramkaga solingan bo'ladi. Hozir yog'och deraza panjaralari o'rnida chirimaydigan, ko'rkam plastmassa derazalari keng tarqalmoqda.

Hozirgi me'morchilikda struktura elementlari oralig'ini to'ldiruvchi oynaband devorlar, yaxlit panellar va yaxlit devorlar keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Lekin binolarda oynalanish darajasi qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p issiqlik yo'qotiladi, yozning issiq kunlarida esa bino ichida harorat ko'tarilib ketishi mumkin.

Amaliyotda vitrajlarni qo'llash ko'proq uchramoqda. Ular bir qavatli, ikki va uch qavatli oynalardan iborat bo'ladi. Vitrajlar butun bino devorlarini almashtirishi mumkin. Ular vertikal va gorizontallentimon ko'rinishga ega bo'ladi. Vertikal vitraj binodan bo'rtib chiqqan yoki bino devori sathida joylashgan bo'lishi mumkin. Vitrajlar oynasi vertikal yoki qiya qilib o'rnatiladi. Ular ancha mustahkam bo'lishi bilan birga issiqlik va havo o'tkazmaslik xususiyatlari ham bor. Vitrajlar qurilish maydonchalarida yig'iladi.

Oxirgi 10–14 yil ichida imoratlarga munosabat keskin o'zgardi. Respublikamizga chet ellardan keltirilgan turli-tuman loyihalar asosida katta va noyob imoratlar qurilishi avjiga chiqib ketdi. Ularning aksariyati har tomonlama mukammal, chiroyli va zamonaviy materiallar, konstruksiyalar asosida qurilmoqda. Ko'pincha, quyma-monolit temir-betondan devorlar, konstruktiv elementlar, o'ta antiqa zinalar, eshik va derazalar, turli-tuman pollar va, ayniqsa, hashamatli lift konstruksiyalari joriy etilmoqda.



Nazorat savollari

1. Yuk ko'taruvchi konstruksiyalar qanday belgilanadi?
2. Devor va konstruksiyalar turlari.
3. Zina va liftlarga qo'yiladigan talablar.
4. Eshik, deraza qayerda, qancha va qanday bo'lishi zarur?
5. Konstruksiyalarga qo'yiladigan olovbardoshlik talablari.
6. Konstruksiyalarga qo'yiladigan zamonaviy talablar.

VI BOB

BINO VA INSHOOTLARNING USTYOPMA KONSTRUKSIYALARI



Bobning mazmuni. Ushbu bobda bino va inshootlarni loyihalashda qo'llaniladigan ustyopmalarning turlari keltirilgan.

Ustyopma bino va inshootni eng ma'suliyatli qismi bo'lib, uning xillari turli tuman. O'rta Osiyoda tarixan yog'ochdan ishlanadigan tokilik, loy tomlar qo'llanib kelingan. Hozirgi zamonda ustyopmalarning xilma-xil turlari qo'llanilib kelinmoqda.

Bino yoki inshoot ustyopmalari uchun yopma plitalardan iborat konstruksiyalarning yig'ma elementlari qo'llanilib, ular 6 yoki 12 m qadam bilan joylashtirilgan to'sin, ferma yoki arkalar ko'rinishida ko'taruvchi konstruksiyalarga tayanadi. Katta oraliqlarni yopish uchun qo'llaniladigan qobiq, to'lqinsimon gumbaz ko'rinishidagi (yaxlit) fazoviy yupqa devorli ustyopmalar ham mavjud. Bunda konstruksiyalar materiali ishlashdagi qulay statistik sharoitlar va egiluvchi hamda to'suvchi vazifalarini birga qo'shib olib borilgani sababli katta samara bilan foydalanildi.

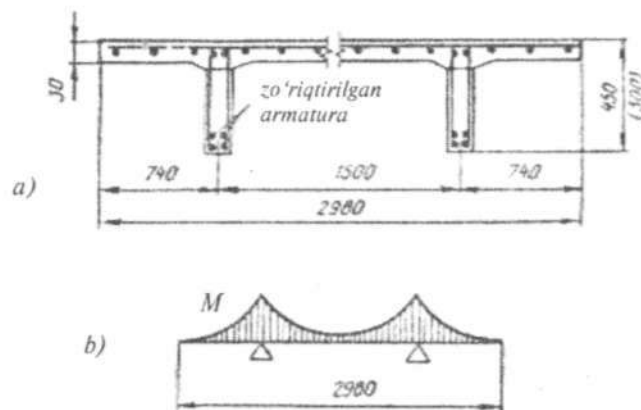
6.1. USTYOPMA PLITALAR

Ustyopma plitalar tomdan tushgan og'irlikni devorlarga uzatadi. Eng keng tarqalganlari II-simon qirrali plitalar bo'lib, ularning o'lchamlari 3×6 va 3×12 m bo'ladi, bu turdagi plitalar 25–30 mm qalinlikdagi tokchadan, taxminan 1 m qadam bilan joylashgan ko'ndalang qirralar (qovurg'alar)dan va ikkita bosh qirra (qovurg'a)dan iborat. Tokcha payvand to'r bilan armaturalanadi, ko'ndalang qovurg'alar payvand karkaslar bilan, bo'ylama qovurg'alar esa oldindan zo'riqtirilgan simli yoki kanatli armatura bilan mustahkamlanadi (6.1-a rasm).

O'lchamlari 3×6 va 3×12 m bo'lgan qo'shtavr ko'rinishidagi ikki konsolli qirrali plitalar ham keng tarqalgan. Ularda bo'ylama qovurg'alar orasidagi masofani o'zgartirish mumkin bo'lgani tufayli tokchadagi eguvchi momentlar kamayadi va bir qiymatli bo'lib qoladi (6.1-b rasm).

Bu ko'ndalang qovurg'alardan voz kechishga va plitani armaturalashni soddalashtirishga imkon beradi. Rejada bir xil o'lchamdagi ikki turdagi plitaga sarflanadigan materiallarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari taxminan bir xil (6.1-jadval).

Oralg'i 12 m bo'lgan plitalarning ustyopma konstruksiyasini butun tizimi tarkibida qo'llanilgan holda oralig'i 6 m li plitadagiga qaraganda



6.1- rasm.

ancha tejamli ish bajariladi, chunki 1 m² ustyopmaga ketadigan material-larning solishtirma sarfi (yetakchi konstruksiyalarni ham hisobga olganda), shuningdek, montaj qilishda mehnat unumi ancha pastdir.

6.1- jadval

Plita turi	Plita massasi, t	Betonning keltirilgan qalinligi, sm	Bo'ylama qovurg'alarini armaturalashda plitaga sarflanadigan po'lat, kg	
			Sterjen	Kanat yoki juda mustahkam sim
3×12 m o'lchamli qovurg'ali	6,5	7,65	265–391	205–288
3×6 m o'lchamli qovurg'ali	2,8	5,3	70–101	56–70
3×12 m o'lchamli qo'shtavr	6,8	7,65	330	237
3×6 m o'lchamli qo'shtavr	2,38	5,3	85	63

Binolarning ustini yopish uchun, shuningdek, devorlarning bo'ylariga bir bo'ylama to'sinlarga ko'ndalang yo'nalishda joylashtiriladigan 3×18 va 3×24 m li ikki yoqlama og'ma yirik o'lchamli plitalar qo'llaniladi. Bunday plitalarning bo'ylama qovurg'alarining balandligi o'zgaruvchan bo'ladi va plitaning chetlarida (II- simon plitalarda) yoki plita enining 0,25 qismiga teng (qo'shtavr turidagi plitalarda) masofada joylashadi.

6.2. USTYOPMA TO'SINLARI

Amaliyotda 6×6 m va 6×9 m o'lchamli va nishabi bir tomonga yoki ikki tomonga bo'lgan tavr kesimli stropil to'sinlar qo'llaniladi, ular payvand karkaslar bilan armaturalanadi. Oraliq masofa 12 m va 18 m bo'lganda to'sinlar oldindan tortib zo'riqtirilgan armatura bilan armaturalangan. To'sinlarning kesimi ikki tavrli bo'lib, devorining qalinligi 60–100 mm. Katta ko'ndalang kuchlar ta'sir ko'rsatadigan tayanchlar atrofida devorning qalinligi sekin-asta ortib boradi.

To'sinlarning balandligi oraliqning 1/10–1/15 qismini tashkil etadi, bu ularning bikrligini ta'minlaydi. Yuqoridagi siqilgan tokchaning eni to'sin tekisligidan mustahkamlikni ta'minlash sharti bo'yicha ravoqning 1/50–1/60 qismiga teng qilib olinadi. Pastki tokchaning o'lchamlari ishchi armaturaning joylashish sharoitlari va betonlash qulayligi bilan aniqlanadi. Siqilgan tokcha va devor to'sinlari payvand karkaslar bilan armaturalanadi, bo'ylama tortuvchi kuchlanishlar oldindan tortilgan kanatli yoki yuqori mustahkamlikka ega sterjenli (yoki simli) armaturaga uzatiladi. Ayrim hollarda tortilgan qismi kesimda juft-juft joylashgan o'zgaruvchan kesimli juda mustahkam sim bilan armaturalanadi.

Shuningdek, to'g'ri burchakli kesimli 18 m oraliqli, oldindan kuchlangan ikki tomonga nishabli to'sinlar ham qo'llaniladi. Bunday to'sinlarning o'rta qismida ularni yengillashtirish maqsadida katta sakkiz yoqli teshiklar qilinadi. Bu teshiklarning har birining yuzi 0,5–1 m² bo'ladi. Shuning uchun ham ular *panjarasimon to'sin* deyiladi.

Qo'shtavr kesimli stropil to'sinlari panjarali to'sinlardan ancha tejamlidir, ularda po'lat va beton sarfi taxminan 15% kam.

6.3. FERMALAR, STRUKTURA VA VANT KONSTRUKSIYALARI

Temir-beton fermalar asosan 18 m va 24 m oraliqli binolarni yopishda qo'llaniladi. Umuman, fermalar belbog'larning shakli va panjarasining bor-yo'qligiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi: yuqori belbog'i siniq shaklli, segment panjarali, parallel belbog'li panjarali, xovonsiz segmentli, xovonsiz parallel belbog'li va boshqa turlari bo'lishi mumkin. Temir-beton fermalarda po'lat sarfi po'lat fermalardan deyarli ikki barobar kam; shuning uchun oraliq 30 m dan kam bo'lganda faqat temir-beton fermalarni qo'llash lozim. Oraliq undan katta bo'lganda po'lat fermalarni qo'llagan ma'qul. Chunki ularning massasi, tayyorlashdagi mehnat sarfi kam qiymatga ega, temir-beton fermalardan ancha arzon. Biroq qurilishda oraliq 60 m va

undan ortiq bo'lgan hollarda, oldindan kuchaytirilgan ko'p oraliqli qo'shma fermalardan muvaffaqiyatli foydalanilayotganiga misollar juda ko'p.

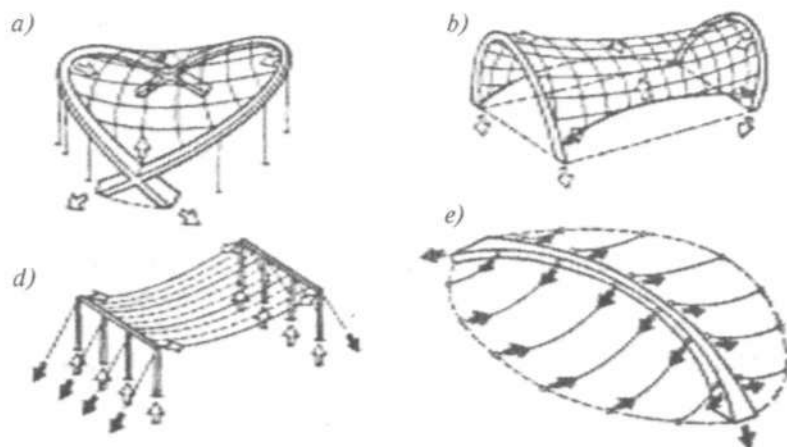
Fermalarning balandligi, odatda, oraliqning $1/7-1/9$ qismini tashkil etadi. Fermalarning yuqori bo'g'inlari orasidagi masofa 3 m ga teng bo'lib, u ustyopma qovurg'ali (qirrali) plitalarning bo'ylama qovurg'alari orasidagi masofaga mos keladi. Bu esa fermaga qo'yiladigan yuklarni faqat tugunlarga uzatishni va xovonli fermalardagi yuqori belbog'ning egilmasligini ta'minlaydi.

Agar binolardan foydalanish shartlariga ko'ra ustunlarning qadamini 18 m gacha orttirish talab qilinsa, u holda stropil fermalar bo'ylama yo'nalishda qo'yiladigan stropil osti fermalariga tiriladi.

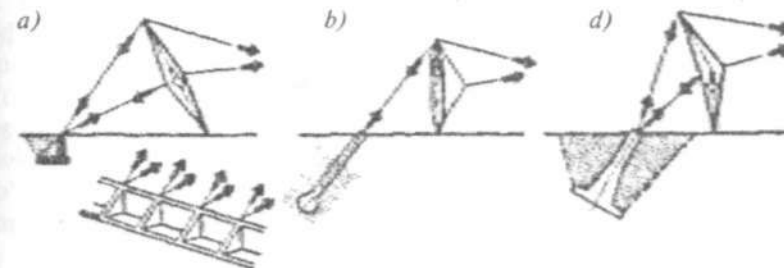
Osma yopmalar. *Osma yopmalar* deb, kanop trosar bilan asosiy yuk ko'taruvchi qismlarni tortib turadigan yopmalarga aytiladi.

Osma yopmalarning oraliqni yopuvchi asosiy yuk ko'taruvchi elementlari (kanat, tros, membrana) cho'zilishga ishlaydi. Insoniyat tomonidan osma konstruksiyalarning qo'llanilishi qoyatoshlardagi qadimgi rasmlardan ham ma'lum. Ularning qo'llanilishi tarixi esa qadimgi lianlardan foydalanib qurilgan ko'priklardan boshlanib, hozirgi zamonaviy katta oraliqli osma ko'priklar va tentli yopmalarga kelib taqaladi (6.2- rasm).

Biroq, kelib chiqishi o'simlik va hayvonot dunyosidan bo'lgan, kam mustahkamlikka ega qurilish ashyolaridan tayyorlangan osma yopmalardan XIX asr oxirigacha foydalanildi.



6.2- rasm.



6.3- rasm. Tayanchning ankerli qurilmasi:

a) ankerli devor; b) yig'ilgan panjali anker; d) yakka temir-betonli anker.

Sanoatning rivojlanishi va po'lat arqon (kanat)larni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilishi bilan osma sistemalarda mustahkam po'latlardan foydalanish imkoniyati tug'ildi.

Osma yopmalar katta oraliqli inshootlar (sport, tomosha va boshqa xil inshootlar)da keng qo'llanila boshladi.

Qo'llaniladigan ashyolar. Osma yopmalarning yuk ko'taruvchi konstruksiyalari uchun qurilish ashyosi sifatida A-V, A-VI armatura po'lati, yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan simlar, spiralsimon kanatlar ishlatiladi.

Membrana tipidagi yopmalar uchun kam uglerodli yoki past darajada legirlangan po'latlar ishlatiladi. Masalan, Moskva shahrida Mir prospektidagi universal stadionning yopmasi 14Г2 markali, qalinligi 5 mm bo'lgan po'latdan bajarilgan.

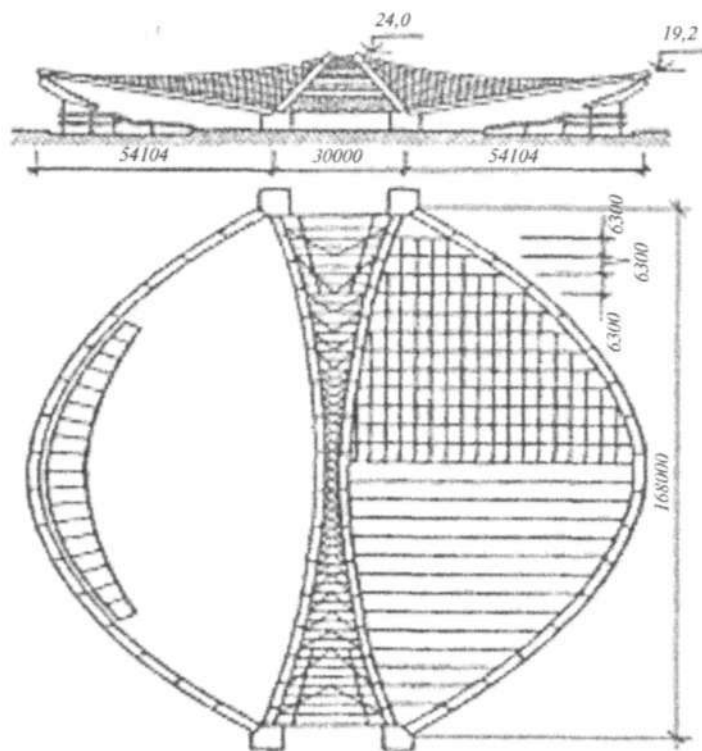
Bundan tashqari, osma yopmalarning yuk ko'taruvchi elementlari sifatida ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchak yoki prokat profillardan tayyorlangan po'lat to'sinlar ham ishlatiladi (6.3- rasm).

Ma'lum bir egilishdagi bikrlikka ega bo'lgan bunday to'sinlar bir vaqtning o'zida cho'zilish va egilishga ishlaydi. Ularni ko'pincha *bikr iplar* ham deb ataladi.

Ular shakli o'zgarib ketmasligi uchun maxsus muvozanatlashtiruvchi tizimlarga muhtoj emas va ularga notekis ta'sir qiluvchi yuklar ta'siri kamroqdir.

6.4. ARKALAR

Temir-beton arkalar juda katta oraliqda, masalan, 30 m dan ortiq bo'lganda fermalardan tejamliroqdir. Statik belgisiga ko'ra, arkalar quyidagi turlarga bo'linadi: uch sharnirli (statik aniq); ikki sharnirli tortqichsiz yoki tortqichli (bir noma'lumli) va sharnirsiz (uch noma'lumli). Arka tizimining



6.4- rasm. Krilatskiydagi (Rossiya) velopoyga o'yingohi yopmasi.

o'ziga xos xususiyati kerki kuchining mavjudligidir. Eng keng tarqalganlari tortqichli arkalaridir. Katta oraliqli binolarda (angarlar, yopiq bozorlar va boshqalarda) arkalar bevosita poydevorga tayanishi mumkin. Tortqichlar tayanch qurilmalarini kerki kuchi ta'siridan ozod qiladi.

Arkalarini hisoblash qurilish mexanikasi usullari bilan amalga oshiriladi. Hisob natijasida bo'ylama kuch N , eguvchi moment M va ko'ndalang kuchlar Q aniqlanadi.

Arkalarining ko'ndalang kesimlarini tanlashda arka markazdan tashqari siqishga ishlaydi deb qaraladi, tortqichni hisoblashda esa u o'q bo'yicha cho'ziladi, deb faraz qilinadi. Arkalarining kesimi to'g'ri to'rtburchakli yoki ikki (qo'sh) tavrli qilib qabul qilinadi va simmetrik armaturalanadi, chunki momentlar epyurasi, odatda, ishorasi o'zgaruvchan bo'ladi.

Tortqichdagi kuchlanishlar darhol armaturaga uzatiladi, bu maqsadda oldindan zo'riqtirilgan kanatlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Tortqichni osilib qolishini kamaytirish uchun har 5–6 m dan so'ng ilgichlar o'rnatiladi. Katta oraliqli arkalar odatda ayrim qismlardan tashkil topgan yig'ma holatda tayyorlanadi (6.4- rasm). Bunda tortqich oldindan tayanch bloklar bilan kuchlangan yaxlit deb ko'zda tutiladi. Arka seksiyalari o'zaro qo'yilgan detallarni keyingilari bilan chok birikmalarini bukib, payvandlash yordamida biriktiriladi.

6.5. YUPQA DEVORLI FAZOVIIY USTYOPMALAR, QOBIQLAR

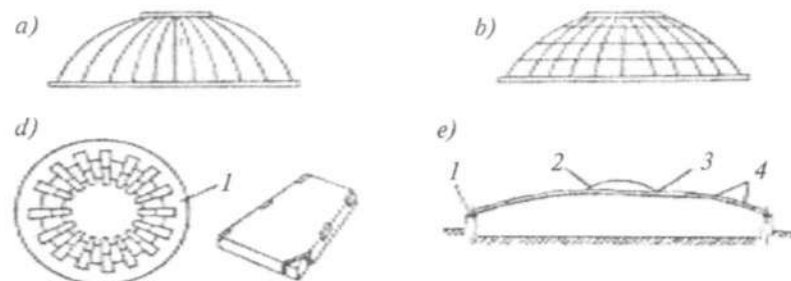
Umumiy ma'lumotlar. Yupqa devorli fazoviy ustyopmalar tekis (yassi) tizimlardan (plita, to'sin, ferma va boshqalardan) farqli o'laroq, yuk ostida ikkala yo'nalishda ishlaydi. Bunday konstruksiyalarga materialni eng kam sarflanadi. Yupqa devorli fazoviy konstruksiyalar ularga samarali geometrik shakl berish tufayli temir-betonning ijobiy xossalaridan eng ko'p samara bilan foydalanishga imkon beradi.

Yupqa devorli fazoviy temir-beton konstruksiyalar bilan oraliq tayanchlarsiz 1 gektargacha va undan katta maydonlarni yopish mumkin. Yupqa devorli fazoviy ustyopmalarda ustunlar to'ri ko'p hollarda 36×36 m, 40×40 m o'lchamlarda olinadi. Shuningdek, rejadagi o'lchamlari 18×24 m va 18×30 m bo'lgan yig'ma qobiqlar ham ishlatiladi.

Yupqa devorli temir-beton ustyopmalarining asosiy turlari: silindrik qobiqlar, yig'ma ustyopmalar, aylanma qobiqli-gumbazlar, to'g'ri burchakli rejada ikki xil egrilikka ega bo'lgan qobiqlar, manfiy Gauss egriligi qobig'i, vantsimon osma qobiqlar va boshqalardan iborat.

Yupqa devorli fazoviy konstruksiyalar murakkab qilib loyihalanishi mumkin, ya'ni bir nechta bir xil yoki har xil qobiqlardan iborat bo'lishi mumkin. Yupqa devorli konstruksiyalar, ayniqsa, gumbazlar faqat temir-betondan tayyorlanmasdan, balki boshqa materiallardan, masalan, armosementdan, zich armaturalangan, mayda donali betondan iborat bo'lishi mumkin. Armosementning qalinligi atigi 10–20 mm ni tashkil etishi mumkin.

Gumbazlar ustyopmalarining eng samarali turidir. Gumbazlarning sirti ko'pincha vertikal o'q atrofida aylana yoyini aylantirish bilan hosil qilinadi. Bunda hosil bo'lgan gumbaz *sferik gumbaz* deyiladi. Ellips aylanganda *elliptik gumbaz*, to'g'ri chiziq aylanganda *konussimon gumbaz* va hokazo hosil bo'ladi. Gumbazning momentsiz ishlashda gumbaz elementiga faqat bo'ylama kuchlar — *meridional* va *doiraviy kuchlar* ta'sir qiladi. Bu kuchlanishlarni gumbaz elementi muvozanati shartidan aniqlash mumkin.



6.5- rasm. Yig'ma gumbazlar:

a) meridional qovurg'ali; b, d) — trapesiyasimon plitali; e) montaj;
1 — yaxlit tayanch halqa; 2 — fonar; 3 — yaxlit belbog'; 4 — yig'ma plitalar.

Agar temir-beton qobiqlar egrilik radiusining $1/20$ qismidan ortmasa, u *yupqa devorli qobiq* deyiladi. Umumiy holda qobiqning ko'ngdalang kesimiga normal kuch ta'sir qiladi.

Silindrik qobiqlar. Ular gumbaz plitasidan iborat bo'lib, uning chetlarida qobiqning tayanchlari bo'lgan bort elementlari va diafragmalar bor. Diafragmalar orasidagi masofa *qobiq oralig'i* deyiladi. Oralig'ning to'liq uzunligiga nisbati l_1/l_2 ga bog'liq holda uzun silindrik qobiqlar $l_1/l_2 > 1$ va qisqa silindrik qobiqlar $l_1/l_2 < 1$ farq qilinadi. Qobiqning bort elementlari ham hisobga olingan balandligi h bilan belgilanadi. Dastlabki kuchlanish bo'lmaganda qobiqning balandligini kamida $(1/10-1/15)l_1$ ga teng deb, ko'tarish strelasini esa kamida $(1/6-1/8)l_2$ ga teng deb olinadi.

Yaxlit gumbazlar devorining qalinligi taxminan $r/600$ ga teng deb, lekin 5 sm dan kam bo'lmaydigan qilib qabul qilinadi. Gumbazni meridional yo'nalishda armaturalash kesimlarni nomarkaziy siqishga hisoblab belgilanadi. Halqali armatura halqali kuchlanishning kattaligiga qarab tanlanadi. Gumbaz devori odatda to'r bilan armaturalanadi, unda bir yo'nalishdagi sterjenlar meridional kuchlanishlarni qabul qilsa, boshqa yo'nalishdagi sterjenlar esa halqali kuchlanishlarni qabul qiladi. Gumbazning tayanch halqaga birikish joyida tayanch eguvchi momentlarni qabul qilishi uchun qo'shimcha armatura qo'yiladi. Tayanch halqa cho'zilishga hisoblanadi, hamma kuchlanishlar tayanch halqaning halqali armaturasiga uzatiladi. Bu armaturaga oldindan kuchlanish ta'sir qildirish maqsadga muvofiqdir, chunki bu juda mustahkam po'latdan foydalanish tufayli uning sarfini kamaytirishga, tayanch halqaning yorilishiga, mustahkamligini oshirishga va gumbaz tirgagini kamaytirishga imkon beradi. Kuchlanish

ostidagi armatura kanallarda (ariqchalarda) joylashadi yoki tayanch halqaning yoniga o'ralib, keyinchalik betonning himoya qatlami torkretlash yo'li bilan qoplanadi.

Yig'ma gumbazlar egri chiziqli meridional qovurg'ali elementlardan yoki qovurg'ali elementlardan yoki qovurg'ali trapesiyasimon plitalardan montaj qilinadi (6.5- rasm). Yig'ma gumbazlar elementlarini havozalardan foydalanmasdan montaj qilish uchun shunday yig'ish usulidan foydalaniladi, bunda trapesiyasimon plitalarning har bir qatorini o'rnatgandan so'ng keyingi qatorni mahkamlash uchun konsol chiqiqlar qoladi.

Musbat Gauss egri chiziqli bunday qobiqlar materiallar sarfi bo'yicha silindrik qobiqlarga nisbatan 25–30% tejamliroqdir. Yopiladigan yuzalarning oraliqlari ortishi bilan qobiqlarning nisbiy iqtisodiy samaradorligi ortadi. Ikki yo'nalishda bukilgan yupqa plita va kontur tomonlari bo'yicha joylashgan hamda ustunlarning burchaklari bo'yicha tayangan to'rtta diafragma qobiqning asosiy elementi hisoblanadi (6.6- rasm).

Yig'ma panel to'sinli yopma. Bu konstruktiv sxemada qurilishda ko'p ishlatiladigan rigelga mustahkamlanadigan panellardan foydalaniladi. Yig'ma panel to'sinli yopmalarining birlashtirish konstruktiv sxemasi quyidagilardan iborat: 1) panel; 2) rigel; 3) ustun; 4) devor.

Ustunlar balandligi fuqaro binolarida 2,6–6,8 m, ishlab chiqarish binolarida esa 6,9–12 m ga teng.

Yopmaning konstruktiv sxemalarini birlashtirishda mavjud bo'lgan variantlardan kam mablag' talab qiluvchisini tanlash kerak. Shunda yopma narxi, armatura va beton xarajati, ishchi kuchi arzon tushadi.

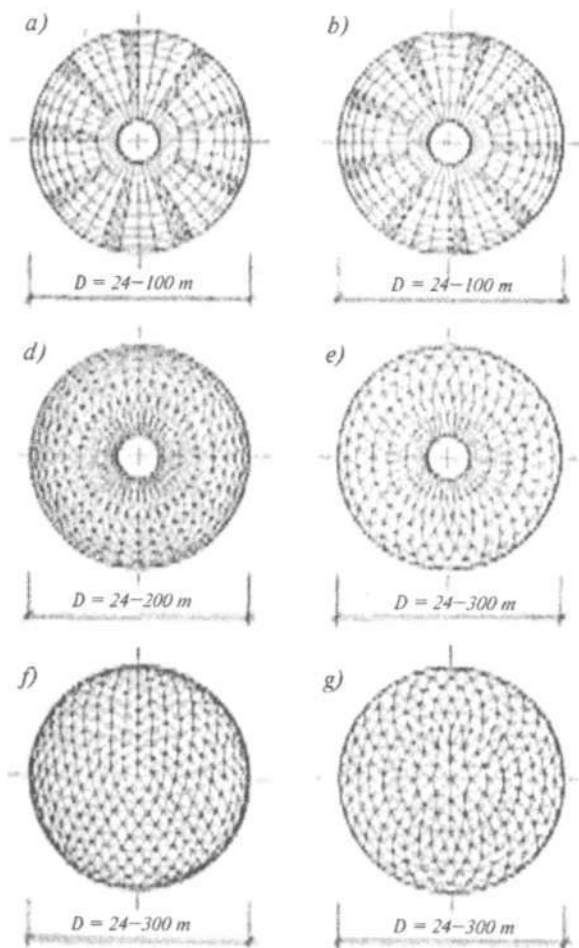
Bo'shliqli panellarning qalinligi 25–35 mm. Panellar me'yoriy hajmga ega, ular katalogdan tanlanadi.

Yig'ma panellarning uzunligi 2,8–6,4 m, eni 3,2 m, balandligi 0,22 m oralig'ida o'zgarishi mumkin.

Qobiq. Tabiatda uchraydigan har xil shakldagi qobiqlar (tuxum po'stlog'i, toshbaqa va qisqichbaqa pansirlari) mustahkam qobiqlarga misol bo'la oladi. Buni arxitektor P.A. Nervi «shakl bo'yicha ishlash prinsipi» deb atagan.

Zamonaviy qurishlarda qobiqli yopmalar ko'plab qo'llanilib kelinmoqda.

Qobiq va gumbaz ustyopmalar qurish katta tarixiy yaratuv hisoblanib, shu davlatning salohiyatini, arxitektorlarning mahoratini va quruvchilarning mohirlik darajasini ko'rsatgan. O'zbekistonda bunday konstruksiyali bino va inshootlar keng tarqalgan. Masalan, Sirk binosi, Respublika savdo birjasi, Bozorlar ustyopmalari, respublikamizning markaziy ko'rgazma pavilyonlari, Toshkent, Samarqand shahridagi sport komplekslari, ko'rgazma pavilyonlari va boshqalar shularga misol bo'la oladi.



6.6- rasm. Qobiq va gumbazlar.



Nazorat savollari

1. Bino va inshoot ustyopmalari konstruksiyalari.
2. Ustyopma plitalar.
3. Ustyopmaning qurilish to'sinlari.
4. Fermalar, arkalar.
6. Yupqa devorli fazoviy ustyopmalar.

VII BOB

MAHALLIY XOMASHYOLARDAN QURILADIGAN BINOLAR KONSTRUKSIYALARI



Bobning mazmuni. Ushbu bobda mahalliy materiallar: g'isht, tosh, paxsa, sinch va h.k. konstruksiyalarning xususiyatlari va ularni qo'llashda qo'yiladigan talablar haqida ma'lumot berilgan.

Qurilish konstruksiyalarining rivojlanish tarixi qadimdan boshlanadi. Ishlov berilmagan toshdan qurilgan birinchi inshootlar tosh davriga to'g'ri keladi.

Yog'och konstruksiyalarni qo'llash ham qadimgi zamonlarga borib taqaladi. Bu tabiiy ashyolar turar-joylar qurishda va eng sodda inshootlar — ustunlar, bostirmalar, kichik-kichik ko'priklar qurishda ishlatilgan. Quldorlik va feodal jamiyatlarida g'isht-tosh me'morchiligining juda ko'p ulug'vor yodgorliklari — gumbaz bilan qoplangan saroylar, madrasalar, masjidlar qurilganini bilamiz. O'tgan davrda armatoshli konstruksiyalar paydo bo'ldi va ularni ishlatish sohasi kengaydi. Po'lat elementlar bilan armaturalangan g'isht-tosh konstruksiyalar, quvurlar, buyumlar, ko'priklar va boshqa shu kabilarni qurishda ishlatila boshlandi.

Yog'och konstruksiyalarni qo'llashning keng yoyilishi g'isht-tosh konstruksiyalar bilan qadamma-qadam bordi. Birinchi yog'och ko'priklar bizning eramizgacha bo'lgan davrlarda qurilgan. Qadimgi vaqtda uylar va qal'a devorlarini qurishda tarashlangan yog'och konstruksiyalari qo'llanilgan. Yog'och konstruksiyalar rivojlanib borgan sari «shponka»li, mixli, mix cho'pli birikmali murakkab sistemalar — qo'shma to'sinlar, ramalar, gumbazlar va hokazolarda qo'llana boshlangan. Keyingi 10 yillar ichida yelimlab tayyorlanadigan yelim yog'ochli va yelim fanerli konstruksiyalar, metall yog'och fermalar, arkalar va boshqalar keng tarqaldi. Ayni bir vaqtda plastmassalardan foydalanib tayyorlangan konstruksiyalar, xususan, qatlamli plitalar, devorbop to'siqlar, havo to'ldirilgan pnevmatik qobiqlar va boshqalarni ishlatish sur'ati o'sib bormoqda.

7.1. G'ISHTLI DEVORLAR KONSTRUKSIYASI

G'isht qadimgi qurilish materiali sifatida hammaga ma'lum. U hozirgi paytgacha qurilishda keng qo'llanib kelinadi. Eng keng tarqalgan pishgan oddiy g'ishtlar sariq va qizil bo'ladi. Ichi g'ovak pishgan g'ishtlar ham bo'lib, ular yaxshi issiqliq o'tkazmaydigan ko'rsatkichlarga ega. G'isht,

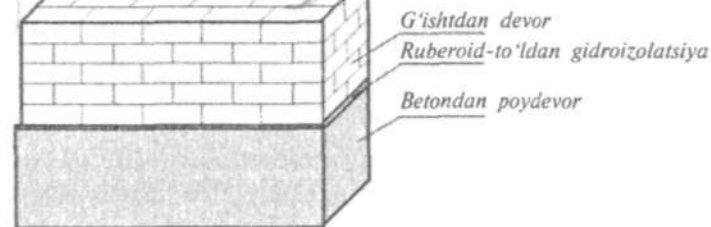
ayniqsa, xom g'ishtli imoratlar o'zining arzonligi, qurish texnologiyasining yengilligi, istalgan me'moriy ko'rinish berish mumkinligi, qish va yozlarda haroratning o'zgarishiga barqarorligi kabi ijobiy xususiyatlari bilan farq qiladi. G'isht shu kabi ustunliklari bo'lgani uchun keng qo'llanilib kelinadi. G'ishtning salbiy tomonlari ham mavjud, u suv va namlikdan, seysmik tebranishlardan tez yemiriladi. Shuning uchun ham g'isht devorlar turli salbiy ta'sirlardan himoya qilinadi. Yer silkinishi xavfi bor maydonlarda g'ishtli imoratni balandligi chegaralanadi, masalan, pishiq g'isht 5 qavatdan, xom g'isht 1 qavatdan oshmagani ma'qul.

O'zbekistondagi xususiy qishloq imoratlari devorlarining yarmidan ko'pi, Toshkentdagi shaxsiy uylarning to'rtidan bir qismi xom g'ishtdan qurilgan. Bunday imoratlarning ba'zilarini tomi tuproqdan, ba'zilariniki tunuka yoki shifer bilan yopilgan. Bu imoratlarning poydevori ko'pincha tosh, beton va pishiq g'ishtdan 0,5–1 m balandlikda ishlangan. Xom g'ishtlar yoki guvalalar odatda sof tuproqdan tayyorlanadi. Bunday devorlarning qalinligi 40 sm dan 50–60 sm gacha bo'ladi. 7–8 balli zilzila bo'lib turadigan rayonlarda xom g'ishtdan tiklangan imoratlarni antiseysmika tadbirlarisiz qurish butunlay mumkin emas.

Xom g'ishtli konstruksiyalar. Xom g'ishtdan ishlangan binolar har qanday yo'llar bilan mustahkamlangan bo'lsa ham 9 balli zilzilaga bardosh bera olmaydi. Shuning uchun 9 balli zonalarda xom g'ishtdan imorat qurish tavsiya etilmaydi. Umuman, xom g'isht duch kelgan tuproqdan tayyorlamagani ma'qul, tuproq tuzlarsiz, qumsiz va ortiqcha salbiy tashkil etuvchi tosh va boshqa materiallardan holi bo'lishi kerak.

Xom g'isht tayyorlaganda ma'lum bir jarayonga amal qilish lozim, ya'ni tanlangan tuproqqa tegishli suv quyilib, bir sutka saqlab so'ngra yaxshilab pishitib, keyingina qoliplarga solinadi va mahsulot yaxshilab quritiladi.

G'isht asosiy devor materiallaridan biri bo'lib, hozirgi turar-joy va jamoat binolarining 40% dan ko'pi g'ishtdan quriladi. G'ishtli binolarga me'moriy va badiiy ko'rinish berishda katta imkoniyatlar bor. G'isht devorlar pishirilgan va silikat g'ishtlardan bunyod etiladi (7.1- rasm). Standart g'isht o'lchami $250 \times 120 \times 65$ mm, qalinlashtirilgan g'isht o'lchami $250 \times 120 \times 88$ mm ga teng bo'ladi. Bulardan tashqari, markasi 75, 100, 125, 150, 200, 250 bo'lgan sopol g'ishtlar ham bo'lib, bunday g'ishtlar ichi g'ovak qilib tayyorlanadi, g'ovaklari ochiq yoki bir boshi ochiq bo'shliqlardan iborat bo'ladi. Devor g'ishtlari bo'yiga va ko'ndalang yotqizib terilishi mumkin. G'isht devor choklari 10–12 mm qalinlikda bo'ladi. G'ishtli devor qalinligi 65, 120, 250, 380, 510, 640, 770 mm va undan



7.1- rasm. G'isht devor konstruksiyasi.

katta bo'lishi ham mumkin. G'ishtlarning ma'lum tartibda terilishi **bog'lash sistemasi** deb ataladi. G'ishtli devorlarni tiklashda quyidagi bog'lash sistemalari qo'llaniladi:

– *bir qatorli (zanjirli) bog'lash sistemasi* – bunda ko'ndalang yotqizib terilgan g'isht qatorlari navbatlashib keladi. Choklarni bog'lashning bu sistemasi, osonligi va devorning mustahkamligi yetarlicha bo'lishi bilan ajralib turadi, biroq bunda mehnat unumdorligi past bo'ladi;

– *ko'p (olti) qatorli bog'lash sistemasi* – bunda besh qator uzunasiga yotqizilgan qator ko'ndalang yotqizilib terilgan bir qator bilan navbatlashadi. Bu sistema qo'llanilganda mehnat unumdorligi bir qatorli sistemadagidan ancha yuqori bo'lsada, ammo devorning mustahkamligi 3–5% ga kamayadi. Balandligi 88 mm bo'lgan g'ishtlarni terishda to'rt qator uzunasiga yotqizilgan qator ko'ndalang bir qator bilan navbatlashadi;

– *uch qatorli bog'lash sistemasida* uzunasiga yotqizib terilgan uch qator g'ishtlar ko'ndalang terilgan bir qator bilan navbatlashadi. Bu holda uchta qo'shni qatorning vertikal choklari bir biriga to'g'ri keladi. Bino devorini kamaytirish va sopol g'ishtlarni tejash maqsadida g'ishtlarning ma'lum bir qismi issiqlik izolatsiyasi katta bo'lgan yengil materiallar bilan almashtiriladi. Orasiga issiqlik o'tkazmaydigan material joylashgan yoki orasi bo'sh qoldirilgan devorlar **yengillashtirilgan devorlar** deyiladi. Bunday devorlarni qurishda mehnat kam sarf bo'ladi. Ana shunday devorlarning besh turi keng tarqalgan:

– *diafragmali devor.* Bunda g'ishtli devor uzunasiga joylashtirilgan ichki va sirtqi qatlami oralig'idagi har besh qatordan keyin gorizontall holda (diafragma) terilgan qator bilan bog'lanadi. Devorlar orasidagi bo'shliqqa yengil beton, shlak yoki issiqlik o'tkazmaydigan boshqa material to'ldiriladi. Bunday devorlar uch qavatgacha bo'lgan binolarda qo'llaniladi;

— *quduqsimon devor*. Bu vertikal diafragmalar vositasida tutashtirilgan ikki devordan iborat. Devorlar orasidagi quduqchalarga yengil beton, shlak yoki issiqlik o'tkazmaydigan boshqa material to'ldiriladi. Quduqchalardagi shlak qatlami cho'kishining oldini olish uchun har 5–6 qatordan keyin ma'lum bir qalinlikda qorishma yotqiziladi, bunday devorlar bir-ikki qavatli binolarda ishlatiladi;

— *ankerli g'ishtli devor*. Beton devor oralg'i yengil beton bilan to'ldirilgan ikki qavat devordan iborat bo'ladi. Ko'ndalang yotqizilgan g'ishtlarning ichki tomonga turtib chiqqan uchlari beton qatlami orqali tashqi qator bilan bog'lanadi. Bunday devorlar to'rt qavatgacha bo'lgan binolarda qo'llaniladi;

— *oralig'i bo'sh qoldirilgan yoki oralig'iga issiqlik o'tkazmaydigan material joylangan devor*. Bunday devorlar g'ishtini terganda choklar ko'p qatorli sistemada bog'lanadi. Bunday devorlar besh qavatgacha bo'lgan devorlarda qo'llaniladi;

— *termosoldiqli devor*. Yarim g'isht qalinlikda bo'ylamasiga terilgan va bir-biriga parallel ikki devordan iborat bo'lib, devorlar orasi yengil yoki g'ovak beton bilan to'ldiriladi. To'rt va undan kam qavatli bo'lgan binolarda qo'llaniladi.

Pardevorlar konstruksiyasi. Xususiy turar-joy va dala-hovli uylari qurilishida pardevor ko'prok g'ishtdan va yog'ochdan ishlanadi.

G'ishtli pardevorlar qalinligi ko'pincha yarim g'isht (12 sm), ba'zan bir g'isht (25 sm) bo'ladi. Chorak g'ishtli pardevorda g'isht qirrasini bilan teriladi. Agar pardevor uzunligi 1,5 m dan oshsa, uni har ikki-uch qatorda diametri 3 mm li po'lat sim bilan armaturalanadi. Sanitariya xonalarining pardevorlari sement-qumli qorishma bilan suvaladi. Gipsdan yoki shlak-betondan tayyorlangan mayda gips bloklari ham pardevor uchun qo'llanilishi mumkin.

Yog'ochdan tayyorlangan pardevorlar asosan pol osti to'sini ustiga o'rnatiladi. Oddiy taxta-yog'och pardevorlar uchun chetlari tekis, qalinligi 40–50 mm, eni 100–120 mm li taxtalardan foydalaniladi.

Yashash xonalari orasiga tovush izolatsiyasi yaxshi bo'lgan ikki qavatli pardevorlar qo'llanilgani ma'qul. Bu holda qalinligi 20–25 mm li taxtalar qo'llaniladi. Ular to'singa yoki pol osti to'siniga va shipga qoqilgan 40×40 mm kesimli ikkita reyka orasiga o'rnatiladi. Ularning orasiga tovush o'tkazmaydigan to'ldirgich solish mumkin.

Yog'och taxtali pardevorlardan eng tejamlisi karkas-qoplagichli konstruksiyadir. Karkas qoplagich sifatida yupqa (15–19 mm) taxta, fanera va boshqa materiallardan foydalanish mumkin. Agar pardevorda eshik bo'lsa, karkas ichiga qo'shimcha vertikal va gorizontal taxtalar qoqiladi.

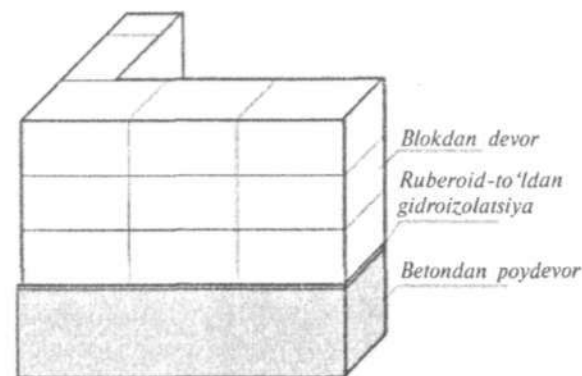
7.2. MAYDA BLOK VA TABIIY TOSHDAN TERILGAN DEVORLAR

Devor materiali sifatida g'ishtlar bilan bir qatorda sopol va mayda yengil beton bloklar keng ko'lamda qo'llaniladi (7.2- rasm). Sopol blok toshlar mayin loydan quyiladi va ichi g'ovak (7, 15, 21 va 28 g'ovakli) bo'ladi. Ularning o'lchamlari: oddiysi 250×120×138 mm; yiriklashtirilgani 250×250×138 mm; moduli 288×138×138 mm bo'ladi.

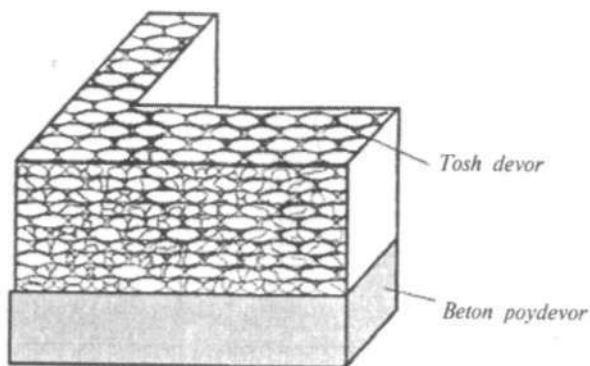
Mazkur bloklarning markasi 75–300, zichligi 1400 kg/m³ ga teng bo'ladi. Bunday sopol bloklarning g'ovaklari ochiq yoki bir tomoni berk bo'lishi mumkin va ular g'ishtga nisbatan issiqlikni kam o'tkazadi. Shu sababli devor qalinligini kamaytirishga imkon beradi. Ichi g'ovak sopol toshlardan devor qurishda choklar bir qatorli sistemada bog'lanadi. Bunda toshlar g'ovaklarini yuqoriga qarab yotqiziladi. Terilgan bloklarning g'ovaklari issiqlik oqimiga nisbatan tik, ya'ni devor o'qi bo'ylab joylashishi zarur. Ular ham kam qavatli, ham ko'p qavatli binolar uchun yaroqlidir.

Yengil beton mayda bloklardan terilgan devor, g'ishtli devorlardan yengilligi va issiqlikni kam o'tkazishi bilan farqlanadi. Bu xususiyatlar devor qalinligini kamaytirishga olib keladi. O'lchamlari 390×190×188 mm bo'lgan uch g'ovakli (ochiq yoki berk) yoki yaxlit bloklar ko'proq ishlatilib, uch qatorli sistemada teriladi. Qoliplanadigan sirtki yuzasiga rang berilgan yoki naqshlar solingan bo'lib, ularning markasi 25–250 ga teng bo'ladi.

Devor qurish ishlari qo'lda bajarilishi mo'ljallangan hollarda bloklarning massalari 32 kg dan ortiq bo'lmasligi maqsadga muvofiqdir. Qurilishda boshqacha yengil beton bloklar, ya'ni g'ovaklari tirqishsimon va bir boshi ochiq bo'lgan bloklar ham uchrab turadi.



7.2- rasm. Blokli devor konstruksiyasi.



7.3- rasm. Toshlardan terilgan devor konstruksiyasi.

Bunday bloklardan terilgan devorlar blok tirqishlari bir-biri bilan tutashmaganligi va tirqishlardan havo almashinuvi bo'lmaganligi sababli uch g'ovakli bloklardan terilgan devorlarga nisbatan iqtisodiy jihatdan samaraliroq bo'ladi. Bunda tirqishlar yuqori tomondan yopiq bo'lib, bloklarni o'zaro bog'lash uchun qorishma yaxlit toshlarni terishdagi kabi yoyiladi. Uch g'ovakli blokni terishdagi qiyinchilik bu yerda uchramaydi.

Mexanik ishlov berish oson, g'ovak strukturaga ega va zichligi kam yengil tog' jinslari bor rayonlarda bino devorlarini tabiiy toshlardan terish maqsadga muvofiqdir (7.3- rasm).

Tabiiy g'ovak toshlardan bloklar o'lchamlari yengil beton bloklari kabi, ya'ni $390 \times 190 \times 188$ mm qilib arralab olinadi. Bu bloklarni terish ikki va uch qatorli sistemada olib boriladi. Bu toshlarning tashqi ko'rinishi chiroyli bo'lganligi uchun qo'shimcha koshinlashga hojat qolmaydi.

Noto'g'ri shakldagi ohaktosh, qumtosh va boshqa zich tog' jinslari bo'laklari xo'jalik binolarni qurishda asosan harsangtosh plita sifatida ishlatiladi.

Tosh va armatosh konstruksiyalar. Insoniyat tarixida tabiiy tosh birinchi marotaba qurilish konstruksiyalari sifatida ishlatilgan. Shunday qilib, tabiiy toshdan bo'lgan imoratlar tosh davridayoq dunyoga kelgan. Insoniyat ishlab chiqarishning sekin-asta rivojlanishi asosida, avval oddiy ishlangan tosh, keyinchalik birinchi sun'iy tosh-g'isht xomashyosi paydo bo'ldi. Tosh konstruksiyalar avval qulchilik davrida, keyin esa feodal tuzumida o'zining yuqori darajasiga erishdi.

Bu davrning bir qator bino va qurilishlari bizning davrimizgacha ham yaxshi saqlanib qolgan. Toshni bir qator xossalriga qarab tavsiflaydilar. Kelib chiqishi bo'yicha tosh tabiiy toshlarga va sun'iy toshlarga bo'linadi.

Tosh materiallarga talab qilinadigan asosiy xossa — bu ularning mustahkamligi, umrboqiyligi va issiqni ushlab turishidir.

Shlak beton devorlar. Shlak va shu kabi to'ldirgichlardan yengil beton tayyorlab, bir-ikki qavatli uylarning devorlariga va tosh plitalariga qo'llasa bo'ladi. Bunday devorlarning issiqdan himoya qilish xususiyati g'isht devorga nisbatan 1,5 baravar samarali va arzon.

7.3. SINCHLI YOG'OCH KONSTRUKSIYALAR

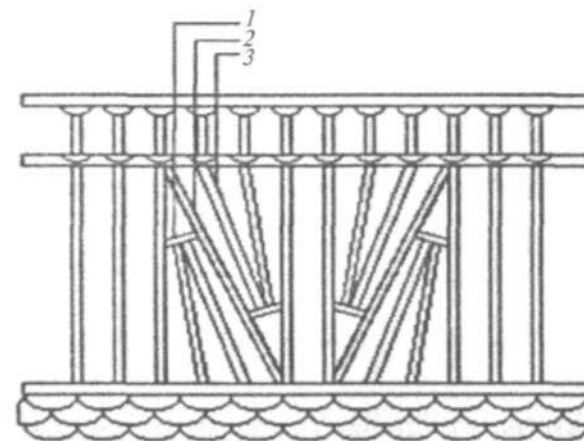
Tosh kabi yog'och ham juda qadimiy qurilish ashyosi hisoblanadi. U juda qadimdan har xil qurilishlarda qo'llanib kelingan. Dastlabki yog'och ko'priklar eramizdan yuz yillar avval qurilgan. Kesilgan yog'och konstruksiyalar qadimda qal'a devorlarini qurishda ham ishlatilgan.

Inshootlarni zilzilaga chidamli qilib qurishning birdan-bir to'g'ri yo'li qurish jarayonida me'yoriy talab va qoidalarga rioya etishdir. Tajribalardan ma'lum bo'ldiki, yaxshi qurilgan, sinchli binolar zilzilaga chidamli ekan. Mahalliy qurilish materiallaridan tiklanadigan sinchli uylarning quyidagi konstruksiyasini tavsiya etamiz.

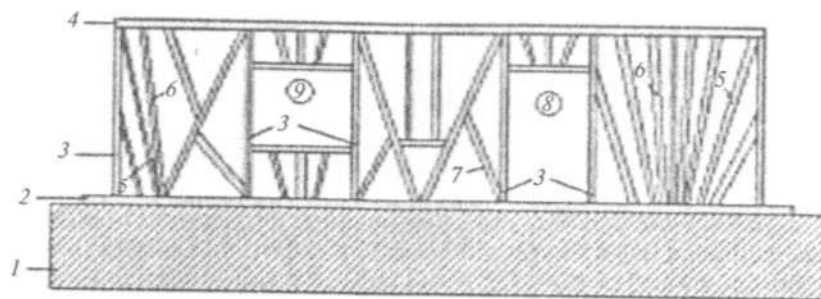
Odatda, yuk ko'taruvchi tashqi devorlar qo'shsinch, ichki devor yoki pardevorlar esa yaxlit sinch devor qilib ishlanadi (7.4- va 7.5- rasm).

Bunday imoratlarni qurish ancha murakkab. Agar sinchli devor qoida bo'yicha qurilmasa qo'yilgan talabni oqlamasligi, ya'ni yer silkinishiga bardosh berolmasligi mumkin.

Yog'och konstruksiyalarning qulayligini ular massasining nisbatan ixchamligida ko'ramiz, zavodlarning ishlab chiqarish konstruksiyalarida esa ularning oliy darajadagi industrialligini ko'rish mumkin. O'rmon bilan boy joylarda yog'och konstruksiyalar juda tejamlidir.



7.4- rasm. Yaxlit devor sinchlari: 1 — pushtak; 2 — havonda; 3 — xova.



7.5- rasm. Eshik va deraza joyi qoldirilgan devor sinchlari:
1 – poydevor; 2 – tagsinch; 3 – ustunlar; 4 – sarrov; 5 – xovonlar;
6 – sinchlilar; 7 – qashak; 8 – eshik o'rni; 9 – deraza o'rni.

Yog'och konstruksiyalar bir qancha kimyoviy ta'sirlarga o'ta chidamli bo'lgani uchun ular mineral o'g'itlar, kimyoviy moddalar va boshqa agressiv materiallar saqlanadigan omborlarda qo'llaniladi.

Yog'och karkasli va panelli devorlar. Karkasli devorlar eng arzon konstruksiya hisoblanib, ularni qurish uchun yuqori malaka talab etilmaydi. Boshqa yog'ochdan qilingan uylarga nisbatan bularga yog'och ancha kam sarflanadi.

Karkasli devor konstruksiyasining asosini tagsinch, sarrov, ular orasidagi ustunlar va tirgaklardan iborat rama tashkil etadi.

Ustunlar orasidagi masofa ustunlar kesimiga bog'liq bo'lib, ko'pincha 60, 90 va 120 sm bo'ladi. Odatda, isitgich material turiga va tashqi temperaturaga bog'liq holda eni 100, 120 va 140 mm hamda qalinligi 50 mm bo'lgan ignabargli daraxt taxtasi ishlatiladi.

Ustunning balandligi 260–280 sm olinadi. Karkas elementlari bir-biriga tirnoq yoki tish chiqarib ulanadi. Karkasni yig'ishdan oldin poydevor ustuni ustiga ikki qavat ruberoid yotqiziladi, so'ng sokol chorcho'pi qo'yiladi. Taxtalarning ulangan joyi poydevor ustuni ustiga to'g'ri kelishi kerak. Mana shu sokolda chorcho'pi ustidan orasiga mineral momig'i qo'yilgan holda tagsinchni o'rnatamiz. Bu tagsinchlarda ustunlarni o'rnatish uchun uyachalar o'yib qo'yiladi. Tagsinch va sarrovlar ustunlar orqali bir-biriga shaxmat tartibida mixlanadi.

7.4. MAHALLIY USULDA QURILGAN SINCHLI VA PAXSA DEVORLI BINOLAR

Mahalliy devor materiallari orasida ma'lum darajada birikkan, kuydirilgan tuproqlardan qilingan devor materiallari tabiiy toshlar bilan bir qatorda turadi. Bu materialdan asosan o'rmonsiz, quruq iqlimli va yozi uzoq bo'lgan

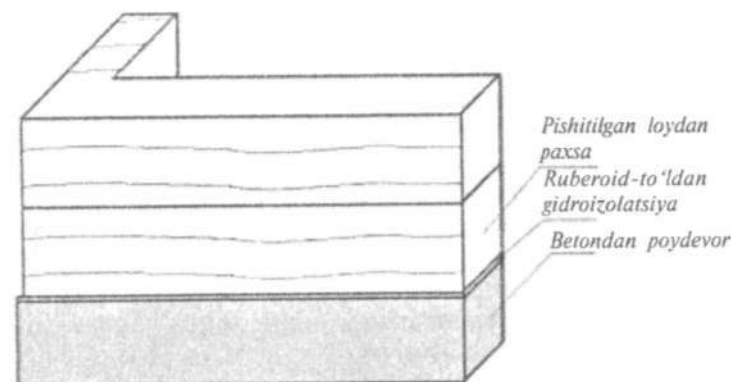
rayonlar (O'rta Osiyo, Shimoliy Kavkaz, Qrim, Ukraina)da uylar quriladi. Tuproq materiallaridan devorlar quyma (maxsus qoliplar yordamida) yoki oldindan tayyorlangan yig'ma tuproq bloklardan ko'tariladi. Bunday devorlarga to'ldiruvchisiz toza loydan quyilgan xom g'ishtlardan, somonli loydan tayyorlangan xom g'ishtlardan ko'tarilgan devorlar misol bo'ladi. Bunday devorlarni suvga chidamliligini oshirish uchun ularga ohak, saqich yoki qatron qo'shiladi. Bunday bloklar terolotli deb ataladi. Tuproq bloklar terilgandan so'ng 5% gacha, quyma devorlarda 18% gacha hajmi kich-rayishini nazarda tutish kerak.

Tuproq betondan (paxsadan) devor qurish. Qadimdan ota-bobolarimiz tuproq-loydan pishiq va mustahkam devorlar qurib kelgan. Shu kunlarda ham bunday devorlardan uy qurish o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q.

Paxsa uchun O'zbekiston rayonlarida asosan toza soz tuproq ishlatiladi. Paxsa uchun loy tayyorlashda, avval, yer yumshatilib, so'ng suv quyib tuproq ivitiladi.

2–3 kun loy tindiriladi, so'ngra bir necha marta ag'darilib, loy sozlanadi. Nihoyat tayyor bo'lgan loyni pishitib, poydevor ustiga bo'lak-bo'lak qilib, yotqiza boshlanadi. Ma'lum balandlikka ko'tarilgandan so'ng paxsa devorlarining tashqari va ichkari tomonlari belkurak yordamida tekislanadi. Albatta, poydevor va devor orasida suvdan saqlaydigan qatlam bo'lishi shart (7.6- rasm).

Devorlarning ustivorligini ta'minlash uchun devor qalinligi kamida 50 sm bo'lgani ma'qul. Tuproq blokdan qurilgan binolar unchalik chidamli, ya'ni umrboqiy bo'lmaydi. Shu ko'rsatkichni ko'tarish uchun turli tadbirlar (kuydirib pishirish, turli materiallar bilan armatura vazifasini bajarish kabi) joriy qilingan. Paxsani yomg'irdan saqlash maqsadida somonli loy bilan suvaladi.



7.6- rasm. Paxsa devor konstruksiyasi.

7.5. RESPUBLIKAMIZNING NOYOB BINOLARI

Respublikamizda oxirgi 20 yil davomida qurilish sohasida keskin o'zgarishlar, yangi ko'rinishdagi zamonaviy binolar, chet ellarda tan olingan hashamatli imoratlar qad ko'tardi. Ayniqsa, Toshkent, Samarqand, Nukus va boshqa viloyatlarda saroylar, markazlar, sport komplekslari, mehmonxonalar, qolaversa, Qashqadaryo, Buxoro viloyatlarida ulkan sanoat inshootlari qad ko'tarib, xalq xo'jaligiga xizmat ko'rsatmoqda. Respublika poytaxti — Toshkent shahrida Interkontinental, Milliy Bank, mehmonxonalar binolari, saroy va sport komplekslari, metro stansiyalari, uzun ko'priklar qurilish imkonini ko'rsatib shaharni bezab turibdi.

Toshkent shahri 2000 yildan ortiqroq tarixga ega. Bu davr ichida u oddiy manzilgohdan jahondagi yirik shaharlardan biri — O'zbekiston Respublikasining poytaxtigacha bo'lgan yo'lni bosib o'tdi. Asrlar davomida shahar o'zining tinch hayotidagi muhim voqealarni va suronli jangujadalni, yuksalish va inqiroz davrlarini boshidan kechirdi. Necha bor shahar vayron bo'lib, qayta qad ko'tardi. Qadimiy o'rnidan necha bor siljib, nomi ham bir necha marta o'zgardi.

Toshkent — O'zbekistonning qadimiy shaharlaridan biri. Boshqa mamlakatlar bilan iqtisodiy va madaniy aloqalarga imkoniyat tug'dirgan Buyuk Ipak yo'li bu shahar orqali o'tgan edi. Qadimiy Shoshda turli davrlar san'ati va qurilish madaniyatini aks ettiruvchi ko'plab me'morlik yodgorliklari saqlanib qolgan.

Mingo'rik, Oqtepa, Xonobod va boshqa maskanlarning arxeologik yodgorliklari shaharsozlik bu yerda ilk o'rta asrlardayoq gurkiranidan dalolat beradi. Arablar fatxidan keyin hozirgi Toshkent hududida shahar hunarmandchilik manzillari: Ko'kcha, Kallaxona, Tanhoshahar va boshqalar vujudga kelgan.

XIII asrda Toshkent ham vahshiy Chingizxonning qo'shinlari oyog'i ostida toptaldi. Amir Temur davrida shahar ko'kragiga shamol tegdi. Uning tuzilmasida ark ajralib turar, shahar bir necha darvozali devor bilan o'ralgan edi. Shahar miqyosida Hazrati imom Zayniddin Quyi Orifoniy, Shayhontoxur kabi xushsurat yodgorlik majmualari bunyod etildi. Ulardan bir qismi bizgacha saqlangan. XVI asrning ikkinchi yarmida Shahriston chekkasida Ko'kaldosh madrasasi qad rostlaydi. Shahar daha deb nomlangan: Shayhontoxur, Ko'kcha, Sebzor va Beshyog'och singari qismlardan tarkib topgan. Toshkent XIX asrga qadar qo'shni mamlakatlar va ko'chmanchi qabilalarning hujumlariga uchragan, biroq shunga qaramay, u qayta va qayta qaddini rostlayvergan.

1930- yildan Toshkent O'zbekistonning poytaxtidir. Shahar mamlakatimizning yirik siyosiy va madaniy markaziga aylandi. 1991- yilda

O'zbekiston o'z mustaqilligini e'lon qildi. Oxirgi yillarda poytaxtimiz madaniy qurilishi sohasida salmoqli o'zgarishlar bo'ldi. Tennis korti, «Jar» sport markazi, «Interkontinental» mehmonxonasi, Oliy Majlis singari bir necha sport va jamoat inshootlari bunyod etildi.

Poytaxt nufuzi yildan-yilga o'sib bormoqda. O'zbekistonning barcha shaharlariga jur'at va sur'at bahsh etayotgan Toshkentning o'zi ham katta-lashib bormoqda.

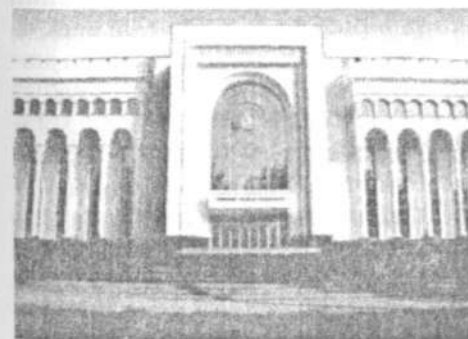
Fuqaro binolari va ularga tegishli konstruksiyalar to'g'risida bilim berilarkan, talabalar, albatta, erishilgan yutuqlar, qurilgan tarixiy va zamonaviy hashamatli bino va inshootlarni ma'lum darajada bilishlari maqsadga muvofiqdir.

«Oliy Majlis» binosi

Qator ustunlar bilan qurshalgan gumbazli bino Oliy Majlis qarorgohi. Markazlashma kompozitsiyasi tufayli binoning barcha fasadlari bir xilda. Shakllar yaqqolligi, ranglar esa tozaligi bilan ajralib turadi. Bu bino Bunyodkor ko'chasida joylashgan, ya'ni «Istiqlol» konsert zalining orqa tomoniga, shaharning markaz qismiga joylashtirilgan.



«Shahar hokimiyati» binosi



Shahar hokimiyatining tantanavor binosi Toshkent markazini bezab turibdi. Binoning odatiy bo'lmagan me'moriy shakllari unga o'ziga xoslik bahsh etgan. Bu bino Mova'rrounnahr ko'chasi, 3- uyda joylashgan.

Interkontinental mehmonxonasi



Manzili: Amir Temur ko'chasi, 107a-uy, metroning «Bodomzor» bekati.

Joylashishi: shaharning qoq markazida, Milliy bank yonida, «Akvpark»dan va San'at Muze-yidan 10 daqiqali yo'l.

Qurilgan yili: 1996–2000.

Xonalar soni/qavatlar soni: 246/10.

«Bumi»-«Meridian»-Tata

Manzili: O'zbekiston Ovozi ko'chasi, 2- uy, metroning «Amir Temur xiyoboni» bekati.

Joylashishi: shahar markazida, Amir Temur muzeyi va San'at muzeyi yaqinida.

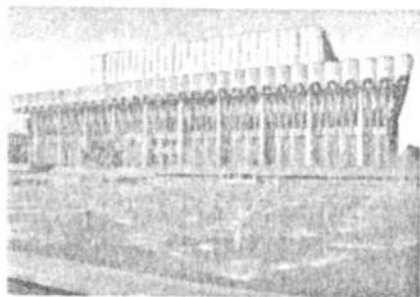
Qurilgan yili/qayta ta'mirlan-ganligi: 1991/ 2000.

Xonalar soni/qavatlar soni: 200/14.



«Istiqlol» saroyi

«Istiqlol» saroyi festivallar o'tkazish, konsertlar berish uchun mo'ljallangan saroy. 1981- yilda qurilgan. Bino tarxi to'rtburchak shaklda



bo'lib quyosh nurini to'sadigan jim-jimador elementlar bino fasadiga salobat bahsh etgan. Binoning kompozitsion markazi – balkonli amfi-teatr shaklidagi 4100 kishiga mo'ljallangan tomosha zali. Zalda kino tovush texnikasi sistemasi, tekstni bir yo'la 8 tilga tarjima qilish appa-ratlari, maxsus texnologik aloqa sis-temasi bor. Bino qiyofasi va

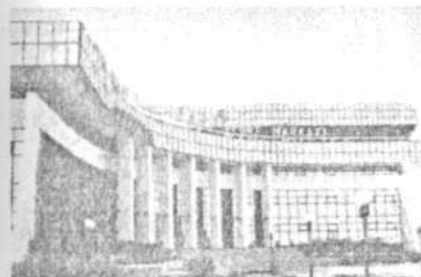
bezaklarida milliy me'morlikka xos bo'lgan mukarnas uslubidan foyda-lanilgan. Hududi obodon va ko'kalamzor saroyning tevaragi favvoralar va haykallar bilan bezatilgan.

«O'zbekiston» mehmonxonasi

«Inturist» aksionerlik jamiyatiga qarashli mehmonxona 1974- yilda qurilgan. Mehmonxona 17 qavatli, 495 xona bor (jami 930 o'rinli). 2 qavatli blok restoran (450 o'rinli 2 zal, 100 o'rinli banket zali, 250 o'rinli kafe, 100 o'rinli tungi bar, 100 o'rinli choyxona) asosiy korpusga tutashgan. Binoni qurishda zamonaviy va milliy me'moriy ele-mentlar uyg'unlashib ketgan.



«Jar» sport markazi



Yoshlar «Chorsu» mehmon-xonasi yaqinida qad rostlagan muhtasham «Jar» sport markaziga ega bo'lishdi. Bu markaz binosini qurishda zamonaviy uslublardan foydalanalangan.

«Tennis korti»

Yoshlarning yana bir sport markazi bu – «Tennis korti» hisob-lanadi. Bu «Tennis korti» tele-minora yaqinida joylashgan bo'lib, zilzilaga chidamli konstruksiya-lardan tashkil topgan.



Televizion minora

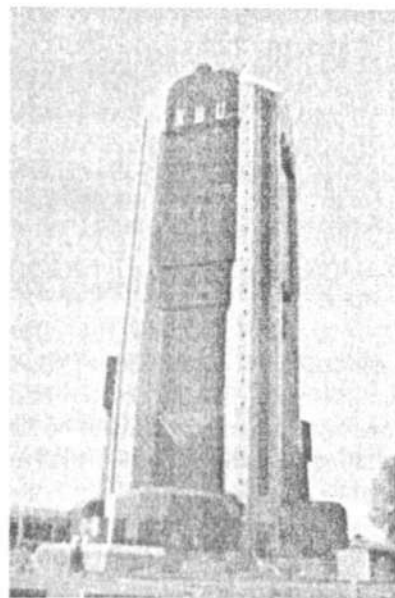
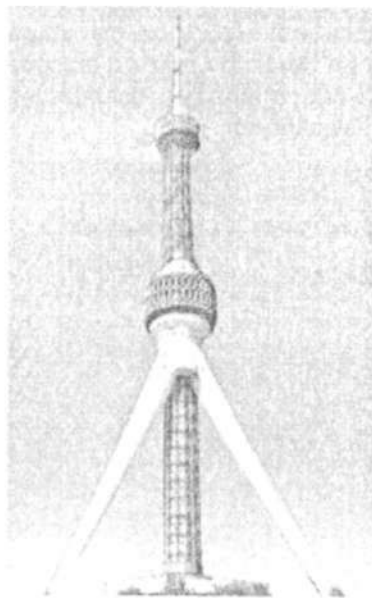
1978–1985- yillarda Bo'zsuv kanalining o'ng sohilida balandligi 375 m bo'lgan televizion minora qurildi. Bu inshoot balandligi jihatidan

MDH da Moskvadagi «Ostankino» televizion minorasidan keyin 2- o'rinda, O'rta Osiyoda 1- o'rinda turadi.

Bu televizion minora televizion programmalarining taxminan 100 km radiusda bevosita ko'rsatilishini ta'minlaydi. Televizion minora hajmi 55500 m³, metall konstruksiyalar massasi 6000 tonna, minora ustunidagi bino hajmi 15000 m³. Inshoot konstruktiv sxemasining yechim televizion minora quriladigan territorianing 9 ballik seysmik rayondaligi bilan bog'liq. Minora o'zagi ichida tezyurar lift va kommunikatsiya shaxtalari, xizmat xonalari va evakuatsiya zinalari bor.

Milliy bank binosi

Milliy Bank binosi O'zbekiston mustaqil rivojlanishining ramzi sifatida ko'kka bo'y cho'zgan. Bu binoning zamonaviy hajmiy kompozitsiyasi va dizayni yangi asr bo'sag'asida mamlakatimiz me'morchiligidagi yangi yo'nalishlarni belgilab beradi.

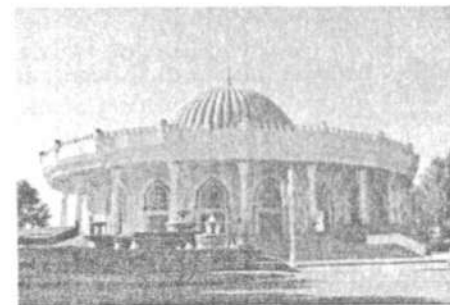


Amir Temur muzeyi

Amir Temur 1336- yil 9- aprelda tug'ilgan bo'lib, buyuk shaxs, kuragi yerga tegmagan ulug' sarkarda, yirik davlat arbobi, qonunshunos notiq, el-yurtini sevgan va uni mashhuri jahon qilgan buyuk insondir.

Toshkentda 1996- yili Amir Temur bobomizning 660- yilligiga bag'ishlab, ulkan muzey barpo etildi.

Bu muzey Amir Temur xiyoboni yonida joylashgan bo'lib, shahrimiz go'zalligini yanada oshirib, ko'rkiga ko'rk qo'shib turibdi.



«Hamid Olimjon» metro bekati



«Hamid Olimjon» metro stansiyasi Pushkin va Abduhamid Qayumov ko'chalari kesishgan joyda 1980- yil 18- avgustda ochilgan (arx.: Y. Mansurov, B. Rusanov, A. Tabibov, X. Ubaydullayev). Bekat zali sahnida oq marmar va rangbarang shisha sopolaklardan haykaltaroshlikka xos ishlangan 9 ta ustunsimon chiroq o'rnatilgan (ras.: I. Lipene, S. Bondereva). Vestibulydagi panellardan biriga Hamid Olimjonning gorelyefi ishlangan (hayk. I. Jabborov).



Nazorat savollari

1. Qanday konstruksiyalar mahalliy ashyolardan tayyorlanadi?
2. Xom g'isht, paxsa va guvalalardan qilingan konstruksiyalarning afzalliklari.
3. G'ishtlardan tayyorlangan konstruksiyalarning ustunlik va kamchiliklari.
4. Yog'och sinchdan qilingan konstruksiyalar xususiyatlari.
5. Yurtimizdagi noyob imorat va inshootlar tahlili.



bobning mazmuni. Quyidagi bobda beton va temir-beton konstruksiyalarining xususiyatlari, ularni fuqaro va sanoat binolarida qo'llashga binoan talablar keng yoritilgan.

8.1. BETON, TEMIR BETON TO'G'RISIDAGI UMUMIY MA'LUMOTLAR

Beton boshqa materiallar singari siquvchi kuchlanishlarga ancha katta qarshilik ko'rsatadi, cho'zilishga juda ham kam qarshilik ko'rsatadi. Betonning cho'zilishdagi mustahkamligi siqilishdagiga nisbatan 10–15 marta kichik. Shu sababli beton konstruksiyalari asosni mustahkamlashda, ma'suliyati cheklangan imoratlarining poydevorlarida, o'zining og'irligini ko'tarishi mumkin bo'lgan devorlarda va shu kabi sharoitga ega konstruksiyalarda keng qo'llaniladi.

Oldindan zo'riqtiriladigan konstruksiyalar uchun mustahkamligi va zichligi yuqori, cho'kish va tobtashlashligi cheklangan betonlar ishlatiladi.

Betonning fizik-mexanik xossalari qorishmaning tarkibi, bog'lovchi va to'ldirgichlarning turi, suv-bog'lovchi nisbati, betonning tayyorlanish usuli, yotqizilishi va unga ishlov berish usullari, qotish sharoitlari (tabiiy qotish, avtoklavda ishlov berib qotirish), betonning yoshi va boshqalarga bog'liq. Beton uchun material tanlashda, uning tarkibini belgilashda bularning hammasini hisobga olish kerak.

Qurilishda odatdagi og'ir betonlar eng ko'p tarqalgan bo'lib, ularning zichligi 2200–2500 kg/m³, odatdagi zich to'ldirgichlar qo'shib tayyorlanadi. Zichligi 2500 kg/m³ dan ortiq betonlar og'ir betonlarga kiradi. Ulardan radiatsiyadan himoyalashda foydalaniladi va hajmiy massasi oshirilgan to'ldirgichlarning maxsus turlari (magnetit, limonit, barit, cho'yan pitrasi va boshq.) qo'shib tayyorlanadi. Zichligi 1800 kg/m³ dan yuqori va 2200 kg/m³ gacha bo'lgan betonlar yengillashtirilgan betonlarga kiradi, zichligi 1800 kg/m³ bo'lgan betonlar yengil betonlarga kiradi. Betonning og'irligi g'ovak to'ldirgichlar qo'shib (keramzit, agloporit, pema, tuf, ohak-chig'anoq va boshqalar) yoki beton aralashmasiga g'ovak hosil qiluvchi qo'shimchalar solib yengillashtiriladi.

Betonning mustahkamligi yetarli darajada yuqori bo'lishi, armatura bilan yaxshi tishlashishi va zichligi yuqori bo'lishini, armaturani zanglashdan himoya qilishni va konstruksiyaning uzoqqa chidashini ta'minlash zarur. Ba'zan qo'shimcha ravishda betonga suv o'tkazmasligi, suvga nisbatan

chidamli bo'lishi, sovuqqa nisbatan chidamli bo'lishi, o'tga chidamliligi va zangbardoshligi juda yuqori bo'lishi, og'irligi kam bo'lishi, issiq va ovoz o'tkazuvchanligi past bo'lishi kabi talablar qo'yiladi.

Temir-beton konstruksiyalar o'tgan asrning o'rtalarida paydo bo'ldi, o'sha asrning oxiridayoq temir-betondan tayyorlangan qovurg'ali orayopmalar, dastlabki ko'priklar, quvurlar qurildi. XX asr boshida Moskvada to'sinsiz temir-beton orayopmalar, Nikolayev shahrida esa dunyoda birinchi marta temir-beton mayoq qad ko'tardi. Keyinchalik temir-beton konstruksiyalar binolar va inshootlarning yaxlit konstruksiyalari tarzida tobora keng tarqaldi. XX asr 30- yillarning boshida birinchi marta oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar paydo bo'ldi. Urushdan keyingi yillarda yig'ma temir-beton konstruksiyalar gurkirab rivojlandi. Sanoat binolarida (ustunlar, to'sinlar, fermalar, arkalar), yirik panelli turar-joy va jamoat binolarida, muhandislik inshootlari (ko'priklar, estakadalar, gidrotexnika inshootlari va boshqalar)da temir-beton konstruksiyalarning qo'llanishi qurilish muddatlarini ancha qisqartiradi, tannarxini kamaytirishga olib keladi.

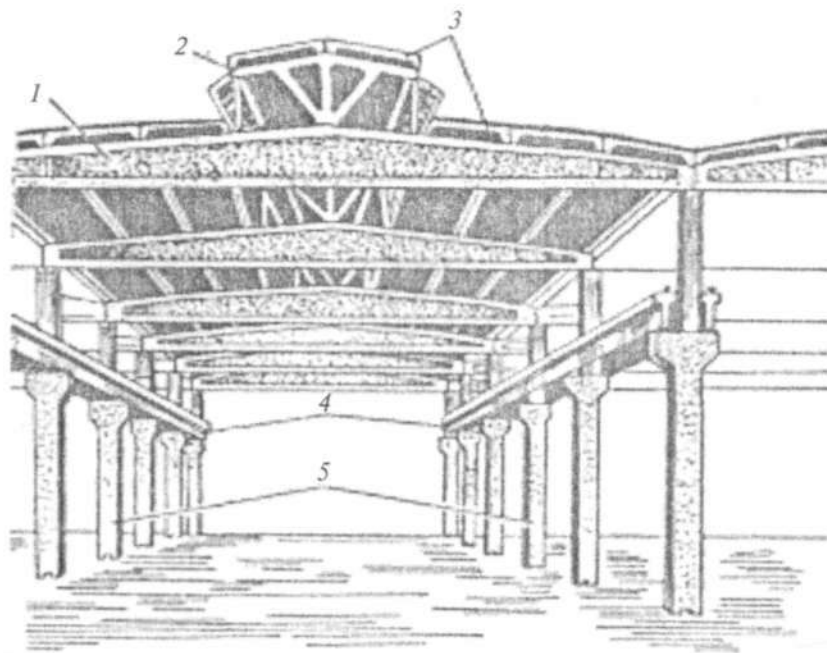
Temir-beton hozirgi zamonda qurilishning asosi bo'lib qoldi, u jamoa, sanoat va qishloq xo'jaligi binolari qurilishida ko'plab ishlatilishidan tashqari, ko'priklar, gidrotexnika qurilishida va boshqa sohalarida muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda.

Temir-betonning rivojlanishi hamda uning texnik-iqtisodiy samaradorligining ortishi, oqilona tanlangan konstruktiv shakllarni qo'llash hisobiga og'irliklarining kamayishi, yengil va g'ovakli betonlarning, armosementning ishlatilishi buyumlarni tayyorlash texnologiyasining takomillashuviga bog'liq.

Temir-beton konstruksiyasi aksariyat standart yig'ma elementlardan tashkil topgan bo'lib, ular asosan temir-beton zavodlarida tayyorlanadi va qurilish maydonida yig'iladi. Chet el, MDH davlatlari, xususan, O'zbekiston sharoitida yig'ma elementli temir-beton konstruksiyalari fuqaro va sanoat binolarida keng qo'llaniladi. Bir qavatli sanoat binosining konstruksiyasi 8.1- rasmda ko'rsatilgan.

Po'lat siqilish va cho'zilishga juda yaxshi ishlaydi. Ana shu boisdan ham temir-beton yaratish g'oyasi paydo bo'ldi, unda siquvchi yuklarni beton, cho'zuvchi yuklarni esa po'lat armatura qabul qiladi.

Egiladigan temir-beton elementlarda ishchi armaturani, odatda, elementning cho'zilgan qismida joylashtiriladi. Ishchi armatura element kesimlarini kichraytirish va konstruksiyaning xususiy og'irligini kamaytirish uchun qo'yiladi. Beton (armaturasi yo'k) elementlar to'satdan yemiriladi, ayni bir paytda temir-beton elementlar asta-sekin yemiriladi, bu esa ularning mustahkamlik zaxiralarini kamaytirish imkonini beradi.

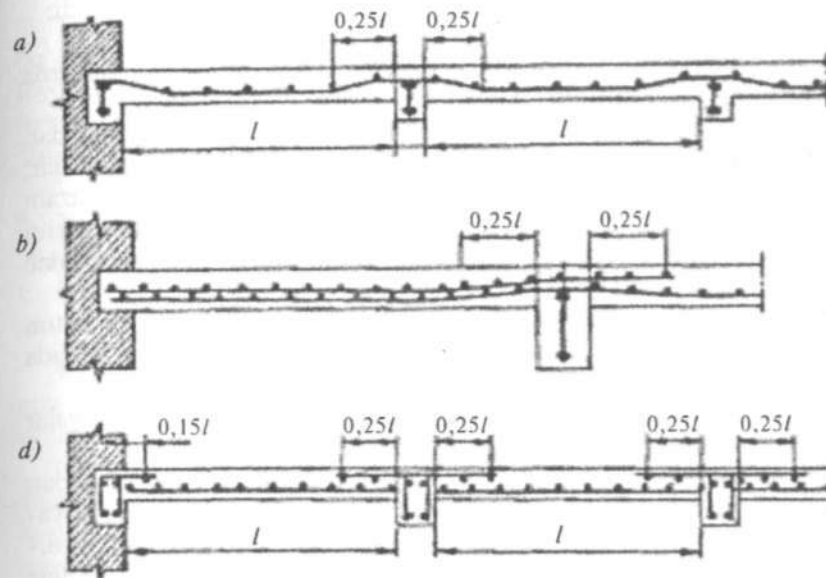


8.1-rasm. Sanoatda qo'llaniladigan temir-beton sinchli konstruksiya: 1 - to'sin; 2 - fonar; 3 - yopma panellar; 4 - kranosti to'sinlar; 5 - ustunlar.

Respublikamizni issiq kunlariga kelsak, harorat 40 gradus va undan ortiq bo'lganda betonning holati o'zgarganini ko'ramiz. Odatdagi betonga yuqori harorat uzoq vaqt ta'sir etganida sement toshining qotganligi, juda ko'p cho'kkanligi va mustahkamligi pasayganligi, sement toshi va to'ldirgichlarning harorat tufayli deformatsiyalanish koeffitsiyentlari turlicha bo'lganligi va boshqa sabablar tufayli yemiriladi.

Shu sababli sement bog'lovchilardan harorat 50 °C dan oshmaydigan hollardagina foydalanishga ruxsat etiladi.

Temir-betonning afzalliklari va kamchiliklari. Temir-beton hozirgi qurilishda keng tarqalishiga avvalambor uning boshqa qurilish materiallariga qaraganda texnikaviy va iqtisodiy afzalliklarining ancha ko'pligi sabab bo'ldi. Temir-beton massasining 70–80% gacha qismini mahalliy tosh materiallar (qum, chaqir tosh yoki shag'al) tashkil qiladi. Po'lat va yog'och konstruksiyalarini temir-beton konstruksiyalar bilan almashtirish xalq xo'jaligining boshqa sohalari uchun po'lat va yog'och sarfini tejashga imkon beradi.



8.2-rasm. Temir-betondan tayyorlangan ustyopma.

Ayniqsa, tayyor usullar bilan korxonalarda va poligonlarda tayyorlanadigan yig'ma hamda oldindan zo'riqtirilgan temir-betondan foydalanishda texnikaviy-iqtisodiy samaradorlik ancha yuqori bo'ladi.

Temir-beton yana bir qancha texnikaviy afzalliklarga ega. Avvalambor u beton ichiga joylashtirilgan armatura ishonchli saqlanganligi tufayli juda uzoqqa chidaydi. Betonning mustahkamligi esa vaqt o'tishi bilan kamaymaydi, balki ortadi.

Bu xil konstruksiyalarning o'tga chidamliligi yuqori. Amalda shu narsa ma'lum bo'ldiki, betonning 1,5–2 sm qalinlikdagi himoya qatlami temir-betonning yong'in chiqqandagi o'tga chidamliligini ta'minlash uchun etarli ekan. Ularning o'tga chidamliligini yanada oshirish, shuningdek, issiqqa chidamliligini oshirish maqsadlarida maxsus to'ldirgichlar (bazalt, diabaz, shamot, domna shlagi va boshqalar)dan foydalaniladi, shuningdek, himoya qatlamini 3–4 sm gacha oshiriladi.

Temir-beton konstruksiyalarning boshqa materiallardan tayyorlangan konstruksiyalarga qaraganda bir butunligi va bikrligi katta bo'lganligi uchun zilzilabardoshligi juda yuqoridir. Unga istalgan konstruktiv va me'moriy shakllarni berish mumkin. Inshootlarni saqlash va konstruksiyalarga qarab turish bo'yicha qilinadigan sarflar juda kam.

Temir-beton konstruksiyalarning kamchiliklariga quyidagilar kiradi:

1) boshqa konstruksiyalarga nisbatan og'irligi katta;
2) issiqlik va o'voz o'tkazuvchanligi nisbatan yuqori, bu esa ba'zi hollarda maxsus izolatsiyalar qilishni talab qiladi;

3) ishlarni bajarish, ayniqsa, qish faslida ish bajarish murakkab, oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalar tayyorlashda malakali kadrlar, maxsus jihozlar, bug'lash anjomlari talab etiladi; armaturaning to'g'ri joylashuvini muntazam ravishda nazorat qilib turish, beton qorishmasining tashkil etuvchilarini tozalashni va boshqa ishlarni muntazam ravishda nazorat qilib turish talab etiladi;

4) favqulodda cho'kishdan, texnologik sabablarga ko'ra temir-beton o'z kuchlanishlaridan, shuningdek, betonning cho'zilishga qarshiligi juda kamligidan tashqi yuklar ta'siridan darzlar hosil bo'lish ehtimoli bor.

Temir-beton konstruksiyalarining turlari. Temir-beton konstruksiyalar bajarilish usuli bo'yicha yig'ma, yaxlit va yig'ma-yaxlit bo'ladi.

Yig'ma temir-beton konstruksiyalar ko'proq tarqalgan, chunki ulardan foydalanish, qurilishni sanoatlashtirishga va iloji boricha mexanizatsiyalashtirishga imkon beradi. Zavod sharoitida yig'ma konstruksiyalar tayyorlashda beton qorishmasini, tayyorlash, yotqizish va unga ishlov berishning ancha ilg'or texnologiyasini qo'llash, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish, qurilish ishlarini ancha soddalashtirish mumkin.

Yaxlit (monolit) temir-beton konstruksiyalar qismlarga bo'linishi va bir xillastirilishi qiyin bo'lgan inshootlarda, masalan, ba'zi gidrotexnika inshootlarida, og'ir poydevorlarda, suv havzalarida, ko'chma yoki o'zgaruvchan qoliplar yordamida ko'tariladigan inshootlar (qobiqlarning qoplamlari, siloslar va boshqalar)da keng qo'llanadi.

Yig'ma-yaxlit temir-betonlar yig'ma elementlar va qurilish joyida yotqiziladigan monolit betonning qo'shilmasidan iborat. Odatda yig'ma elementlar bir butun beton uchun qolip hosil qiladi, bu esa yog'ochni tejashga imkon beradi. Yig'ma-monolit konstruksiyalar yig'ma konstruksiyalarga qaraganda yaxlitligi yuqoriligi va ulash joylarining soddalik berkitilishi bilan farq qiladi. Yig'ma-yaxlit temir-beton konstruksiyalar yopmalarining va bino orayopmalarining konstruksiyalarida, gidrotexnika va transport qurilishida qo'llanadi.

Temir-betonning yana o'ziga xos turi armoosementdir. Armoosement konstruksiyalar mayda donali to'ldirgich betondan tayyorlangan yupqa devorli konstruksiya bo'lib, butun qalinligi bo'yicha ingichka po'lat sim bilan armaturalangan bo'ladi. Armoosement konstruksiya cho'zilish va egilishga yaxshi qarshilik ko'rsatishi, darzbardoshligi, elastikligi yuqoriligi bilan farq qiladi.

Temir-beton konstruksiyasidan foydalanishda bir necha tur yondoshishlar mavjud bo'lib, ular temir-beton xususiyatini kengaytiradi va keng foydalanish sharoitini yaratadi. Masalan, armaturasi oldindan kuchaytirilgan konstruksiyalar yuqori ko'tarish va bikrlilik xususiyatiga egadirlar. Bunday konstruksiyalar o'ta javobgarli konstruksiyalarda qo'llaniladi, ayniqsa, mas'uliyati yuqori bo'lgan rezervuarlarda estakadalarda, katta maydonli yuzani yopishda ishlatiladigan ust yopmalar va h.k. da qo'llaniladi.

8.2. TEMIR-BETON KONSTRUKSIYALARIGA QURUQ VA ISSIQ IQLIMNING TA'SIRI

Yoz faslida harorat 40–50 °C ga yetadigan va havoning nisbiy namligi past (10–20%) bo'lgan respublikamiz sharoitlarida binolar va inshootlarni, ayniqsa, temir-beton konstruksiyalarini qurish juda noqulaydir.

Hozircha quruq issiq iqlim sharoitida betonning uzoqqa chidashi bo'yicha asoslangan talablar tadqiqot qilinmoqda, asosiy e'tibor ularning mustahkamligiga qaratib kelinmoqda. Yilning issiq davrlarida havoning nisbiy namligi past bo'lgan sharoitlarda beton yotqizilishi bilan oq suvi qochib, unda tuzilishini buzadigan jarayonlar paydo bo'ladi.

Beton muzlaganida beton g'ovaklaridagi suvning hajmi ortib, undagi tuzilishning buzilishiga olib keladi va sementning gidratatsiyalanish jarayoni qisman yoki to'la to'xtaydi. Tuzilishni hosil qiluvchi unsur sifatidagi suvning bug'lanishi natijasida betonda mikro- va, hattoki, makrog'ovakliklar hosil bo'ladi va uning tuzilishi nuqsonli bo'lib qoladi.

Sementning gidratatsiyalanish jarayonlari to'la o'tmaydi va beton tegishli fizik-mexanik xossalarga erishib ulgurmaydi.

Shu munosabat bilan yig'ma temir-beton konstruksiyalar tayyorlashda betonning suvi qochish, quyosh radiatsiyasi va hokazolarning zararli ta'siridan saqlash bo'yicha murakkab masalalarni hal etishga to'g'ri keladi.

Quruq issiq iqlim sharoitlarida qurilish sifatini oshirish maqsadlarida qurilish materiallari sanoatiga o'ta mustahkam, tez qotadigan portland sementlar, yirik va mayda to'ldirgichlar ishlab chiqarishni ko'paytirish yuzasidan talablar qo'yish kerak. Yuqori sifatli tabiiy yirik to'ldirgichlar kamchilligini hamda quruq iqlimda g'ovak to'ldirgichli betonlardan foydalanish samaradorligini hisobga olib, ularni ishlab chiqarishni kengaytirish zarur. Quruq va issiq ob-havo beton ishlari texnologiyasini ancha murakkablashtirib qo'yadi; harorat ko'tarilganda beton qorishmasi uchun suv sarfi ortadi; beton qorishmasini tashishda yoki uni yotqizishga qadar saqlab turishda siljuvchanligini tez yo'qotadi; qotayotgan betonda darzlar juda

ko'payadi; quyosh radiatsiyasi ta'sirida konstruksiyalarda notekis harorat maydoni hosil bo'ladi; beton ishlarini bajarish sharoitlari murakkablashadi, ularning narxi ortadi va boshqa salbiy natijalar yuzaga keladi.

Ma'lumki, beton qorishmasi issiq va quruq ob-havoda sementning gidratatsiyalanishi va tishlashishi tezlashuvi natijasida o'zining siljувchanligini tez yo'qotadi. Bunga yuqori harorat, qotish suvining bug'lanishi sabab bo'ladi. Buning natijasida beton qorishmasini yotqizishdagi siljувchanligi ta'minlanmaydi, qabul qilingan tashish va yotqizish sharoitlari, shuningdek, konstruksiyalar sirtiga ishlov berish sharoitlari buziladi.

Yilning quruq va issiq ob-havoli davrida beton qorishmasini tayyorlashdan uni yotqizish tugaguncha vaqt iloji boricha eng kam bo'lishi va $t = 25^{\circ}\text{C}$ li harorat uchun 30–60 minutdan, $t = 30^{\circ}\text{C}$ li harorat uchun 15–30 minutdan, $t = 35^{\circ}\text{C}$ li harorat uchun 10–15 minutdan oshmasligi kerak.

Vaqt o'tishi bilan qorishma konsistensiyasining tez o'zgarishiga ta'sir qiluvchi omil haroratning yuqoriligi va shu tufayli sementning gidratatsiyalanishining hamda tishlashishining tezlashuvidir, ayni bir vaqtda beton suvining qochishi ikkinchi darajali omil bo'lib qoladi.

Quruq va issiq ob-havo sharoitida yuzaga keladigan yuqorida zikr qilingan salbiy oqibatlar ichida yangi yotqizilgan betonga keragicha qarab turilmaslik oqibatida uning suvining ko'p qochishi alohida o'rinda turadi.

Beton tanasidan suvning tezda bug'lanishi beton qorishmasining tarkibiga, qotish suvining miqdoriga, suv va sement nisbatiga, sement turiga va boshqa omillarga bog'liq.

Ma'lum sharoitlarda beton qorishmasining ancha cho'kish yuz berib, u salbiy oqibatlar keltirib chiqaradi. Bug'lanish jadalligi $0,7\text{ kg/m}^2$ bo'lganida eng ko'p cho'kish $3,5\text{--}3,6\text{ mm/m}$ ni, $0,8\text{ kg/m}^2$ da $3,9\text{--}4,0\text{ mm/m}$ ni, $0,85\text{ kg/m}^2$ da $4,5\text{ mm/m}$ ni tashkil etadi.

Yomon parvarish qilingan va yomon yotqizilgan beton birinchi kecha kunduzlarda 50–70% gacha qotish suvini yo'qotadi, bunda uning asosiy qismi betondan qotishning dastlabki 6–7 soatida chiqib ketadi. Suvning bunday ko'p qochishida yangi tuzilmalarning zichlashuvi sodir bo'lib, buning natijasida sement donlarining gidratatsiyalanmagan qismining ichiga nam kirishi kamayadi, oqibatda qotayotgan betondagi sementning gilratatsiyalanishi biroz yoki to'la to'xtaydi, betonning mustahkamligi yomonlasha boshlaydi va boshqa xossalari ham pasayadi.

Yangi yotqizilgan betondan suvning jadal bug'lanishi o'tirishish (usadka)ning o'sishiga olib keladiki, u quruq va issiq iqlim sharoitlarida tuzilishning buzilishiga olib keluvchi jarayon bo'lib, betonning tuzilishini va fizik-mexanik xossalarini ancha yomonlashtiradi, qotayotgan betonning barvaqt yorilib ketishiga sabab bo'ladi.

Quruq va issiq iqlimning zararli ta'siri faqat beton ishlarini bajarishni qiyinlashtirib qo'ymasdan, balki beton va temir-beton konstruksiyalardan foydalanishga ham yomon ta'sir qiladi.

Bunday nohush sharoitda, namlikni saqlab qolishga doir tadbirlar qo'llaniladi, masalan, muntazam suv sepib turiladi, namlangan material, qipiq kabi saqlovchilar qo'llaniladi.

8.3. BETON VA TEMIRNING MEXANIK XOSSALARI

Betonning hisobiy qarshiliklari birinchi guruh chegara holatlari R_b va R_{bt} uchun 0,997 ishonchlilik bilan beriladi. Ularning qiymatlari (8.1- jadval) tegishli me'yoriy qarshiliklarni betonning siqilishdagi ishonchlilik koeffitsiyenti $\gamma_{bc} = 1,30$ ga yoki cho'zilishdagi ishonchlilik koeffitsiyenti γ_{bt} ga bo'lish yo'li bilan aniqlanadi. Keyingi koeffitsiyent betonning sinfini siqilish mustahkamligi bo'yicha belgilashda $\gamma_{bt} = 1,50$ ga teng qilib olinadi.

8.1- jadval

Odatdagi og'ir betonning me'yoriy va hisobiy qarshiliklari

Betonning siqilish mustahkamligi bo'yicha sinfi	Prizma mustahkamligi		O'q bo'yicha cho'zilishi	
	$R_{bn}; R_{b,ser}$	R_b	$R_{btn}; R_{bt,ser}$	R_{bt}
B10	7,5	6	0,85	0,57
B10	15	11,5	1,4	0,9
B10	29	22	2,1	1,4
B10	43	33	2,5	1,65

Betonning hisobiy qarshiliklari qiymatlarini zarur hollarda betonning ishlash sharoitlari koeffitsiyentiga ko'paytirish zarur, bular ish sharoitlari elementning xususiyati va ish bosqichlari tayyorlanish usuli, konstruksiyani o'ziga xos xususiyatlari, kesimning o'lchamlariga ko'ra 1 dan katta yoki kichik bo'lishi mumkin. Ko'p martalab takrorlanib turadigan yuklarda (nagruzkalarda) betonning hisobiy qarshiliklari R_b va R_{bt} betonning ishlash sharoitlari koeffitsiyenti $\gamma_{bi} < 1$ ga ko'paytiriladi, uning qiymati kuchlanishlar sikli asimmetriya koeffitsiyenti $\rho_b = \sigma_{b,min}/\sigma_{b,max}$ ga, shuningdek, betonning turi va uning namligi holatiga qarab qabul qilinadi.

Agar konstruksiya uzoq muddat ta'sir qiladigan yuklarga hisoblanadigan bo'lsa, u holda betonning mustahkamligi ortishi uchun qulay sharoitlar

bo'lmaganida (masalan, atrof-muhit havosining namligi 75% dan ortiq bo'lganida) og'ir betonning hisobiy qarshiliklari ishlash sharoitlari koeffitsiyenti $\gamma_{b2} = 0,9$ ga ko'paytiriladi.

Uncha uzoq davom etmaydigan qisqa muddatli yuklarni hisobga olganda (krandan tushadigan, shamol, zilzila, portlashdan tushadigan yuklamalar) bu koeffitsiyent $\gamma_{b2} = 1,1$ deb qabul qilinadi.

Betonning siqilish va cho'zilishdagi qarshiligiga ikki o'qli kuchlanish holati ta'sir qiladi. Agar beton namunasi bir yo'nalishda cho'zilish, o'zaro perpendikular yo'nalishda siqilish ta'sirida bo'lsa, u holda betonning qarshiligi kamayadi, buni ishlash sharoiti koeffitsiyenti γ_{b4} ni kiritish bilan hisobga olinadi. Umuman, γ_{bi} koeffitsiyent yordamida betonning hisobiy qarshiligiga boshqa sabablarning, ya'ni elementlarni betonlash sharoitlari γ_{b3} , navbatma-navbat muzlash va erish γ_{b6} , quyosh radiatsiyasi γ_{b7} ning ta'sirlari hisobga olinadi.

Betonning ikkinchi guruh chegara holatlari uchun hisobiy qarshiliklar $R_{b,ser}$ va $R_{bt,ser}$ ko'p hollarda son jihatdan me'yoriy qarshiliklar R_{bn} va $R_{bt,n}$ ga teng bo'ladi, chunki betonning ishonchlik koeffitsiyentlari: siqilishdagi γ_{bc} va cho'zilishdagi γ_{bt} birga teng deb olinadi, betonning ishlash sharoitlari koeffitsiyenti γ_{bi} esa quyidagi hollardagina hisobga olinadi:

– ko'p karra takrorlanadigan yuklar ta'sirida temir-beton elementlarida darzlar hosil bo'lishi bo'yicha hisoblashda hisobiy qarshiliklar $R_{bt,ser} = R_{bt,n} \gamma_{b4}$ dan foydalaniladi; qiya darzlar bo'yicha hisoblashda hisobiy qarshiliklar $R_{bt,ser} = R_{bt,n} \gamma_{b4}$ dan foydalaniladi;

– ko'p karra takrorlanadigan yuklar ta'siridagi temir-beton elementlarda qiya darzlar hosil bo'lishi bo'yicha hisoblashda, ishlash sharoitining aytib o'tilgan har ikki koeffitsiyenti ishlatiladi, ya'ni hisoblashga kiritiladigan hisobiy qarshilik $R_{bt,ser} = \gamma_{b4} \gamma_{b4} R_{bt,n}$ ga teng qilib olinadi.

Temir-beton konstruksiyalarining armaturasi ish sterjenlaridan iborat bo'lib, ular ta'sir etadigan hamda montaj jarayonida hosil bo'ladigan kuchlarni qabul qilish uchun qo'yiladi. Tayyorlash texnologiyasi bo'yicha po'lat armatura qizdirib prokat qilingan sterjen hamda sovuq holda prokat qilingan sim armaturalarga bo'linadi (8.4- rasm.)

Sterjen tarzidagi armaturani prokat qilingandan keyin uni mustahkamlovchi termik yoki mexanik ishlov berilishi mumkin (cho'zish, yalpoqlash va hokazo).

Temir-beton konstruksiyalarning armaturasi sifatida o'zgaruvchan kesimli, qizdirib prokat qilingan sterjenlar keng tarqalgan. O'zgaruvchan kesimning shakli armaturaning beton bilan tishlashuvini yaxshilaydi, bu esa cho'zilishda betonda yuz beradigan darzlar enini kamaytirish hamda armaturani ankerlash bo'yicha bir qancha konstruktiv choralarni ko'rmaslik imkonini beradi.



8.4- rasm. Temir-beton konstruksiyalar uchun po'lat armaturaning asosiy turlari.

Sterjenli armaturalar quyidagi sinflarga bo'linadi: qizdirib prokat qilingan sinflar: A-I, A-II, A-III, A-IV; termik va termik-mexanik ishlov berilgan sinflar: AT-III, AT-IV, AT-V, AT-VI; mustahkamlash maqsadida cho'zilgan sinfdagi A-IIIb. Yuk ostida zanglash, darz ketish, chidamliligi oshirilgan sterjenli armaturalar sinfining belgilariga K harfi qo'shiladi (masalan, AT-IVK), payvandlanadiganiga C harfi qo'shiladi (masalan, AT-IVC). Agar armatura payvandlanuvchan hamda chidamliligi oshirilgan bo'lsa, CK harflari qo'shiladi (masalan, AT-VCK).

A-I sinfidagi armaturalar 6–40 mm diametrda silliq kesimli qilib tayyorlanadi. Undan oquvchanlik chegarasi nisbatan kamligi 235 MPa va silliq kesimli bo'lganligidan ishchi armaturasi sifatida foydalanish tavsiya etilmaydi. Diametri 10–40 mm li A-II klassidagi armatura uglerodli po'latdan, diametri 40–80 mm bo'lganlari esa kam legirlangan po'latdan tayyorlanadi.

O'zgaruvchan kesimli sterjenlar raqamlari bilan farq qiladi. Sterjen raqami o'zgaruvchan kesimli sterjen yuziga teng bo'lgan hisobiy diametriga mos keladi. O'zgaruvchan kesimli vint chizig'i bo'yicha joylashtirilgan bo'ylama qovurg'ali chiqiqlar bilan hosil qilinadi, bu chiqiqlar ma'lum oraliq qoldirib joylashtiriladi. A-II sinfidagi po'latni cho'zishda oquvchanlik chegarasining eng kam qiymati 295 MPa miqdoriga cho'ziladi.

A-III sinfidagi o'zgaruvchan kesimli, «archa» hosil qiladigan chiqikli po'latlar 6–40 mm li diametrli qilib tayyorlanadi, cho'zishdagi eng kam oquvchanlik chegarasi 590 MPa. A-IV sinfidagi o'zgaruvchan kesimli po'lat armatura diametri 10–22 mm qilib ishlanadi, eng kam oquvchanlik

chegarasi 590 MPa. A-V snifidagi po'lat ham xuddi shunday kesimli bo'lib, eng kam oquvchanlik chegarasi 785 MPa.

Armaturaning me'yoriy qarshiligi R_{sn} oquvchanlik chegarasining nazorat qilinadigan eng kam qiymatlariga teng qilib qabul qilinadi. R_{sn} ning qiymatlari GOST yoki TU ga ko'ra qabul qilinadi, bu qiymatlar ularda 0,95–0,97 ishonchlilik bilan berilgan.

Birinchi guruh chegaraviy holatlar uchun armaturaning hisobiy qarshiliklari R_s me'yoriy qarshiliklar kattaliklarini armatura bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyenti γ_s ga bo'lish yo'li bilan hosil qilingan, ishonchlilik koeffitsiyentlari A-III sinfdagi sterjenli armaturalar uchun 1,07, A-IV, A-V sinflar uchun 1,15, Ar-VI sinf uchun 1,20, o'ta mustahkam simlar va kanatlar uchun 1,2 deb qabul qilingan. Ikkinchi guruh chegaraviy holatlar uchun armaturaning hisobiy qarshiliklari $R_{s,ser}$ son jihatdan me'yoriy qarshiliklarga teng qilib, ish sharoiti koeffitsiyenti esa $\gamma_s = 1$ qilib qabul qilingan.

Ko'ndalang armatura (xomutlar va bukmalar)ning hisobiy qarshiligi R_s ko'ndalang kuch bo'yicha hisoblashda ish sharoiti koeffitsiyenti $\gamma_{s1} = 0,8$ ga ko'paytirish yo'li bilan kamaytiriladi, payvand birikmaning mo'rt holida yemirilishini hisobga oluvchi $\gamma_{s2} = 0,9$ koeffitsiyentga ko'paytirish yo'li bilan hisobga olinadi.

Temir-beton konstruksiyalarni hisoblashda armatura ish sharoitining boshqa koeffitsiyentlari ham hisobga olinadi, ularning har biri mustaqil ravishda kiritiladi, ya'ni hisobiy qarshiliklarni aniqlashda hisobiy qarshiliklarni jadval qiymatlarini ayni bir vaqtda ish sharoiti koeffitsientlarining ikkitasiga va undan ortig'iga ko'paytirish mumkin. Mustahkamligi oshirilgan po'latlardan tayyorlangan siqilgan armaturaning hisobiy qarshiligini aniqlashda betonning siqiluvchanlik chegarasi nazarda tutiladi. Agar $\gamma_{bu} = 2 \cdot 10^{-3}$ po'latning elastiklik moduli $E_s = 2 \cdot 10^5$ MPa deb qabul qilinsa, u holda R_{sc} ning eng katta qiymatini beton va armaturaning birgalikdagi deformatsiyalanish shartidan topish mumkin:

$$R_{sc} = \gamma_s E_s = \gamma_{bu} E_s = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^5 = 400 \text{ MPa.}$$

Shunday qilib, siqiladigan armaturaning hisobiy qarshiligi hisobiy cho'zilish qarshiligiga teng qilib olinadi, biroq 400 MPa dan ortmasligi kerak. Yuk uzoq vaqt ta'sir etganida va hisoblashga ish sharoiti koeffitsiyenti $\gamma_{b2} = 0,9$ kiritilganida R_{sc} ning qiymatini 500 MPa gacha oshirish mumkin.

Armatura bilan beton tishlashuvchi bo'lmaganida $R_{sc} = 0$ deb qabul qilinadi, chunki armatura sterjeni juda bukiluvchan bo'lganligi uchun siquvchi kuchlanishlarga qarshilik ko'rsata olmaydi.

Po'lat armaturaning elastiklik modullari E_s quyidagi sinf armaturalari uchun quyidagi qiymatlarga qabul qilinadi: A-I va A-II uchun $2,1 \cdot 10^5$ MPa,

A-III, B-II va Bp-II uchun $2 \cdot 10^5$ MPa; A-IV, A-V, Ar-IV uchun $1,9 \cdot 10^5$; K-7 va K-19 armatura kanatlari uchun $1,8 \cdot 10^5$ MPa; Bp-I uchun $1,7 \cdot 10^5$.

8.4. TEMIR-BETON KONSTRUKSIYALARINING ASOSIY XOSSALARI

Temir-betonning xossalari faqat beton va armaturaning xossalarigagina emas, balki armaturaning soni, uning konstruksiyada joylashtirilishi, dastlabki kuchlanishning bo'lishligi va hokazolarga ham bog'liq.

Odatdagi temir-betonning dastlabki kuchlanishsiz darzbardoshligi past bo'ladi. Masalan, to'sinlar yemiruvchi kuchning 0,2–0,3 qismiga qadar yuklanganda betonning cho'zilgan qismida darzlar paydo bo'ladi. Temir-betondagi darzlar ko'pgina hollarda konstruksiyadan normal foydalanishga halaqit bermaydi, biroq bunda ularga suv o'tqazmaslik va yuqori zangbardoshlik talablari qo'yilmagan bo'lishi kerak. Temir-betonning darzbardoshligi yoyib armaturalashda (kichik diametrlri armatura zichroq qilib joylashtirilganida) ortadi. Temir-betonning darzbardoshligini oshirishning eng qulay usuli konstruksiyani oldindan zo'riqtirishdir.

Betonning armatura bilan tishlashishi armaturaning sement toshi bilan, ishqalanish kuchlari bilan bog'lanishi tufayli ortadi. Ishqalanish kuchlari armaturaning beton qotganida siqilishi tufayli va, ayniqsa, armatura sirtida chiqiqlar bo'lganida betonning darhol qarshilik qilishi tufayli hosil bo'ladi. O'zgaruvchi kesimli armaturaning beton bilan tishlashishi silliq kesimli armaturanikiga qaraganda 2–3 marta ortiqdir. Armatura beton bilan tishlashishi tufayli yuklangan konstruksiyada birgalikda ishlaydi; ular orasida doimo ichki kuchlarning qayta taqsimlanishi sodir bo'ladi.

Temir-betonning kirishishi va tobtashlashi armaturalanmagan betonlarga qaraganda ancha kam bo'ladi.

Cho'kish natijasida temir-beton elementlarda darzlar hosil bo'lishi mumkin. Shu boisdan uzun o'lchamli konstruksiyalarni loyihalashda cho'kish choklari qoldirish ko'zda tutiladi. Muhitning harorati o'zgarganda ham konstruksiya deformatsiyalanadi. Shuning uchun, harorat va cho'kish deformatsiyalari odatda birlashtiriladi va harorat-cho'kish choklari deb yuritiladi.

Temir-beton elementga yuk uzoq vaqt ta'sir etganida betonning tobtashlashi tufayli beton bilan armatura o'rtasida kuchlarning qayta taqsimlanishi sodir bo'ladi. Markaziy siqilgan temir-beton ustunlarda cho'kish va siljish bir tomonga yo'nalib, betondagi kuchlanishni kamaytiradi va ularni bo'ylama armaturada ko'paytiradi, chunki beton deformatsiyalanganida yuki kamayadi. Biroq ustundagi kuchlanish ortganida armaturaning deformatsiyasi o'sadi, ayni bir vaqtda betondagi chegaraviy kuchlanishlar nisbatan

kichik qiymatlar bilan cheklanadi. Bular kuchlarning teskari qayta taqsimlanishiga olib keladi — beton yuklanadi va armatura yuksizlanadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ekspluatatsiya jarayonida betonning tobtashlashi armaturadagi kuchlanishni o'stiradi, biroq elementning yuk ko'tarish qobiliyatini kamaytirmaydi.

Temir-beton ustunlarda betonning siqilgan qismining tobtashlashi siquvchi kuchlanishlarni kamaytiradi; cho'zilgan armaturadagi kuchlanish esa, aksincha, ortadi. Temir-beton elementlarning deformatsiyasi (ayniqsa, to'sinlarning solqilanishi) yuk uzoq vaqt ta'sir etganida betonning tobtashlashi tufayli ortadi. To'sinlarning siqilgan qismini armaturalashda siqilgan betonning tobtashlashi kamayadi, bu esa yuk uzoq vaqt ta'sir etganida solqilanishning kamayishiga olib keladi.

Temir-betonning zanglashi armatura va betonning zanglashiga bog'liq, zanglash suyuq va gazsimon yemiruvchi moddalar ta'sirida, shuningdek, beton ichiga g'ovaklar va darzlar orqali kirgan filtrlovchi suv ta'sirida kuchayishi mumkin. Armatura zanglaganda uning hajmi dastlabki hajmiga nisbatan ko'payadi, bu esa beton qismlarining sinib tushishiga olib keladi. Beton zanglaganda sement tosh ajralib chiqadi (kalsiy gidrat oksidi sirtga chiqadi) va boshqa yemirilishlar sodir bo'ladi.

Konstruksiyaning zanglashiga qarshi kurashish uchun zich betonlardan, sulfatbardosh betonlardan, polimerbetonlardan foydalaniladi. Ular bo'yaladi, ustiga biror narsa yopishtiriladi. Konstruksiylar maxsus izolatsiya materiallari bilan suvaladi yoki qoplanadi. Uning yuqori haroratlarga qarshilik ko'rsatishi qizdirish haroratiga va uning ta'sir etish davomiyligiga bog'liq. Konstruksiyaga yuqori haroratlarning qisqa muddatli ta'siri, masalan, yong'in vaqtida sodir bo'ladi.

Temir-beton elementning olovbardoshligi olovbardoshlik chegarasi (soat hisobida) bilan baholanadi, shunday vaqt o'tishi bilan yong'in vaqtida elementning yuk ko'tarish qobiliyati yo'qola boshlaydi, darzlar hosil bo'lib, bu darzlar orqali olov qo'shni xonalarga o'tadi, yoki olovga teskari tomoni 150 °C gacha qiziydi. Temir-beton elementlarning olovbardoshlik chegarasi kesimning o'lchamlariga, elementning konstruktiv sxemalariga, armatura turiga, armaturalash usuliga va, ayniqsa, himoya qatlamining qalinligiga bog'liq.

Temir-beton o'tga chidamli materiallarga kiradi, yong'in vaqtida yuqori haroratlarga chidaydi — bir necha soat davomida mustahkamligini yo'qotmasdan bardosh beradi.

Uzoq vaqt yuqori haroratlar ta'sir etadigan inshootlarda (domna pechlarining poydevorlari, dudburonlar, mo'rilar va h.k.) temir-beton konstruksiyalarga issiqbardoshlik talabi qo'yiladi. Bu holda konstruksiylar maxsus izolatsiyalanadi (futerovka qilinadi) yoki ular issiqbardosh betondan tayyorlanadi, bu eng tejamli va ishonchli yo'ldir.

Armatura va betonning birga ishlashini ta'minlash, armaturani zanglashdan saqlash va yuqori haroratlardan himoya qilish uchun betonda himoya qatlami hosil qilish ko'zda tutiladi. Qalinligi 100 mm gacha bo'lgan plita va devorlarda (ular og'ir betondan tayyorlanganda) himoya qatlamining qalinligi kamida 10 mm bo'lishi kerak, qalinligi 100 mm dan ortiq plitalar va devorlarda, shuningdek, balandligi 250 mm gacha bo'lgan to'sinlar va qovurg'alarda kamida 15 mm, balandligi 250 mm gacha va undan ortiq bo'lgan to'sin va qovurg'alarda, shuningdek, ustunlarda kamida 20 mm bo'lishi kerak; to'sin va ustunlarning xomutlari hamda ko'ndalang sterjenlarida kesim elementlari balandligi $h = 250$ mm gacha bo'lganida kamida 10 mm, $h = 250$ mm va undan ortiq bo'lganida kamida 15 mm; plitalarning taqsimlash armaturalari uchun kamida 10 mm bo'lishi kerak.

Bizning O'zbekiston sharoitida temir-beton konstruksiylaridan bir necha va turli maqsadlarda foydalanib kelinadi. Respublikamizda bir necha o'nlab temir-beton zavodlari mavjud. Juda ko'p andoza-namunaviy uy-joy imoratlari, fuqaro, jamoa binolari, sanoat inshootlari, ko'priklar va metro konstruksiylari temir-betondan ishlangan.

Keyingi yillarda chet ellarda keng tarqalgan monolit temir-beton konstruksiylari respublikamizda keng tarqalmoqda. Buning evaziga antiqa va yagona fuqaro hamda turar-joy binolari, takrorlanmaydigan arxitektura komplekslari bunyod etildi. Masalan, Milliy bank imorati, «Interkontinental», «BUMI» va «Sheraton» mehmonxonalari, uzundan-uzun ko'priklar, «Yunus-Obod» va «Jar» sport komplekslari, Samarqanddagi Yoshlar markazi binosi kabilar o'lkamiz mo'jizasi sifatida elga manzurdur.

Umuman olganda temir-beton konstruksiyasi uy-joy, fuqaro va sanoat binolari hamda turli maqsadlarga moslashgan inshootlarni qurishda chet elda, respublikamizda eng ko'p foydalaniladigan ashyo bo'lib, poydevordan boshlab to'ustiyopmalargacha, zinapoyalardan boshlab aviakosmik sanoati imoratlarigacha yetakchi konstruksiya sifatida keng foydalaniladi.



Nazorat savollari

1. Beton, armatura po'lati va temir-betonning asosiy xillari.
2. Beton va temir-beton konstruksiylar uchun beton material ekanligi.
3. Temir-beton konstruksiyasining xillari.
4. Temir-beton konstruksiylariga qo'yiladigan talablar.
5. Beton va temir konstruksiyaning tashkil etuvchilari.
6. Temir-betonning xususiyatlari.
7. Konstruksiyaning afzalliklari va kamchiliklari.
8. Temir-betonning qotishiga, tuzilishiga quruq va issiq iqlimning ta'siri.
9. Temir-beton konstruksiylaridan samarali foydalanishdagi yondoshishlar.



Bobning mazmuni. Ushbu bobda bino va inshootlarni metall konstruksiyalar asosida loyihalash, qurish va foydalanish uchun zarur bo'lgan bilimlar keltirilgan.

9.1. QURILISHDA ISHLATILADIGAN METALLARNING XOSSALARI VA SORTAMENTI

Qurilish konstruksiyalarida metallardan birinchi bor XII asrdan boshlab alohida detallar (tortqichlar, mahkamligichlar) ko'rinishida qo'llana boshlangan. Metallardan (cho'yandan) ishlangan birinchi qurilish konstruksiyasi XVII–XVIII asrlarda paydo bo'ldi. XIX asrda cho'yan-temir fermalar, parchinlab tayyorlangan temir fermalar va temir konstruksiyalar paydo bo'ldi. Elektr payvandlashning rivojlanishi undan metall konstruksiyalar qurilishda keng foydalanishga olib keldi. Hozirgi vaqtda metall konstruksiyalarda biriktirishning bunday usuli elementlarni biriktirishning asosi bo'lib qoldi, bu esa metall sarfini kamaytirishga va tayyorlashdagi mehnat sarfini kamaytirishga olib keldi. Metall konstruksiyalar jahonda yuqori darajada rivojlandi – kam legirlangan o'ta mustahkam po'latlar va alyuminiy qotishmalari, oldindan zo'riqtirilgan, yaxlit payvandlangan yengil va tarkibli konstruksiyalar muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda. Juda ko'p noyob inshootlar – balandligi 200–300 m dan ortiq tele- va radiominorolari, katta oraliqli ko'priklar, sport va ko'rgazma zallari tom yopmalari, baland binolarning sinchllari metallardan ishlangan.

Qurilishda ishlatiladigan po'latlar kimyoviy tarkibiga ko'ra, kam uglerodli va past legirlangan po'latlarga bo'linadi. Kam uglerodli po'latlarning mexanik xossalari, asosan, ularning tarkibidagi uglerod miqdoriga bog'liq bo'ladi. Past legirlangan po'lat tarkibiga po'latning mustahkamligini, zarbiy qovushoqligini va korroziyabardoshligini oshiradigan legirlovchi moddalar qo'shiladi.

Olinish usuliga ko'ra, po'latlar Marten po'lati va kislorod konvertor po'latiga ajraladi. Kislorod konvertor po'latlari qaynaydigan – «QP» po'latlar holda tayyorlanadi.

Metallurgiya zavodlari kam uglerodli po'latlarni mexanik xossalari kafolatlangan (A guruh) kimyoviy tarkibi (B guruh), shuningdek, mexanik xossalari va kimyoviy tarkibi kafolatlangan (B guruh) holda ishlab chiqaradi. Me'yoriy ko'rsatkichlariga qarab po'latlar 1, 2, 3, 4, 5, 6 raqamli toifalarga

bo'linadi, ularning har biri uchun 2 ta mustahkamlik guruhi belgilangan bo'lib, bu ko'rsatkichlar po'latlarning belgilanishida ko'rsatiladi. Masalan, po'lat BCт3cp5-I deyilganda, B guruhga kiradigan Cт3 markali, tinch, 5- toifa, mustahkamlikning 1- guruhiga kiradigan po'lat tushuniladi.

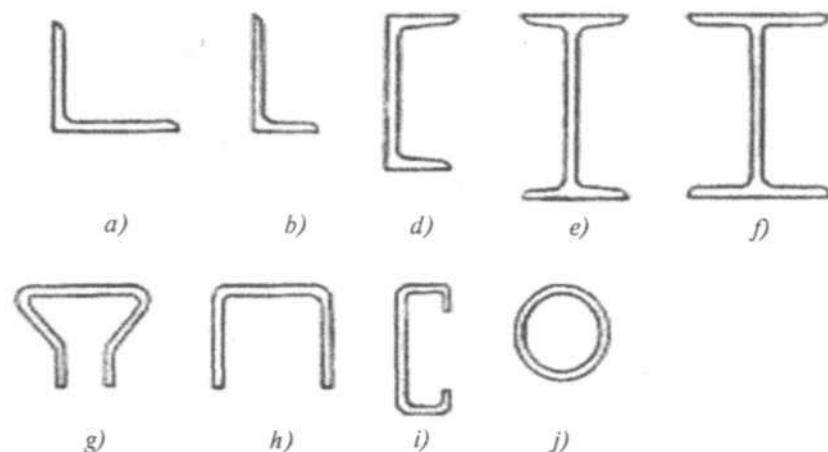
Past legirlangan po'latlar doimo B guruhda chiqariladi, shu sababli uning belgilanishi raqamlardan boshlanadi. Dastlabki ikki raqam uglerod foizining yuzdan bir ulushlaridagi miqdorini ko'rsatadi, harflar bilan legirlovchi qo'shimchalar belgilanadi (Г – marganes, С – kremniy, X – xrom, Н – nikel, Д – mis, А – azot, Ф – vannadiy). Shu harflardan keyingi raqamlar ularning 1% dan ortiq bo'lgan miqdorini ko'rsatadi. Masalan, 10Г2С1 markali po'lat tarkibida 0,1% uglerod, 2% marganes va 1% kremniy bo'ladi.

Po'lat fizikaviy xossalarining asosiy ko'rsatkichlari: zichligi $\gamma = 7850 \text{ kg/m}^3$, elastiklik moduli $E = 206 \cdot 10^3 \text{ MPa}$, siljish moduli $G = 78 \cdot 10^5$, chiziqli kengayish koeffitsiyenti $\zeta = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ grad}^{-1}$.

Uglerodli po'latning cho'zilish diagrammasi oquvchanlik maydonchasi borligi bilan xarakterlanadi, uning asosiy xarakteristikalarini oquvchanlik chegarasi va muvaqqat qarshiligidir. Past legirlangan po'latlarning cho'zilish diagrammasida oquvchanlik maydonchasi bo'lmaydi, fizik oquvchanlik chegarasi belgilanadi, bunda qoldiq deformatsiya 0,2% ga teng bo'ladi.

Po'lat konstruksiyalarni loyihalashda po'latning ishlashiga haroratning ta'sirini e'tiborga olish kerak. Bunday ta'sir issiq iqlimli va havoning mavsumiy hamda kunlik harorati ko'p o'zgaradigan tumanlarda tiklanadigan ochiq konstruksiyalarda ayniqsa sezilarli bo'ladi. Bunday hollarda po'lat konstruksiyalarning elementlarida katta harorat deformatsiyalari va qo'shimcha zo'riqishlar paydo bo'lishi mumkinligini nazarda tutish kerak. Ularni kamaytirish uchun po'lat konstruksiyalarni qattiq qizib ketishdan muhofaza qilish, harorat choklari qo'yish va boshqa chora-tadbirlarni ko'rish lozim bo'ladi. Shunday qilinganda po'latning qizish natijasida mexanik xossalarining o'zgarishi kam bo'ladi va uni e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Agar harorat ancha oshib ketadigan bo'lsa, masalan pechlar, issiqlik agregatlari va shunga o'xshash texnologik uskunalarda yaqinida bo'lsa, u holda po'latning mexanik xossalarini o'zgarishini e'tiborga olish lozim. Masalan, harorat 300 °C ga qadar ko'tarilganda po'lat mo'rt bo'lib qoladi, 600 °C ga yetganda yuk ko'tarish qobiliyati keskin kamayib ketadi.

Po'latdan qurilishda foydalanish uchun bir necha xil standart profillar, masalan, shveller, burchaklik (ugolok), qo'shtavr kabilar zavod sharoitida ishlab chiqariladi (9.1- rasm).



9.1- rasm. Metalldan standart ko'rinishida, zavod sharoitida ishlab chiqariladigan konstruksiyalar:

a) yonlari teng burchaklik; b) yonlari teng bo'lmagan burchaklik; d) shveller; e, f) qo'shtavrlar; g-j) boshqa turli shakllar.

9.1- rasmda keltirilgan, zavod sharoitida chiqaziladigan metall konstruksiyalarning, yahni profillarning geometrik xarakteristikalarini jadval ko'rinishida beriladi. 9.1- jadvalda yonlari teng bo'lgan burchaklikning geometrik xarakteristika va o'lchamlari keltirilgan.

Aksariyat konstruksiyalar turli profillar yig'indisidan hosil bo'ladi. Po'lat profillarning o'lchamlari — nomerlari konstruksiyalarning chegaraviy shartlariga doir hisobini amalga oshirish orqali topiladi.

Qo'shtavrli kesimlar oddiy yoki teng tokchali bo'lishi mumkin. Shvellerlardagi kabi ularning nomeri ham santimetr hisobidagi balandligiga to'g'ri keladi. Oddiy kesimlarda qo'shtavrlar, shvellerlarda bo'lganidek, tokchalarining ichki qirrasini qiya, keng tokchali qo'shtavrlarning tokchalari qirrasini esa parallel bo'ladi.

Bukilgan kesimlar qalinligi 1–8 mm li lenta listdan tayyorlanadi. Ularning shakli turli bo'lishi mumkin.

Yonlari teng burchakliklar

O'lehamlari					Og'irligi	Profilning yuzi, F	O'qlar uchun aniqlangan kattaliklar									
Profillar nomeri, balandligi	B	D	R	r	mm	sm ²	kg	$x-x$		x_0-x_0		y_0-y_0		x_1-x_1		Z_0
								l_x sm ⁴	l_y sm	l_{x0} sm ⁴	l_{y0} sm	l_{x0} sm ⁴	l_{y0} sm	l_{x1} sm ⁴		
1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2	20	3	3,5	1,2	1,13	0,89	0,40	0,59	0,63	0,75	0,17	0,39	0,81	0,60		
		4			1,46	1,15	0,50	0,58	0,78	0,73	0,22	0,38	1,09	0,64		
2,5	25	3	3,5	1,2	1,43	1,12	0,81	0,75	1,29	0,95	0,34	0,49	1,57	0,73		
		4			1,86	1,46	1,03	0,74	1,62	0,93	0,44	0,48	2,11	0,76		
2,8	28	3	4	1,3	1,62	1,27	1,16	0,85	1,84	1,07	0,48	0,55	2,20	0,80		
3,2	32	3	4,5	1,5	1,86	1,46	1,77	0,97	2,80	1,23	0,74	0,63	3,26	0,89		
		4			2,43	1,91	2,26	0,96	3,58	1,21	0,94	0,62	4,39	0,94		
3,6	36	3	4,5	1,5	2,10	1,65	2,56	1,10	4,06	1,39	1,06	0,71	4,64	0,99		
		4			2,75	2,16	3,29	1,09	5,21	1,38	1,36	0,70	6,24	1,04		
4	40	3	5	1,7	2,35	1,85	3,55	1,23	5,63	1,55	1,47	0,79	6,35	1,09		
		4			3,08	2,42	4,58	1,22	7,26	1,53	1,90	0,78	8,53	1,13		
4,5	45	3	5	1,7	2,65	2,08	5,13	1,39	8,13	1,75	2,12	0,89	9,04	1,21		
		4			3,48	2,73	6,63	1,38	10,5	1,74	2,74	0,89	12,1	1,26		
		5			4,29	3,37	8,03	1,37	12,7	1,72	3,33	0,88	15,3	1,30		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	50	3	5,5	1,8	2,96	2,32	7,11	1,55	11,3	1,95	2,95	1,00	12,4	1,33
		4			3,89	3,05	9,21	1,54	14,6	1,94	3,80	0,99	16,6	1,38
		5			4,80	3,77	11,2	1,53	17,8	1,92	4,63	0,98	20,9	1,42
5,6	56	3,5	6	2	3,86	3,03	11,6	1,73	18,4	2,18	4,80	1,12	20,3	1,50
		4			4,38	3,44	13,1	1,73	20,8	2,18	5,41	1,11	23,3	1,52
		5			5,41	4,25	16,0	1,72	25,4	2,16	6,59	1,10	29,2	1,57
6,3	63	4	7	2,3	4,96	3,90	18,9	1,95	29,9	2,45	7,81	1,25	33,1	1,69
		5			6,13	4,81	23,1	1,94	36,6	2,44	9,52	1,25	41,5	1,74
		6			7,28	5,72	27,1	1,93	42,9	2,43	11,2	1,24	50,9	1,78
7	70	4,5	8	2,7	6,20	4,87	29,0	2,16	46,0	2,72	12,0	1,39	51,0	1,88
		5			6,86	5,38	31,9	2,16	50,7	2,72	13,2	1,39	56,7	1,90
		6			8,15	6,39	37,6	2,15	59,6	2,71	15,5	1,38	68,4	1,94
7,5	75	7			9,42	7,39	43,0	2,14	68,2	2,69	17,8	1,37	80,1	1,99
		8			10,7	8,37	48,2	2,13	76,4	2,68	20,0	1,37	91,9	2,02
		9			12,8	10,1	66,1	2,27	105	2,86	27,5	1,46	127	2,18
8	80	5,5	9	3	8,63	6,78	52,7	2,47	83,6	3,11	21,8	1,59	93,2	2,17
		6			9,38	7,36	57,0	2,47	90,4	3,11	23,5	1,58	102	2,19
		7			10,8	8,51	65,3	2,45	104	3,09	27,0	1,58	119	2,23
		8			12,3	9,65	73,4	2,44	116	3,08	30,3	1,57	137	2,27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	90	6	10	3,3	10,6	8,33	82,1	2,78	130	3,50	34,0	1,79	145	2,43
		7			12,3	9,64	94,3	2,77	150	3,49	38,9	1,78	169	2,47
		8			13,9	10,9	106	2,76	168	3,48	43,8	1,77	194	2,51
10	100	9			15,6	12,2	118	2,75	186	3,46	48,6	1,77	219	2,55
		10			17,2	13,5	131	3,08	207	3,88	54,2	1,98	231	2,71
		11			19,2	15,1	147	3,07	233	3,87	60,9	1,98	265	2,75
11	110	12			22,8	17,9	209	3,05	284	3,84	74,1	1,96	333	2,83
		13			26,3	20,6	237	3,03	331	3,81	86,9	1,95	402	2,91
		14			29,7	23,3	264	3,00	375	3,78	99,3	1,94	472	2,99
12,5	125	15			33,4	26,2	482	2,98	416	3,74	112	1,94	542	3,06
		16			37,8	29,6	539	3,78	853	4,75	224	2,44	1051	3,68
		17			44,6	34,6	666	4,34	1044	5,47	272	2,79	1288	3,78
14	140	18			51,2	40,2	777	4,33	1214	5,46	311	2,78	1491	3,82
		19			58,9	46,5	902	4,31	1414	5,43	358	2,76	1768	3,90
		20			67,8	53,8	1051		1644		416		2097	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	160	10	16	5,3	31,4	24,7	774	4,96	1229	6,25	319	3,19	1356	4,30
		11			34,4	27,0	844	4,95	1341	6,24	348	3,18	1494	4,35
		12			37,4	29,4	913	4,94	1450	6,23	376	3,17	1633	4,39
		14			43,3	34,0	1046	4,92	1662	6,20	431	3,16	1911	4,47
		16			49,1	38,5	1175	4,89	1866	6,17	485	3,14	2191	4,55
		18			54,8	43,0	1299	4,87	2061	6,13	537	3,13	2472	4,63
		20			60,4	47,4	1419	4,85	2248	6,10	589	3,12	2756	4,70
18	180	11	16	5,3	38,8	30,5	1216	5,60	1933	7,06	500	3,59	2128	4,85
		12			42,2	33,1	1317	5,59	2093	7,04	540	3,58	2324	4,49
20	200	12	18	6	47,1	37,0	1823	6,22	2896	7,84	749	3,99	3182	5,37
		13			50,9	39,9	1961	6,21	3116	7,83	805	3,98	3452	5,42
		14			54,6	42,8	2097	6,20	3333	7,81	861	3,97	3722	5,46
		16			62,0	48,7	2363	6,17	3755	7,78	970	3,96	4264	5,54
		20			76,5	60,1	2871	6,12	4560	7,72	1182	3,93	5355	5,70
		25			94,3	74,0	3466	6,06	5494	7,65	1438	3,91	6733	5,89
		30			111,5	87,6	4020	6,00	6351	7,55	1688	3,89	8130	6,07
22	220	14	21	7	60,4	47,4	2814	6,83	4470	8,60	1159	4,38	4941	5,93
		16			68,6	53,8	3175	6,81	5045	8,58	1306	4,36	5661	6,02
25	250	16	24	8	78,4	61,5	4717	7,76	7492	9,78	1942	4,98	8286	
		18			87,7	68,9	5247	7,73	8337	9,75	2158	4,96	9342	
		20			97,0	76,1	5765	7,71	9160	9,72	2370	4,94	10401	
		22			106,1	83,3	6270	7,69	9961	9,69	2579	4,93	11464	
		25			119,7	94,0	7000	6,65	11125	9,64	2887	4,91	13064	
		28			133,1	104,5	7717	7,61	12244	9,59	3190	4,89	14674	
		30			142,0	111,4	8177	7,59	12965	9,56	3389	4,89	15753	

9.2. METALL KONSTRUKSIYALARNI HISOBLASH

Metall konstruksiyalarning mustahkamligi asosan konstruksiya ko'ndalang kesimi va uning choklari — birikmalarining ishonarliligiga bog'liq. Loyihalash jarayonida, asosan metall profillarning chegara shartlarini taminlaydigan kesimlari aniqlanadi. Chegara shartlari bu, birinchisi ko'tarish qobiliyati — mustahkamlikni ta'minlash sharti, ikkinchisi esa bikrlilikni, boshqa so'z bilan ifodalaganda, deformatsiya shartini bajarilishiga aytiladi.

Umuman, metall konstruksiyalarni loyihalashda va qurishda konstruksiyalarning eng nozik qismi tugunlari va ularni yaratuvchi birikmalardir. Birikmalar elektr payvand, parchin mix, bolt va shu kabi bog'lovchilar yordamida amalga oshiriladi.

Payvand birikmalar eng ko'p tarqalgan va samarali hisoblanadi, ular zavodlarda po'lat konstruksiyalar tayyorlashda ham, qurilish maydonchalarida montaj qilishda ham qo'llaniladi. Payvandlashda metall ham, mehnat ham kam sarflanadi, birikmalarining konstruktiv shakli soddalashadi.

Elektr payvandlashda po'lat elektrodning uchi va konstruksiyaning payvandlanadigan qismi elektr yoyi alangasida suyuqlantiriladi, bunda ular birikib, bir jinsli qotishma hosil qiladi. Suyuqlangan metallni havo kislorodining zararli ta'siridan muhofaza qilish, sovish jarayonini sekinlashtirish va payvand choklarining tarkibini yaxshilash maqsadida elektrodlar himoya qoplamli qilinadi. Avtomatik va yarim avtomatik usulda payvandlashda yoy payvandlanadigan joyga to'kilgan flyus qatlami ostida tutashadi. Payvandlash vaqtida suyuqlangan flyus suyuqlangan metallni havo tegishidan saqlaydi.

Po'lat konstruksiyalarni loyihalashda payvand birikmalarga qo'yiladigan umumiy talablarga rioya qilish zarur.

Payvand chokning katetlari $2K_f$ 1,2*t* dan katta bo'lmasligi lozim, bu yerda *t* — biriktiriladigan elementlarning eng kam qalinligi. Katetlar me'yoriy qiymatlardan kichik bo'lmasligi lozim. Burchak choklar katetlarining nisbatini 1,1 deb qabul qilish tavsiya etiladi. Payvandlanadigan elementlarning qalinligi turlicha bo'lgan choklar hosil qilishga ruxsat etiladi.

Boltli birikmalar, asosan, metall konstruksiyalarni yig'ish va montaj qilishda, shuningdek, ustunlarsiz ankerli qurilmalar uchun qo'llaniladi. Ularda payvand birikmalardagiga qaraganda metall ko'p sarflanadi, chunki biriktiriladigan elementlarda teshiklar ochib, kesimni bo'shashtirishni va ulanadigan joyiga nakladka, shayba va gaykali boltlar qo'yish tufayli qo'shimcha po'lat sarflashni talab etadi. Qurilish konstruksiyalarida taxminiy aniqlikdagi normal va yuqori aniqlikdagi boltlardan foydalaniladi, ular bolt diametrining nominal farq qilishga dopusklari bilan bir-biridan farq qiladi.

Parchin mixli birikmalardan hozirgi qurilish konstruksiyalarida kamdan kam hollarda foydalaniladi. Parchin mixli birikmalarning konstruksiyasi boltli birikmalarniki kabi bo'ladi. Biriktiriladigan elementlarda teshiklar ochilib, ularga parchin mixlar kiritiladi; parchin mixlar bir tomoni qalpoqli sterjenlardan iborat.

Prokat po'latning cho'zilishdagi, siqilishdagi normativ qarshiligi R_{yn} oquvchanlik chegarasi σ_y ga qarab belgilanadi. Ancha katta plastik deformatsiyalar paydo bo'ladigan hollarda po'latning normativ qarshiligi muvaqqat qarshilikning qiymatiga qarab olinadi. Normativ qarshilik sifatida oquvchanlik chegarasi yoki muvaqqat qarshilikning GOST larda yoki texnik shartlarda keltirilgan minimal qiymatlari qabul qilinadi. Po'latning cho'zilishga, siqilishga va egilishga hisobiy qarshiligi yoki materialning ishonchlilik ko'effitsiyenti, po'latning har xil turlari uchun 1,025–1,15 gacha qabul qilinadi.

Po'latning boshqa zo'riqqan holatlari uchun hisobiy qarshiliklari yuqorida ko'rsatilgan asos qiymatlarni tuzatish ko'effitsiyentlariga ko'paytirish yo'li bilan olinadi.

Po'lat konstruksiyalari elementlarini chegaraviy holatlarning birinchi guruhi bo'yicha hisoblash. Markaziy siqilish yoki cho'zilishda birinchi chegaraviy shart, ya'ni mustahkamlik sharti quyidagi formula bo'yicha ifodalanadi:

$$N/A_n \leq R_y \gamma_s, \quad (9.1)$$

bunda A_n — netto ko'ndalang kesim yuzasi.

Agar $R_y/\gamma_u > R_y$ (bunda $\gamma_u = 1,3$ — muvaqqat qarshilik bo'yicha hisoblangan elementlar uchun ishonchlilik ko'effitsiyenti) bo'lsa, u holda markaziy cho'zilgan elementlar mustahkamlikka quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$N/A_n \leq R_y \gamma_c \quad (9.2)$$

Yaxlit kesimli elementlarning markaziy siqilishida ustivorlik quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$N/\varphi A = R_y \gamma_c, \quad (9.3)$$

bunda φ — bo'ylama egilish ko'effitsiyenti.

Metall konstruksiyani hisoblashda uning elastiklik moduli va ruxsat etilgan mustahkamlik chegarasi ma'lum bo'lishi shart. Bu fizik xarakteristikalar 8.2- va 8.3- jadvallarda keltirilgan.

9.2- jadval

Elastiklik modulining qiymatlari

Materialning nomi	E, 10^6 kg/sm ² hisobida
Po'lat	2,0
Cho'yan (kulrang va oq cho'yan)	1,15–1,60
Mis va uning qotishmalari (latun, bronza)	1,0
Aluminiy va duraluminiy	0,7
Devor, ustun va shu kabilar:	
— granitdan terilgan	0,09
— ohaktoshdan terilgan	0,06
— g'ishtdan terilgan	0,03
Beton	0,10–0,30
Yog'och tolalari bo'yicha	0,1
Totalarga ko'ndalang	0,005
Kauchuk	0,00008
Selluloid	0,0193–0,0174
Tekstolit	0,06–0,10
Bakelit	0,02–10,03

9.3- jadval

Mustahkamlik chegaralari (kg/sm² hisobida)

Materialning nomi	Cho'zilish uchun	Siqilish uchun
Konstruksiyalarda (ko'priklar, binolarda) ishlatiladigan Cr3 markali po'lat	3800–4800	—
Mashinasozlik po'lati (uglerodli po'lat)	3200–8000	2
Rels po'lati	7000–8000	—
Mashinasozlikda ishlatiladigan maxsus po'latlar	7500–19000	—
Kulrang cho'yan	1400–1800	6000–10000
Mis qotishmalari (latun, bronza)	2200–5000	—
Yog'och (qarag'ay)	8000	4000
Sun'iy toshlar	—	100–5000
Beton	—	50–350
Tekstolit	850–1000	—
SVAM	2600–4800	—

Egiladigan elementlarning mustahkamligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$M/W_{n,min} = R_{\gamma c}, \quad (9.4)$$

bu yerda $W_{n,min}$ — netto kesimning minimal qarshilik momenti bo'lib, elastik bosqich bo'yicha aniqlanadi.

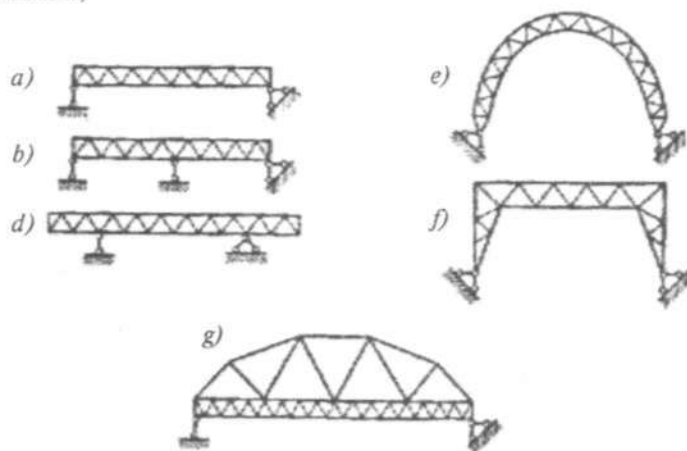
Yuqorida berilgan fizik-mexanik xarakteristikalaridan konstruksiyalarni loyihalashda va texnik holatini aniqlashda, shu bilan birga konstruksiya resursini hisoblashda foydalaniladi.

9.3 METALL KONSTRUKSIYALARNING XUSUSIYATLARI

Po'lat yuqori fizik va mexanik ko'rsatkichlarga ega bo'lgani sababli qurilishda keng qo'llanib kelinmoqda, ayniqsa, murakkab, noyob, mas'uliyati yuqori bo'lgan, juda baland sanoat va jamoat binolarida samarali foydalanib kelinmoqda. Metall konstruksiyalar (9.2- rasm) yuqori mustahkamligi, ishonchlilik va umrboqiyiligi bilan ajralib turadi.

Respublikamizda quyidagi tur inshootlarda metall dan keng foydalaniladi:

- ustunlar oralig'i 18×18 m bo'lgan bir qavatli, sanoat binolarida;
- ustun balandligi 14,4 metrdan yuqori, oralig'i 30 metrli sanoat inshootlarida;



9.2- rasm. Metall ferma turlari:

- a) to'sinsimon; b) ikki tayanchli uzluksiz; d) qo'shkonsolli; e) egri o'qli; f) ramali; g) kombinatsiyalashgan ferma.

— ustunlar orasi $6,0 \times 6,0$ m va $6,0 \times 12,0$ m bo'lgan imoratlarda, ko'p qavatli fuqaro va sanoat binolarida;

— estakada, kranlar, silosxonalar, rezervuarlar, ko'priklar va yuqori kuchlanishli elektr tayanchlari, kabi turli muhandislik inshootlarida;

— teleminora, metropoliten va boshqa betondan foydalanib bo'lmaydigan sharoitlarda;

— katta masofali oraliqlarni yopishda ishlatiladigan metall fermalar, strukturalar, vantlar va membranalarda.

Keyingi yillarda qurilishda yengillashtirilgan metall konstruksiyalar keng qo'llanilib kelinmoqda. Yengil konstruksiyalar tomlarda, Kislovodsk nomi bilan mashhur bo'lgan panjarasimon zilzilabardosh ustyopmalarda keng qo'llaniladi. Bunday konstruksiyalar zavod sharoitida tayyorlanib, qurilish maydonida yig'iladi va shuning uchun *industrial konstruksiyalar* deb nom olgan.

Metall dan turli xil arxitektura ko'rinishiga ega bo'lgan konstruksiyalarni oson va juda chiroyli yasash mumkin.

Metall konstruksiyalarga aluminiydan va turli qorishmalardan qilingan konstruksiyalar ham kiradi. Bunday qotishmalar po'latlarga nisbatan 10–20 baravar zangbordosh bo'ladi va juda egiluvchanligi bilan mehnatni ancha yengillashtiradilar, ayniqsa, yopma konstruksiyalarda va qo'shimcha yuk ko'tarmaydigan devorlarda qo'l keladi.

Ammo bunday konstruksiyalar ancha qimmat bo'ladi. Aluminiy konstruksiyalar po'latdan ham qimmat bo'lib, juda defitsit material hisoblanadi.

Metall konstruksiyalarning salbiy ko'rsatkichlaridan biri olovdan va yuqori temperaturadan qo'rqishidir.

Metall shu bilan birga boshqa vazifasi orqali ham qurilishda keng tarqalgan, masalan, temir-beton konstruksiyalarda bika sortamentlar armatura sifatida beqiyos samaralidir. Undan tashqari, muhandislik uskunalarida, suv, kanalizatsiya quvurlarida, lift shaxtalarida, imoratning turli qismlarida keng foydalaniladi.

Metall konstruksiyalari anchagina qimmat bo'lganligi sababli undan konstruksiyalar loyihalansa, uning narxini kamaytirish, undan ratsional va optimal foydalanish masalalari dolzarb masalaga aylanadi. Metall konstruksiyalaridan samarali foydalanishda ikki xil yondoshish bor. Birinchisi ratsional foydalanish bo'lsa, ikkinchisi matematik usullar yordamida optimal loyihalash deb nom olgan.

Variantli loyihalashda bir necha raqobatli yechimga ega bo'lgan variantlar tanlanadi va hisoblanadi. Iqtisodiy mezonlar (tannarxi, og'irligi, mehnat xarajati va h.k.) orqali eng samarali yechimga ega bo'lgan variant tanlanadi.

Optimal variant, ya'ni eng samarali yechimni topish uchun iqtisodiy matematika usullaridan foydalanib (qo'llanmaning 13–14- boblariga qarang) konstruksiyani matematik modeli va masalaning matematik optimalalashtirish modellari yaratiladi hamda tegishli optimallashtirish usuli yordamida eng samarador yechim aniqlanadi.

Bu optimal loyihalash yondoshishi oxirgi 40 yil ichida keng qo'llanilib kelayotgan kompyuter usuli hisoblanib, tajribada bir necha foiz (6,0–28,0) gacha iqtisodiy samara berishi tasdiqlandi. Bizning respublikamizda bu ilmiy yo'nalish taraqqiy topgan markazlar ko'p, masalan, Toshkent Davlat aviatsiya institutining «Amaliy mexanika» kafedrasida optimal masalalarni yechishga doir salmoqli, xalqaro tan olingan ilmiy yutuq va amaliy natijalarga erishilgan.

Umuman, metall konstruksiyalari oxirgi davrda, uning turli komponenti asosida, eng zamonaviyligi, eng mustahkamligi, yengilligi, chiroyli va umrboqiyli, ayniqsa, zilzilabardoshligi bilan katta e'tibor qozondi. Respublikamizda bunday konstruksiyalar keng qo'llanib kelinadi, masalan, Kislovodsk nomli struktura ustyopmasi. Xususan poytaxtimiz Toshkent shahrida metalldan qurilgan bir necha noyob va go'zal imoratlarimiz bor, masalan, Toshkent Sirki, «Sharq» konserni, Ekspomarkaz pavilyonlari, teleminoralar va h.k. Insoniyat taraqqiyotida metall konstruksiya va ulardan yaratilgan bino va inshootlar hali ko'p quriladi.



Nazorat savollari

1. Po'lat konstruksiyalarni loyihalash va hisoblash asoslari.
2. Qurilishda ishlatiladigan po'latlarning xossalari va sortamenti.
3. Po'lat konstruksiyalarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash.
4. Metall konstruksiyalarining xossa va xususiyatlari.
5. Ferma turlari.

X BOB | YOG'OCH KONSTRUKSIYALAR



Bobning mazmuni. Mazkur bobda yog'och konstruksiyalarining turlari, tarkibi, xususiyatlari, qo'llanish sohalari, ularning kamchiliklari va afzalliklari, bundan tashqari, ularga salbiy ta'sir ko'rsatadigan asosiy tashqi omillar, ulardan himoya qilish chora-tadbirlari keltirilgan.

10.1. YOG'OCH KONSTRUKSIYALARINING TURLARI

Yog'och konstruksiyalarining holati, sifati va umrboqiyli, asosan, uning qanday muhitda foydalanilayotganiga bog'liq, ayniqsa, bino atrofidagi harorat va namlik konstruksiyaning samarasini belgilaydi.

Ekspluatatsiya jarayonidagi harorat va namlik sharoitiga qarab yog'och konstruksiyali binolar guruhlariga bo'linadi. Isitiladigan xonalar havoning nisbiy namligiga bog'liq holda uchta guruhga bo'linadi: A_1 , A_2 va A_3 .

A_1 guruhiga havosining nisbiy namligi 60% gacha bo'lgan sanoat (ishlab chiqarish), jamoat va turar-joy binolari kiradi.

A_2 guruhiga havosining nisbiy namligi 61–75% gacha bo'lgan sanoat binolari kiradi.

A_3 guruhiga havosining nisbiy namligi 75% dan katta bo'lgan sanoat va qishloq xo'jaligi binolari kiradi.

Isitilmaydigan xonalar ikkita guruhga bo'linadi: B_1 va B_2 .

B_1 guruhiga suv bug'lanmaydigan omborxona binolari;

B_2 guruhiga suv bug'lanadigan manbasi mavjud bo'lgan qishloq xo'jaligi binolari kiradi.

Yog'och konstruksiyalarning umumiy tarkibi. Qurilishda g'isht-tosh, beton, po'lat va boshqa aralash holda quriladigan konstruksiyalardan tashqari yog'och konstruksiyalardan foydalanish ham amalda o'zini oqlagan. Bunga sabab, ularning qurilish mavsumini tanlanmasligi, kimyoviy va elektr ta'sirlariga bardoshliligi, kam zichlikka ega bo'la turib, yuqori fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ega ekanligidir.

Qurilish konstruksiyalarida yog'ochning ratsional ishlatilishi konstruktiv yechimlarning mukammallashtirishida, materialning umrboqiyligini ta'minlashda, detal va konstruksiyalar ishlab chiqarishini industrilashtirishda, ekspluatatsiya sharoitlarini hisobga olgan holda undan foydalanishning maqsadga muvofiqligi va h.k. larda o'z aksini topadi.

O'rmon sanoati chiqindilaridan kompleks foydalanishni, shuningdek, yog'och konstruksiyalarini ishlab chiqarish chiqindilarini kimyoviy yoki kimyoviy mexanik qayta ishlash yog'ochdan foydalanish samarasini keskin oshiradi.

Yog'och xususiyatli ishlab chiqarish materiallar (turli xildagi yog'och qoplamali plastiklar (DSP), fanerlar, presslangan yog'och, yog'och qipikli materiallar (DVP) va boshq.)dan to'g'ri foydalanish va yog'ochni himoyalash yog'och konstruksiyalarning umrboqiyiligini sezilarli darajada oshiradi va undan samarali foydalanishni kengaytiradi.

Asosiy konstruktiv ma'lumotlar. Qurilishda qo'llaniladigan yog'och konstruksiyalar uchun yaxlit yog'och, yelimlangan yog'och taxtalar to'plami va boshqa materiallar ishlatiladi. Yaxlit yog'och boshqa yog'och materiallarga qaraganda arzonroq hisoblanadi, shuning uchun tashqi ko'rinishi ahamiyatsiz joylarda, yoriqlar ahamiyatsiz joylarda, bog'lash va mahkamlanishning oddiy usullari qo'llangan joylarda yog'och to'sinlar, taxtalar va g'ola ko'rinishidagi yog'och materiallar keng ishlatiladi.

Yog'och materialini tanlashda (fanera, DSP va DVP lar) ularning texnik xususiyatlari, narxi va yuk ko'tarish qobiliyatidan kelib chiqiladi.

Yog'ochdan ishlangan yuk ko'taruvchi konstruksiyalar. Yog'ochdan ko'proq konstruktiv maqsadlarda foydalanish bilan bir qatorda, undan yuk ko'taruvchi konstruksiya sifatida ham keng foydalaniladi. Alohida, yog'och to'sin, ustun, sarrov kabi eng sodd konstruksiyalar va, ayniqsa, tizim sifatida sinch — karkas, tom yopma, so'ri, murrakkab ko'rinishga ega fazoviy qobiq, ustyopma va boshqa turli yog'och konstruksiyalar sifatida qo'llanib kelinadi.

Masalan, temir-beton elementda kerak bo'lgan paytda, uning shakli va o'lchamlarini o'zgartirmay turib, qo'shimcha sterjenlar kiritish mumkin. Yog'och haqida gap ketganda esa, aksincha, biror detalning ozgina o'zgarishi ham yaqqol ko'zga tashlanadi va barcha o'lchamlarni o'zgartirishni talab qiladi.

Yog'och qurilish materiali sifatida me'morga turli shakllar va fikrlarni amalga oshirishga imkon bersada, ishni murakkablashtiradi.

Konstruksiya turlari. Yog'ochli inshootlarni qurishda yuk ko'taruvchi elementlarning turlicha konstruktiv turlari mavjud.

Gorizontal, vertikal va diagonal joylashgan qurilish elementlarini tugun nuqtasida konstruktiv bog'lash usuli, yuk ko'taruvchi konstruksiya tuzilmasini aniqlab beradi.

Yuk ko'taruvchi qurilish elementlarining gorizontal yoki vertikal joylashuviga qarab, konstruksiyalar bir necha turga bo'linadi. Bu konstruksiyalarda to'sin va ustunlar uzluksiz-butun yoki birlashtirilgan bo'lishi mumkin.

Yuk ko'taruvchi konstruksiyalar. Fazoviy umumiy sistema bo'lib, vertikal va gorizontal yuklarni asosga uzatadi. Alohida sistemalar bir-biriga birlashtirilmagan bo'lsada, ular bir-biriga bog'liq bo'ladi.

Faxverkli konstruksiyalar. Faxverkli konstruksiyada yuk ko'taruvchi sistema tayanchlar, ustunlar, asosiy to'sinlar (rama, progon, bog'lovchilar) va ularda yotuvchi yordamchi to'sinlardan tashkil topadi. Faxverkning yuk ko'taruvchi pastki elementlari — ustunlar orasida joylashuvchi to'sinlaridir. Ustunlar to'sin va pastki bog'lanishlar bilan shina yoki chuqurchalar yordamida bog'lanadi. Barcha konstruksiya asosiy pastki bog'lanishga tayanadi, ko'p qavatli faxverkli konstruksiyalarda pastki bog'lanish har bir qavatda takrorlanadi.

Bir qavatli ustundagi to'sin. Bu turdagi konstruksiyalar bitta yo'nalishda, ustida asosiy to'sinlar yotgan ustunlardan iborat. Boshqa yo'nalish bo'yicha yordamchi to'sinlar — bruslar, taxtalardan iborat bo'ladi. To'sinlarni ustunlarga o'rnatganda to'sindan tushayotgan yuklar ustunning tolalariga ko'ndalang yo'nalishda emas, balki bo'ylama yo'nalishda tushishi lozim. Shunga mos ruxsat etilgan kuchlanish tanlanib, buni ko'ndalang kesim tanlashda inobatga olish lozim. Bu turdagi konstruksiyaning afzalligi asosiy yuk ko'taruvchi sistemaning to'g'ri tanlash orqali katta oraliqlarni yopishni ta'minlashi mumkinligidir.

Ikki qavatli ustundagi to'sin. Bu turdagi konstruksiyalarda uzluksiz to'sinlar ustunlarga yotqiziladi. Ustunlar asosiy to'sinlar bilan chegaralanadi. Navbatdagi qavat yana ustunlar qo'yish bilan boshlanib, xuddi shunday davom etadi. Ustunlarning asosiy to'sinlar bilan bog'lanishi turli xil uslubda amalga oshiriladi. Yuqoridagi ustundan tushadigan yuk pastki ustunga to'sin orqali tushmasligi kerak. Yuklarni uzatishda temir yoki yog'och tagliklardan foydalanish tavsiya etiladi. Yordamchi yo'nalishlar bo'yicha oraliqlarning kengligidan kelib chiqqan holda yopma to'sinlar yoki qalin taxtalardan foydalaniladi.

Asosiy to'sin konstruksiyalari. Asosiy to'sinlar (rigellar) uzluksiz ustunlarning to'rttala tomonidan mahkamlanadi. Bu esa barcha ichki va tashqi devorlarning balandliklarini bir xil bo'lishini ta'minlaydi. Asosiy to'sinlar oraliqlarida turli yo'nalishlar bo'yicha to'sinlar joylashadi. Bu bilan ikkala yo'nalishdagi asosiy to'sinlar ham bir xilda yuklanish ostida bo'ladi. Boshqa turdagi konstruksiyalardan farqli o'laroq, bu konstruksiya bir xil balandlikka ega bo'lishi bilan soddadir.

Qamrovli konstruksiyalar. Qo'shaloq to'sinlar qator ustunlarning ikkala tarafidan qamragan holda o'tadi. Qamrovlar ikkala tomondan ustunlarga shponkalar yordamida mahkamlanadi. Yordamchi yo'nalish bo'yicha oraliqlarning kengligiga qarab qalin taxtalar yoki to'sinlar qo'yiladi. Bu turdagi

konstruksiyaning afzalligi uzluksiz ustunlarni qo'llashdir. Bu konstruksiya uchun xarakterli bo'lib, qamrov va ustun birikishi natijasida qamrov oxirida chiqiq hosil bo'ladi va bu joy namlikdan lak yoki tunuka yordamida himoyalaniishi lozim.

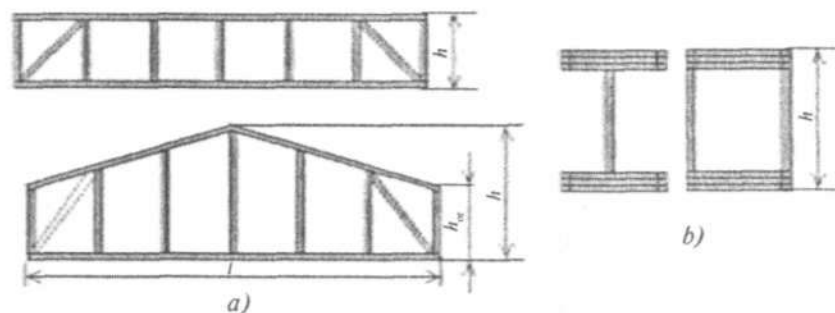
Biriktirilgan ustunli konstruksiyalar. Uzluksiz asosiy to'sinlar uzluksiz biriktirilgan ustunlar oralig'idan o'tkaziladi. Qo'shaloq ustunli konstruksiyani teskari ag'darganda birikkan holatdagi konstruksiyaga ega bo'lamiz. Har biri to'rtta elementdan iborat bo'lgan ustunlarning bog'lovchilari to'sinlarni ikkala yo'nalishda joylashishiga imkon beradi. Agarda birorta binoga nisbatan yong'inga qarshi chora-tadbir qo'llash lozim bo'lsa, u holda bu konstruksiyani qo'llanilishi chegaralanib qoladi, ya'ni o'lchamlarni o'zgartirish yoki yog'och prokladkalar o'rnatish kerak bo'ladi. Biriktirilgan ustunli konstruksiyalar katta oraliqli karkasli konstruksiyalarda qo'llaniladi.

Qovurg'ali tizimlar. Bu turdagi konstruksiyalar, asosan, shimoliy Amerikada qo'llaniladi. Karkasining yuk ko'taruvchi elementlari ko'ndalang kesimlari $5,0 \times 10,0$ sm bo'lgan standart yog'och taxtalardan iborat. Bu konstruksiyaning asosiy xususiyati devor karkasi bilan yopma to'sinlarining orasidagi masofaning qisqaligidir (vertikal taxtalar har 60,0 sm ga o'rnatiladi). Ustunlar to'sinlar bilan mixlar yoki nagellar bilan bog'lanadi.

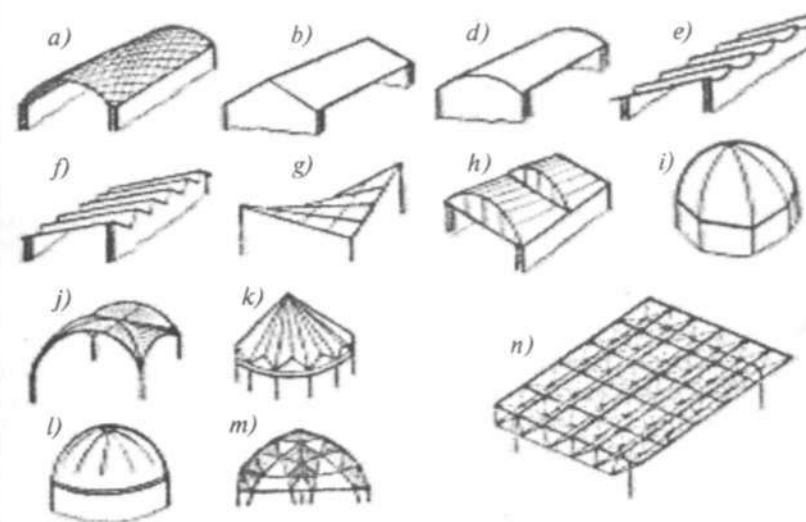
Quyida yog'ochdan yasalgan oddiy fermalarning shakli keltirilgan 10.1- rasmda fermaning ustki va ostki tasmalarining tarkibli yog'och taxtalardan bajarilganligi tasvirlangan.

Umuman yog'och konstruksiyalaridan juda keng va rang-barng qurilish variantlarida, turli maqsadli hamda ko'rinishga ega konstruksiyalarda foydalaniladi. Masalan, quyidagi rasmda bir nechta yog'och konstruksiyalarining ko'rinishlari keltirilgan (10.2- rasm).

10.3- rasmda esa yog'och konstruksiyali gumbazlarning bir nechta turlari keltirilgan.

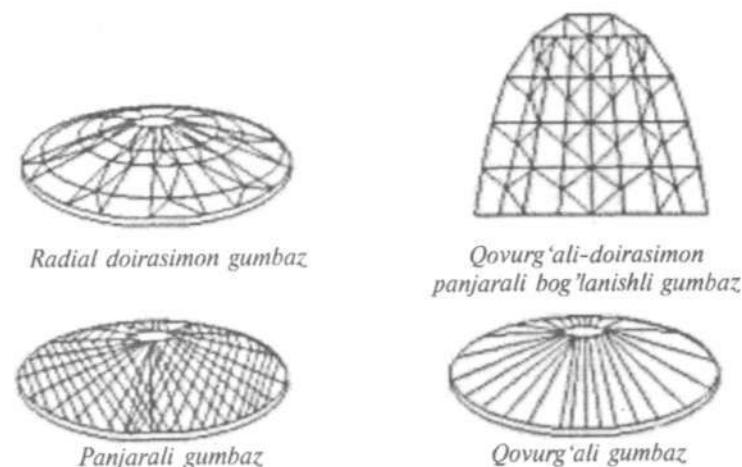


10.1- rasm. Yog'och konstruksiyali fermalar.



10.2- rasm. Zamonaviy fazoviy yog'och konstruksiyalarining asosiy ko'rinishlari:

a) tirgakli yig'ma; b) to'g'ri nishabli; d) yig'ma qobiq; e) ko'pqatorli ariqchali qobiq; f) ko'pqatorli taxlamli; g) giperboloik qobiq; h) pog'onali qobiq; i) egik yig'ma konstruksiyalardan tashkil topgan gumbaz; j) egilgan krestsimon yig'ma; k) qobiq-gumbaz; l) taxlamli konussimon gumbaz; m) ko'pqirrali shitli gumbaz; n) strukturali konstruksiya.



10.3- rasm.

Keltirilgan misollar yog'och konstruksiyasini eng samarali, eng yengil va arzon hamda nihoyatda chiroyli arxitektura yechimlariga ega bo'lishi mumkinligini ifoda etadi.

10.2. YOG'OCHNING MEXANIK TARKIBIGA TURLI OMILLARNING TA'SIRI

Anizotropiyaning ta'siri. Yog'och tuzilishining har xilligi (anizotroplik) tashqi yuklar ta'sirida uning tolalari yo'nalishi bo'yicha turlicha qarshilik ko'rsatishiga sababchi bo'ladi. Yog'ochning mustahkamlik chegarasi tashqi yuk va uning tolalari yo'nalishi bo'yicha ta'sir qilganda yuqori bo'ladi. Turli xildagi yog'och materiallarining mustahkamligi chegarasi qisqa muddatli sinovlar natijasida aniqlanadi. Biroq, amalda yog'och konstruksiyasining uzoq muddatli ekspluatatsiyasi jarayonida, tashqi ta'sirlar natijasida uning mustahkamligining kamayishi kuzatiladi. Shuning uchun qisqa sinov paytida aniqlangan mustahkamlik ko'rsatkichi yog'och konstruksiyasining haqiqiy yuk ko'tarish qobiliyatini ko'rsata olmaydi.

Yog'och konstruksiyasi uzoq muddat yuk ta'siri ostida bo'lsa, unda solqilanish hosil bo'ladi. Yog'och konstruksiyasining davomiylik chegaraviy qarshiligi uning sinov paytida olingan mustahkamlik chegarasi ko'rsatkichini davomiylik koeffitsiyentiga ko'paytirish orqali aniqlanadi. 10.1- jadvalda yog'ochning turli xildagi deformatsiya holatlari uchun hisobiy qarshiligi qiymatlari keltirilgan.

10.2- jadvalda turli xildagi yog'ochlarning har xil deformatsiya ta'sirida hisobiy qarshiligi qiymatlari keltirilgan.

10.1- jadval

T.r.	Kuchlanish holati va elementlarning xususiyatlari	Belgilanishi	Hisobiy qarshiliklar, yog'och navlari uchun, MPa		
			1	2	3
1.	Egilish, siqilish va tola bo'ylab ezilish:	R_t, R_s, R_{sm}	14	13	8,5
	• ko'ndalang kesimi to'g'ri burchakli elementlar (50 sm gacha balandlikdagi); • kesim balandligi 11 dan 30 sm gacha, kengligi 11 dan 13 sm gacha bo'lgan to'g'ri burchak kesimli elementlar	R_t, R_s, R_{sm}	15	14	10
2.	Tola bo'ylab cho'zilish:	R_t	10	7	
	• yelimlanmagan elementlar; • yelimlangan elementlar	R_t	12	9	
3	Tolalar ko'ndalang yuzasi bo'ylab siqilish va ezilish:	R_{s90}, R_{sm90}	1,8	1,8	1,8

10.2- jadval

Daraxt turlari		Zichligi, kg/m ³	Tolasi bo'yicha mustahkamlik chegarasi, MPa			
			Siqilishda	Cho'zilishda	Ezilishda	Statik
Igna bargli	Listvennitsa	660	64,5	125	9,9	111,5
	Sosna	500	48,5	103,5	7,5	86
	Archa	450	44,5	103,5	6,9	79,5
Oddiy bargli	Dub	690	57,5	—	10,2	107,5
	Oq qayin	640	55	168	9,3	109,5
	Osina	495	42,5	125,5	6,3	78

Eslatma: Namlikning oshib borishi bilan mustahkamlik kamayib boradi va 50% li namlik darajasida yuqoridagi keltirilgan ko'rsatkichlar yarmidan ko'proqqa kamayadi.

Yog'ochning elastiklik moduli ikkinchi guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblanganda quyidagicha qabul qilinadi (QMQ):

- tolalari bo'yicha $E = 10000$ MPa;
- tolalariga ko'ndalangiga $E_{90} = 400$ MPa;
- yog'ochning tolalari bo'ylab va ko'ndalangiga yo'nalgan o'qlarga nisbatan siljish moduli $G_{90} = 500$ MPa.

Qurilish fanerining tunuka taxta tekisligidagi elastiklik modullari va Puasson koeffitsiyentlari ikkinchi guruh bo'yicha hisoblaganda 10.3- jadval bo'yicha qabul qilinadi.

10.3- jadval

T.r.	Faner turi	Elastiklik moduli, E_p MPa	Siljish moduli, G_p MPa	Puasson koeffit-siyenti, μ
1	Oq qayindan yelimlangan B/BB, B/C, BBV/C navli ФЦФ markadagi yetti va besh qatlamli faner:			
	• tashqi qatlamlar tolalari bo'ylab;	900	750	0,085
	• tashqi qatlamlar tolalariga ko'ndalangiga;	6000	750	0,065
	• tolalari 45° burchak ostida	2500	3000	0,6
2	Tilog'och yog'ochidan yelimlangan B/BB va BB/C navli ФЦФ markadagi yetti qatlamli faner:			
	• tashqi qatlamlar tolalari bo'ylab;	7000	800	0,07
	• tashqi qatlamlar tolalariga ko'ndalangiga;	5500	800	0,06
	• tolalari 45° burchak ostida	2000	2200	0,6

Namlikning ta'siri. Yog'och konstruksiyalarini namlikning standart holatidan kam (15%) holatlarda qo'llanilishi uning mustahkamligini oshishiga olib keladi, namlik yuqori bo'lgan (15%) hollarda mustahkamligi kamayadi. Namlikning ta'siri ayniqsa konstruksiyaning egilishida, tolalari bo'ylab siqilishida ko'proq seziladi.

Yog'och materialidan qurilish konstruksiyalari yasash uchun unda namlikning maksimal qiymati quyidagi 10.4- jadvaldan aniqlanadi.

10.4- jadval

Konstruksiyalarda yog'ochning namligi

Konstruksiyaning ko'rinishi va turlari	Yog'ochning namligi, % gacha
Yelimlanuvchi	15
Yelimlanmaydigan: A ₁ , A ₂ va B ₁ A ₃ , B ₂ , V, G ₁ va G ₂ D ₁ va D ₂	20 25 chegaralanmaydi

Haroratning ta'siri. 35–50° C darajali, uzoq muddat ta'sir etadigan harorat ostida yog'ochning mustahkamligi, ayniqsa uning elastiklik moduli kamayadi. Tajribalardan ma'lum bo'ladiki [1], haroratning 20° dan 50° darajaga o'zgarishidan yog'ochning siqilishdagi mustahkamligi 20–40% ga, cho'zilishdagi mustahkamligi 12–15% ga va ezilishda esa 15–20% kamayadi. Haroratning ushbu chegarada ko'tarilishi 15% nisbiy namlik holatida olingan elastiklik modulini 2,5 marta hamda 30% holatidagi elastiklik modulini 2,75 martaga kamaytiradi.

Ma'lumki, yog'och konstruksiyalari biroz egilgan holatida quriy boshlaydi va bu bilan uning elastikligi oshadi. Yuqori harorat va namlik ostidagi egiluvchi elementlarda ham xuddi shunday holat kuzatiladi. Shuning uchun, uzoq vaqt davom etadigan yuqori harorat (50° C darajadadan yuqori) ostidagi inshootlarda yog'och konstruksiyalaridan foydalanish tavsiya etilmaydi.

10.3. YOG'OCH KONSTRUKSIYALARINI CHIRISHDAN VA YONG'INDAN HIMOYA QILISH

Yog'och materialining chirishi haqida qisqacha ma'lumot. Doimiy harorat va namlik sharoitiga ega bo'lgan, yog'ochning namligi 20% dan oshmaydigan, bundan tashqari suv ostida va doimiy muzliklar qoplagan joylarda yog'och umrboqiy qurilish ashyosi hisoblanadi. Biroq, chirishga

moyil bo'lgan yog'och konstruksiyalari bir necha oydan so'ng ishlatishga mutlaqo yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin.

Yog'och, asosan, uning tarkibini kemiradigan qo'ziqorinlar ta'sirida chiriydi. Chirish jarayoni yog'ochda namlik kamida 20%, havo yetarlicha bo'lganda va harorat 5° dan 45° gacha bo'lgan hollarda davom etadi. Ushbu omillarning birortasi bo'lmaganda chirishning davom etishi mumkin emas.

Bu holatdan himoya sifatida yog'ochni quritish va uni imkoni boricha namlikdan saqlash lozim bo'ladi.

Chirishni oldini olishning konstruktiv choralari. Namlikdan saqlashning konstruktiv usullariga tomni ishonchli qilib yopish, doimiy profilaktik ishlarni amalga oshirish, binoni topshirishda binoni to'liq namlikdan bartaraf etish, yerosti suvlaridan himoya sifatida gidroizolatsiya ishlarini sifatli bajarish, istiladigan xonalarni va yerto'lalarni shamollatishni tashkil etish va h.k. ishlar kiradi.

Antiseptlash. Eksploatatsiya jarayonida yog'ochning namligini 20% kamaytirishning iloji bo'lmasa, unda kimyoviy ishlov – antiseptlash ishlari amalga oshiriladi. Shu maqsadda turli kimyoviy tarkibga ega bo'lgan moddalar bilan yog'ochni sirtini bo'yash yoki uni shimdirish yo'li bilan yog'ochni kemiruvchi qo'ziqorinlarni rivojlanishiga yo'l qo'yilmaydi.

Antiseptik moddalarning quyidagilaridan foydalanishga ruxsat beriladi: qo'ziqorinlar rivojlanishini oldini oladigan noorganik, suvda va organik erituvchilarda eriydigan moddalar.

Bu moddalar inson va hayvonlarga zararsiz bo'lishi, konstruksiyaning mexanik mustahkamligiga zarar etkazmaydigan, uning zichligini, elektr o'tkazuvchanligiga salbiy ta'sir qilmaydigan bo'lishi lozim.

Yog'och konstruksiyalarni yong'indan saqlash. Yog'och 250–300° darajada o'zidan tez yonuvchan gaz chiqara boshlaydi va bunda uchqun tegsa yong'in paydo bo'ladi. Yog'och konstruksiyasiga uzoq muddatli issiqlik manbai ta'sir etib tursa, yog'och hatto 150–160° darajada ham yonib ketishi mumkin. Yonish jarayonida yog'ochning sirti tez yonadi va ma'lum bir ko'mir qavati hosil bo'lgach, yonish jarayoni susayadi.

Yog'och konstruksiyalarini yong'indan saqlash uchun konstruktiv choratadbirlar qo'llash lozim. Tom yopmalarini yonmaydigan qurilish ashyolaridan bajarish, oraliqsiz yelimli bir-biriga yopishtirilgan massiv konstruksiyalarni qo'llash yong'in chiqishini oldini oluvchi choralardir.

Bundan tashqari, yong'in xavfsizligi maqsadida binolarni bir-biridan ajratish, ma'lum bir yong'in xavfsizligi zonasini qoldirish, yong'inni avtomatik o'chirish vositalarini qo'llash, pech va tutun chiqaruvchi mo'rilarni ishonchli qilib himoyalash va boshqa tadbirlar ko'rilishi kerak.

Qo'llanilgan konstruktiv choralar yetarli bo'lmasa, kimyoviy himoya vositalari qo'llaniladi.

10.4. YOG'OCH KONSTRUKSIYALARINING AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI

Yog'och konstruksiyalarining **afzalliklariga**:

- mustahkamlik darajasi yuqori, ya'ni kam uglerodli po'latning mustahkamligiga yaqin, shuning uchun yog'och konstruksiyalari yengil bo'ladi;
- kimyoviy muhitga chidamliligi (agressiv muhitlarda yog'och-metall va temir-beton konstruksiyalardan chidamliroq hisoblanadi);
- issiqlik o'tkazuvchanligining pastligi (shuning uchun uni bir vaqtning o'zida ham ajratuvchi, ham yuk ko'taruvchi devorlarga ashyo sifatida ishlatish mumkin);
- xomashyo bazasining doimiy mavjudligi va unga ishlov berishning oddiyligi;
- qurilishni yilning barcha fasllarida bajarish imkoniyatining mavjudligi va h.k. kiradi.

Kamchiliklari:

- gigroskopik ko'rsatkichining kattaligi va natijada uning kengayishi;
- yorilishi va tob tashlashi; tarkibining tuzilishi har xilligi (anizotropiya);
- tuzilishida mustahkamligiga salbiy ta'sir etuvchi ko'plab tabiiy nuqsonlarning mavjudligi;
- chirish ehtimolligining mavjudligi; olovbardoshligining juda pastligi va h.k. dan iborat.

Yog'och konstruksiyalarining qo'llanilish sohalari turli konstruktiv variantlarni taqqoslash natijasida iqtisodiy samaradorligidan kelib chiqan holda belgilanadi. Ular yetarli darajada yengil, temir-beton konstruksiyadan deyarli 5 marta yengil bo'lib, ularni tashish va montaj qilish ishlari bir muncha osondir.

10.5. YOG'OCH KONSTRUKSIYALARINI HISOBLASH

Yog'och konstruksiyalari turli yuklar ta'sirida bo'lib, amalda har bir elementi alohida hisoblanadi. Konstruksiya quyidagi turdagi kuchlanish deformatsiyasi holatida bo'lishi mumkin:

- markaziy cho'zilish yoki siqilish;
- markazdan tashqari cho'zilish yoki siqilish;
- ko'ndalang egilish.

Quyida turli holatdagi yog'och konstruksiyani hisoblash algoritmini eng soddalashtirilgan holda izohini keltiramiz.

Markaziy cho'zilgan elementlar. Yog'och tolalariga ko'ndalang holda uning hisobiy qarshiligi kamroqdir. Yog'och konstruksiyalarda tolaga ko'ndalang holda konstruksiyaning cho'zilishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi.

Yog'ochni cho'zilishga ishlashidan ozod qilish uchun turli xildagi metall-yog'ochli fermalar ishlab chiqilgan. Ularda siqilgan va siqilib egiladigan elementlar yog'ochdan, cho'zilishga ishlaydigan elementlar esa metallardan qilinadi.

Markaziy cho'zilgan elementlar birinchi chegaraviy shart bo'yicha bo'y-lama kuch ta'sirida yog'och tolalari bo'ylab quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$N/F_{nt} \leq R_t,$$

bu yerda: N – hisobiy bo'y-lama kuch; F_{nt} – qaralayotgan kesimning xavfli joyi; R_t – tolalar bo'yicha cho'zilayotgan yog'ochning hisobiy qarshiligi.

Markaziy siqilgan elementlar. Igna bargli daraxtlardan tayyorlangan yog'och ustida o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, 15% li namlikga ega yog'ochning tolalari bo'yicha siqilishidagi o'rtacha mustahkamligi 400 kg/sm², hisobiy qarshiligi esa 130 kgs/sm². Siqilishda o'rtacha mutsahkamlik chegarasi cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasidan 2,5 marta kichikdir, siqilishdagi hisobiy qarshilik esa cho'zilishdagiga nisbatan katta.

Kuchlanish konsentratsiyasining ta'siri kuchsizlangan (har xil defektlili) siqilishga ishlayotgan elementlarda kamayadi, ya'ni siqilishda yog'ochning to'g'rilovchi elastikligi oshadi. Shuning uchun yog'och konstruksiyalarini siqilishga va siqilib egilayotgan elementlarda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Markaziy siqilgan yog'och konstruksiyalar birinchi chegaraviy holat bo'yicha mustahkamlikka va ustivorlikka hisoblanadi.

Egiluvchanlik juda kichik bo'lgan $\lambda \leq 5$ hollarda va kesimlari sharnirli bog'lanishga ega bo'lgan siqilishga ishlaydigan sterjenlarning mustahkamligi quyidagicha tekshiriladi:

$$N/F_{nt} \leq R_s.$$

Boshqa holatlarda esa siqiluvchi elementlar bo'y-lama egilishni hisobga olgan holda hisoblanadi.

Sterjen ustivorligining yo'qolishi ko'ndalang kesimlardagi bikrlilik eng kam bo'lgan joylarda hosil bo'ladi. Siqiluvchi sterjen ustivorligini yo'qotadigan holatdagi kritik kuchlanish σ_{kr} ning mustahkamlik chegarasi R_{pr} ga nisbati *bo'y-lama egilish koeffitsiyenti* ϕ deyiladi va u quyidagiga teng:

$$\phi = \sigma_{kr}/R_{pr}.$$

Siqilgan sterjenning ustivorligini tekshirishda hisobiy qarshilik R_k koeffitsiyent ϕ ga ko'paytiriladi.

Ko'ndalang egilish. Igna bargli daraxtlardan tayyorlangan yog'och uchun 15% li namlikga ega holda ko'ndalang egilishdagi o'rtacha mustahkamlik chegarasi 750 kg/sm^2 .

Turli xildagi yog'och materialidan bo'lgan namlik va boshqa salbiy ta'sirlardan himoyalangan, vaqtinchalik va doimiy yuklar ostidagi konstruksiya uchun elastiklik moduli 100000 kg/sm^2 .

Egiluvchi elementlar birinchi (mustahkamlik) va ikkinchi (deformatsiya) chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblanadi.

Mustahkamlikka quyidagicha hisoblanadi:

$$M/W_{\text{his}} \leq R_k,$$

bu yerda M — hisobiy eguvchi moment.

10.6. YOG'OCH KONSTRUKSIYALARDAN QURILISHDA FOYDALANISH

Yog'och konstruksiyalari boshqa konstruksiyalardan ustunliklari tufayli qurilishda juda keng foydalaniladi, albatta buning uchun yetarli sharoit va o'rmonlar kerak.

Qurilishda ishlatiladigan yog'ochlarning turlari. Germaniyada qurilish uchun yog'och materiali sifatida qattiq turdagi evropa igna bargli daraxtlari qo'llaniladi.

U yerda o'sadigan qattiq bargli daraxtlar (dub, buk) faqatgina maxsus konstruksiyalarni tayyorlash uchun xizmat qiladi.

Igna bargli daraxt yog'ochi. Bu xil daraxtlardan tayyorlangan yog'och kam zichlikka ega bo'lib, yetarlicha mustahkamlikka ega, namlikdan kengayish ko'rsatkichlarining sezilarli emasligi bilan xarakterlanadi. Unga ham qo'lda, ham mashinalar yordamida ishlov berish oson.

Archa — o'rta va shimoliy Yevropada asosiy qurilish materiali hisoblanadi. Ko'ndalang kesimidagi halqalar yordamida uning yoshini aniqlash mumkin. Pixta va archa taxtalarining sirtiga moybo'yoqda ishlov berish osondir. Ammo maxsus ishlov berishsiz u tashqi atmosfera ta'siriga chidamsizdir. Archa daraxti ham tashqi, ham ichki konstruksiyalar sifatida, yelimlangan taxtalar paketi, pardoz ishlarida, qobiqlar, pol konstruksiyalarini tayyorlashda ishlatiladi.

Oq qarag'ay — archa daraxtiga nisbatan rangi ochroq bo'ladi. Tarkibi va boshqa ko'rsatkichlari archaga yaqin. Pixta archa kabi qurilishda keng ishlatiladi. Shuning uchun pixta va archa daraxtidan tayyorlangan yog'ochlar pixta va archa yog'ochi aralash sortament material sifatida birgalikda sotiladi.

Qarag'ay — Yevropaning barcha yerlarida, bundan tashqari, Osiyo (Sibir)da keng tarqalgan. Ko'ndalang kesim yuzasi ko'p yillik halqalarga ega bo'lib, rangi archaga nisbatan to'qroq bo'ladi. Unga ishlov berishda undagi ko'zlarga, smolaga e'tibor berish lozim. Sosna atmosfera ta'siriga archaga nisbatan bardoshlidir. Lekin tashqi konstruksiyalarda ishlatilganda kerakli himoya ishlarini talab qiladi.

Sosna tashqi va ichki konstruksiyalar sifatida, deraza va eshiklarni tayyorlashda, yelimlangan taxtalar paketi, pardoz ishlarida, qobiqlar, pol konstruksiyalarini tayyorlashda, hovli devor, tom yopishda ishlatiladi.

Tilag'och — markaziy Yevropada keng tarqalgan. Ko'ndalang kesimining rangi to'q-jigarrang bo'lib, yillik halqalari aniq ko'zga tashlanadi. Tarkibida smola miqdori juda ko'p bo'lib, pardoz ishlariga yaroqlidir. Yuqorida sanab o'tilgan yog'ochlarga nisbatan qattiq hisoblanadi. Shuning uchun mix qoqishdan oldin teshiladi. Tashqi konstruksiyalar sifatida eshik va deraza romlari uchun qishloq qurilishida ham keng qo'llaniladi.

Oddiy bargli daraxt yog'ochlari zichligi katta bo'lganligi uchun igna bargli daraxt yog'ochiga nisbatan unga ishlov berish qiyinroqdir. Ko'ndalang siqilishda yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, qurish va namlik ta'siriga chidamliroq.

Qora qayin — Yevropa bo'ylab keng tarqalgan. Ko'ndalang kesimida mustahkam o'zakka ega bo'lib, rangi sariq-jigarrang. Yillik halqalar bu daraxtda aniq ko'rinmaydi. Unga ishlov berish oson bo'lib, umrboqiy hisoblanadi.

Bolut (Dub) — Yevropada tarqalgan bo'lib, unga o'xshash turlari Yaponiyada, Eronda, Amerikada uchraydi. Ko'ndalang kesimidagi yillik halqalari aniq tasvirlangan oqish rangdagi daraxtdir. Dub daraxtidan tayyorlangan yog'ochlar umrboqiy hisoblanadi. Buk yog'ochiga nisbatan qurish va namlikka nisbatan chidamliroqdir. Randalangan sirti juda tekis va silliq bo'ladi. Umrboqiyligi va namlikka chidamliligi evaziga juda ko'p joylarda (gidroteknik inshootlarda, ko'priklarda) ishlatiladi.

Umuman, yog'och konstruksiyalarining qo'llaniladigan turlari quyidagilardan iborat:

— *yog'och to'shamalar* — yuk ko'taruvchi va faqat o'zini ko'taruvchi yog'och yopmalar, ustyopmalar;

— *yog'och to'sin* — butun yog'ochdan tashkil topgan yopma to'sinlari;

— *yig'ma to'sin* — turli yog'ochlarni qo'shib tayyorlangan to'sin;

— *yelimlangan to'sinlar* — turli o'lchamdagi turli sifatli yog'ochlarni o'zaro yelimlab tayyorlangan konstruksiya;

— *yog'och ustunlar* — butun, yig'ma va yelimlangan yog'ochlardan bo'lishi mumkin;

- *yog'och fermalar*, masalan, storopil konstruksiyalari;
- *yog'och arka va ramalar* – aksariyat sanoat va qishloq xo'jalik imoratlarini ko'taruvchi konstruksiyalar;
- *kombinatsiyalangan yog'och* – metall-plastmassalardan tashkil topgan konstruksiyalar.

Respublikamizda boshqa davlatlardan keltirilgan, o'zimizda yetkazilgan turli xil daraxtlar har xil murakkablikga ega qurilishlarda yog'och materiali sifatida ishlatiladi. Bularga o'zimizdagi terakning bir necha turi, tol, chinor, yong'oq, archa, qarag'ay, oq qayin va h.k. lar misol bo'la oladi. Bularning ichida terak, tol, qarag'ay, chinor daraxtlari qadimdan binokorlikda ishlatilib kelingan.

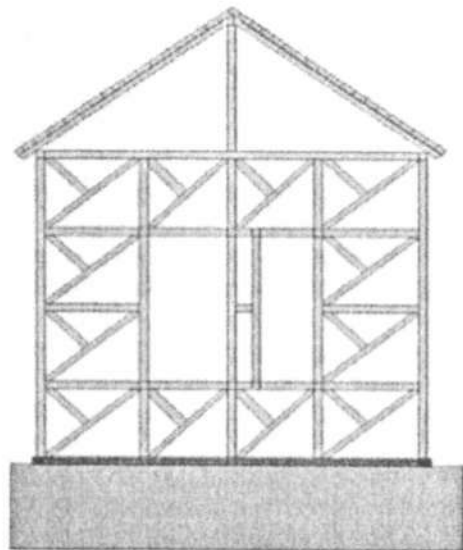
Tol yog'ochi juda elastik bo'lib, bu xususiyatini qurigandan keyin ham saqlab qoladi.

Terakning ko'p turlari (oq, ko'k) esa qurigandan keyin bikrligi juda oshib ketadi. Qurilgan terakka ishlov berish qiyin kechadi.

Oq qayin yog'ochining xususiyatlari terakka deyarli o'xshash bo'ladi.

Yong'oq yog'ochi esa, aksincha, ishlov berishga oson material hisoblanadi. Shuning uchun yong'oq pardozi ishlarida ko'proq ishlatiladi.

10.4- rasmda respublikamizda keng qo'llaniladigan sinchli bino konstruksiyasining umumiy ko'rinishi keltirilgan.



10.4- rasm. Sinchli konstruksiyaning umumiy ko'rinishi.

Mahalliy usulda quriladigan sinchli binolar konstruksiyalariga 7- bobda batafsil to'xtalgan edik.

Mahalliy qurilish ashyosi sifatida yog'och nafaqat sinchli binoning karkasini tiklash uchun, eshik va deraza, pol, shift, tom yopmasi, oraliq yopmalar konstruksiyalarini bajarishda, bundan tashqari pardozi ishlarida qadimdan keng qo'llanilib kelingan.

Yog'och materiali tosh kabi qadimiy qurilish ashyosi hisoblanadi. Yog'och material sifatida turli xil inshootlarda qo'llanilib kelinmoqda. Birinchi yog'och ko'priklar eramizdan bir necha yuz yil oldin qurilgan edi. Qadimgi Rusning bir nechta shaharlari (Moskva, Novgorod, Kiyev, Suzdal, Kiji)da, respublikamiz hududlarida joylashgan qadimiy yodgorliklarimizda yog'och ustachiligi mukammal san'at darajasiga ko'tarilgan. Bu inshootlarning bir nechtesi bizning davrimizgacha saqlab kelinmoqda. Keyinchalik rus olimi D.P. Juravskiy tomonidan tarkibli to'sinlarning egilish nazariyasi ishlab chiqilgandan so'ng, yog'ochdan foydalanish tez rivojlandi. Keyinchalik yog'och konstruksiyali ko'rkam inshootlar V.G. Shuxov tomonidan yaratilib, butun dunyoda dong taratdi.

Quyida turli mamlakatlarda yog'ochdan qurilgan turli xil konstruksiyalarni ko'rib chiqamiz.

Muz ustida figurali uchish binosi (Bad-Rayxengall, Germaniya). Umumiy o'lchamlari 75×48 m. Ko'ndalang yo'nalishda korobka shaklini olgan balandligi 2,87 m li to'sinlardan iborat, oralig'i 40,0 m, ikkala tomondan qadami 7 m dan bo'lgan 4 m konsollarga ega bo'lgan konstruksiyadir. Korobka shaklidagi to'sinlar devorlari yelimlangan taxtalar to'plamidan tashkil topgan «Kempf» plitidan iborat. Asosiy to'sinlar o'rtasidan har 3,17 m qadamda 12×46 sm li to'sinlar joylashtirilgan. Asosiy to'sinlarning ustivorligi har bir to'sin o'qi bo'ylab joylashgan bikrlilik qovurg'alari yordamida ta'minlanadi.

Sport zal binosi (Kramond, Shotlandiya). Tom yopmasi binoni ko'ndalangiga yopadigan nishabli, oralig'i 14,7 m li fermalardan iborat. Ko'ndalang kesimi 7,5×20 sm li qo'shaloq yuqorigi to'sin va kesimi doirasimon po'latdan iborat pastki to'sindan tashkil topgan. Pastki to'sinning har bir nuqtasidan yuqorigi to'singa to'rttadan har xil yo'nalish bo'yicha xovonlar tutashadi. Xuddi shunday pastki to'sinlar strukturaning ustivorligini oshirish maqsadida bo'ylama yo'nalishda ham o'tadi.

Diniy markaz binosi (Gossau, Shveysariya). Tomi yarim konus shaklida, radiusi 15 m bo'lgan yarim doiraviy ibodatxona binosi. Bu yarim konus shaklidagi konstruksiya 18×80 sm li 10 ta radial shaklda joylashgan to'sinlar orasidagi tekis uchburchaklardan iborat. To'sinlar tashqaridan yarim doirasimon devorga taqalib, ichkaridan bitta markaziy nuqtaga mahkamlanadi.

Tomdan tushayotgan vertikal yukning miqdori maksimum 38 tk, cho'zuvchi kuch 38 tk va tag'liklarda hosil bo'luvchi kuch 58 tk ni tashkil etadi. Karnizga parallel tarzda to'sinlar joylashtirilib ichkaridan mahkamlanadi.

To'sinlar ustidan issiqlikdan himoya qatlami, yog'och panjara va shifer o'rnatiladi.

Oshxona binosi (Tvent, Niderlandiya). Kvadrat shaklidagi tarxiga mos ravishda balandligi 61 sm, har 5,6 m qadamda asosiy to'sinlar ikkala yo'nalishda yotadi, ya'ni bir yo'nalishda ular uzluksiz ravishda ikkinchi yo'nalishda esa ular qo'zg'aluvchan qilib o'rnatiladi.

Kvadrat oraliqlar kesimi 9×9 sm li bruslar bilan yopilib, ikkala tomondan qoplanadi.

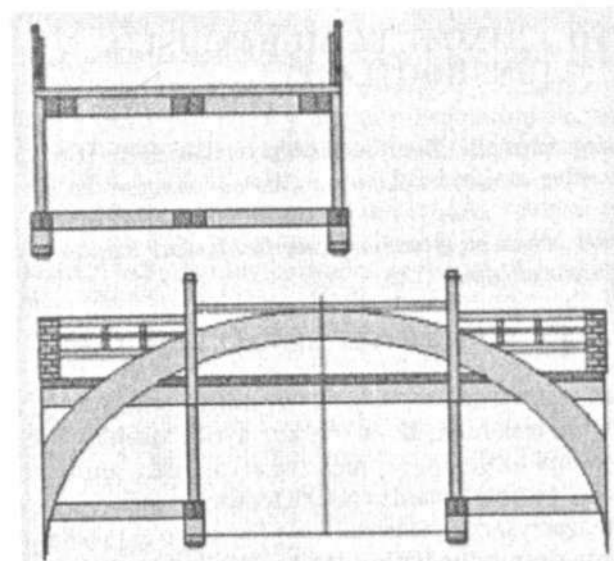
Turli maqsadlarda ishlatiladigan zal (Rozeburg, Oregon shtati, AQSH). Maydoni $46,5 \times 46,5$ m li zal, sport tadbirlari, konsertlar, yig'inlar, ko'rgazmalar o'tkazish uchun mo'ljallangan. Yuk ko'taruvchi sistema rejada kvadrat shaklida joylashgan fermalardan iborat. Ichki fermalardan tushayotgan yuklar har bir oraliq o'rtasiga tushadi.

Minbar (Mets, Fransiya). Sport maydonidagi minbar ustiga qurilgan shiypon. 16 m li bosh to'sin rama ustunlariga taqalib, IPB140 dan bo'lgan cho'ziluvchi sterjenga birlashtirilgan. Rama ustunlarining ko'ndalang kesimi qo'shtavr shakli ega bo'lib, bosh to'singa shponkalar orqali mahkam biriktirilgan. Vertikal bog'lanishlar dumaloq po'latdan ishlangan, tom yopmasi tekisligidagi gorizontall bog'lanishlar $7 \times 10,5$ sm li yog'och bruslardan bajarilgan.

Sportzal binosi (Turku, Finlandiya). Pavilyon bo'ylama yo'nalishda yelimgan taxtalardan yasalgan 13 ta uch sharnirli arkalar bilan yopilgan. Arkalar aylana shaklda bo'lib, radiusi 65,5 m ni tashkil etadi. Po'lat tovonlardan iborat tirgaklar vertikal devorlarga payvandlanadi va sharnirli boltlar bilan mahkamlanadi. Arkalar orasidagi ko'ndalang yo'nalishdagi to'sinlar po'lat profillardan iborat bo'ladi. Tom yopmasi arkalar yo'nalishi bo'ylab joylashtirilgan aluminiydan yasalgan trapesiya shaklidagi profnastil, issiqlik himoyasi 12,5 sm li shisha tolalaridan iborat.

Ma'lum bo'ladiki, yog'och konstruksiyadan iborat bino va inshootlar Germaniya va Shveysariya davlatlarida (10.5- rasm) eng ko'p qo'llanilar ekan. Bu shundan dalolat beradiki, bu davlatlarda mazkur qurilish ashyosidan qadimdan keng ko'lamda foydalanib kelinadi.

Yog'och konstruksiyalari respublikamizda keng foydalanib kelinadigan qurilish ashyosi bo'lib, ko'priklarda, ba'zi noyob-tarixiy binolarda, imoratlar stropilasida, sinchli imoratlarda, ustyopmalarda, eshik, deraza va pollarda keng qo'llanilib kelinadi.



10.5- rasm. XIX asrlardagi nemis va shveysar ko'priklari konstruksiyasi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, yog'och konstruksiyasi qadimdan keng qo'llanilib kelinayotgan va hozirgi kunda ham turli ko'rinishlarda, turli xildagi konstruksiya shaklida bino va inshootlarning har xil qismlarida ishlatilib, bugungi qurilish industriyasi rivojlangan bir davrda ham o'z mavqeini yo'qotmay kelayotgan qurilish ashyosidir.



Nazorat savollari

1. Yog'och konstruksiyalari necha turga bo'linadi ?
2. Asosiy konstruktiv turlari nimalardan iborat?
3. Yog'ochning mexanik tarkibiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar.
4. Yog'ochning hisobiy qarshiligini uning tolalari yo'nalishiga bog'liqligi.
5. Yog'och konstruksiyalarini salbiy omillardan saqlash qanday usullar bilan amalga oshiriladi?
6. Yog'och konstruksiyalarni ijobiy va salbiy ko'rsatkichlari nimalar?
7. Yog'och konstruksiyalarining amaliyotda qo'llanilishi.

XI BOB | SANOAT VA MUHANDISLIK INSHOOTLARI



Bobning mazmuni. Katta shaharlar miqyosida ko'p qo'llaniladigan binolarning aksariyati fuqaro va sanoat binolari bo'lib, bu bobda ularga tegishli hisob va loyihalash bilimlari keltirilgan. Bundan tashqari bobda ba'zi muhandislik inshootlari haqida tushunchalar ham bayon etilgan.

11.1. BIR QAVATLI SANOAT BINOLARI

Bir qavatli (sanoat, qishloq xo'jalik va boshqa) binolarning, aksariyati, sinchli konstruksiyalardan iborat bo'lib, ayrim qismlari, temir-beton ustunlar va stropil to'sinlari, fermalar va arkalar, zarur hollarda esa kran osti va bog'lovchi to'sinlardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday binolarda asosiy yuk sinchga – karkasga tushadi, devorlar esa to'siq vazifasini bajaradi. Ayrim hollarda sinch to'liq bo'lmagan konstruktiv sxemalar qo'llaniladi, ularda chetki ustun qatorlari o'rniga yuk ko'taruvchi devorlar tiklanadi. Temir-beton sinchlarning oralig'i 6, 12, 18, 24, 30, 36 m, ustunlar qadami 6 va 12 m qilib loyihalanadi. Ko'proq ustunlar orasi 12×24 m, 12×30 m o'lchamda olinadi. Ko'prik krani bo'lgan binolarda to'g'ri to'rtburchak kesimli ustunlar va kranosti to'sinlari uchun konsolli ustunlar qo'llaniladi.

Kransiz binolarda konsolsiz to'g'ri to'rtburchak kesimli ustunlar qo'llaniladi. Temir-beton ustunlar stakan to'ridagi poydevorga biki qilib o'rnatiladi. Ustunlarga yuqoridan stropil to'sini, ferma yoki arka tiraladi. To'sinlar ustunlarga gaykalar va ustunlardan chiqarilgan anker boltlari yordamida biriktiriladi. Harorat chokini yaratish uchun to'sin ustun bilan qo'zg'aluvchi tayanch bilan biriktiriladi.

Stropil konstruksiyalar ustiga 6 yoki 12 m oraliqli temir-beton panellar yotqiziladi. Temir-beton panellar oldindan ajratilgan detallarning to'singa tayangan joylarini payvandlash yordamida, shuningdek, panellar orasidagi choklarni yaxlitlash tufayli o'z tekisligida biki diafragmani tashkil qiladi, u boshqa konstruksiyalar (kranosti va bog'lovchi to'sinlar, bog'lanishlar) bilan birgalikda butun binoning fazoviy birligini va mustahkamligini ta'minlaydi.

Bir qavatli binolarning ustyopmalarida yupqa devorli temir-beton konstruksiyalar qo'llaniladi: uzun va qisqa silindrik qobiqlar, ikkilamchi egriligi bo'lgan qobiqlar va h.k.

Temir-beton kranosti to'sinlari 6 yoki 12 m kesimi tavrli va qo'shtavrli qilib loyihalanadi. Kranosti to'siniga vertikal va gorizontal yuklar uzatiladi. Shuning uchun to'sinning gorizontal yo'nalishdagi birligini orttirish uchun tokchening kesimi orttiriladi. Ko'ndalang kesimning tavsimon shaklli bo'lishi relsli yo'lni kranosti to'siniga mahkamlashni ham qulaylashtiradi.

Kranosti to'sinlari ikki krandan tushadigan yuklarni, xususiyl massasini va kran yo'li massasini inobatga olib hisoblanadi. Vertikal va gorizontal kran yuklari 1,2 ga teng bo'lgan dinamik koeffitsiyent bilan kiritiladi. Kranosti to'sinlari ustunlarning konsollariga tiraladi. Ularni ustunlar bilan va bir-biri bilan oldindan qo'yilgan detallarga payvandlanadi. Bino sinchini devor bilan to'ldirish uchun temir-beton devor panellari qo'llaniladi. Isitiladigan binolarda sovuq o'tkazmaydigan panellar qo'llaniladi, ular ikki qatlamli yoki yengil temir-betondan bir qatlamli bo'lishi mumkin.

Texnik iqtisodiy tahlilning ko'rsatishicha, yig'ma temir-beton sinchli bir qavatli binolar, po'lat sinchli binolardan tejamliroqdir. Masalan, ustunlar turi 6×24 m bo'lgan binoda po'lat fermalarni oldindan zo'riqtirilgan temir-beton ferma bilan almashtirganda binoning 1 m^2 yuzasiga sarflanadigan po'lat miqdori 2,5 marta kamaygan.

11.2. KO'P QAVATLI SINCHLI BINOLAR

Ko'p qavatli sinchli binolarda yengil sanoat korxonalari, sovutkichlar, omborxonalar, garajlar, shuningdek, fuqaro binolari, ya'ni, mehmonxona, davolash muassasalari va boshqalar joylashtiriladi. Sanoat binolarining baladligi ish sharoiti va iqtisodiy maqsadlarda 40 m gacha belgilanadi, fuqaro binolari esa 12 qavatgacha bo'ladi. Ko'p qavatli sanoat binolarining eni 18, 24, 36 m va undan ortiq qilib qabul qilinadi, ko'ndalang ajratuvchi o'qlar orasidagi masofani (ustunlar qadami) 6 m, qavatlar balandligini 6,0 m modulga karrali qilib qabul qilinadi. Fuqarolik binolarining eni odatda 14 m dan ortiq bo'lmaydi. Ko'p qavatli sinchli binolar to'liq sinch (karkas) bilan loyihalanib, bunda devorlar yaxlit yoki osma va sinch ustunlarining chetki qatorlari asosiy devor bilan almashtirilganda chala sinchli bo'ladi. Sanoat binolari asosan to'la sinchli loyihalanadi. Sinchlar metallardan yoki temir-betondan tayyorlanadi.

Ko'p qavatli sinchli binolar ko'ndalang romlar tizimidan iborat bo'lib, ular bo'ylama yo'nalishda o'z tekisligida biki bo'lgan qavatlararo yopmalar bilan bog'langan. Orayopmalar to'sinli yoki to'sinsiz bo'lishi mumkin, to'sinsiz bo'lganda rom to'sini vazifasini temir-beton plita bajaradi. Sinchli binolarda vertikal yuklar barcha hollarda ko'ndalang romlarga uzatiladi. Gorizontal yuklanishlar qanday ta'sir qilishiga bog'liq holda sinchli binolar romli va rom bog'lovchili konstruktiv tizimlarga ajraladi.

Rom tizimidagi binolarda gorizontal (shamol) yuklanishlar devorlar va orayopmalar orqali ko'ndalang romlarga uzatiladi, ular esa o'z navbatida bunday yuklarni qabul qilishga hisoblangan bo'lishi kerak. Rom-bog'lovchili tizimdagi binolarda gorizontal yuklar tashqi devorlar orqali qavatlararo yopmalarga uzatiladi, ular gorizontal diafgramalar sifatida ishlab, bosimni vertikal diafgramalarga uzatadi. Bunday diafgrama vazifasini ko'ndalang va chetki devorlar, zinapoya bloklari va boshqalar bajarishi mumkin. Vertikal diafgramalar poydevorlarga qisilgan konsollar kabi ishlaydi. Vertikal diafgramalar yetarlicha bikr bo'lmaganda gorizontal yuklarning bir qismi ko'ndalang romlarga uzatiladi.

To'sinlarning ustunlar bilan birlashtirish tugunlari, shuningdek, ustunlarni bir-biri bilan birlashtirish tugunlari asosan bikr bo'lishi kerak, biroq (ayniqsa, romli-bog'lanishli tizimda) sharnirli birikmalar ham qo'llanilishi mumkin. Montaj qilish ishlarini bajarish qulay bo'lishi uchun to'sinlar ustunlar bilan ular tutashgan joylar yaqinida biriktiriladi. Ustunlar odatda qisqa konsollar bilan ta'minlanadi, ularga to'sinlar joylashtiriladi. Agar estetik nuqtayi nazardan, qolgan konsollar maqsadga muvofiq bo'lmasa (fuqaro binolarida), konsollar to'sin balandligi chegarasida joylashtiriladi, to'sinlar esa «qirqilgan» holda qilinadi. To'sinlarning ustun bilan biriktirish tugunini yechish oldindan belgilangan detallarning va ustqurmalarining kesimlari o'lchamlariga bog'liq holda ham bikr, ham sharnirli qilib loyihalaniishi mumkin, ustunlar konsollarida montaj qilish davrida to'sinlarni qayd qilish uchun tirqishli po'lat listlar bilan betonlab qo'yiladi.

To'sinlar o'zaro va ustunlar bilan to'sinlarning oldindan belgilangan detallariga va ustunlarning yon sirtiga burchakli (yoki doiraviy) ustqurmalarini payvandlab biriktiriladi. Ustyopma plitalari bir-biriga va to'sinlarning yuqori yoqlariga payvandlanadi. Ustunlar chokini pol sathidan 60–80 sm yuqorida joylashtirilgan qulay, biroq ayrim hollarda uni ustyopma sathida ham joylashtiriladi. Ulanuvchi sterjenlarni ustunlarning po'lat kallaklariga payvandlab amalga oshiriladigan ulash *bikr ulash* deyiladi. Ko'p qavatli sinchli binolar konstruktiv yechimining texnik-iqtisodiy tahlili shuni ko'rsatadiki, romli-bog'lanishli tizim oddiy romli tizimdan tejamliroq ekan, chunki romli-bog'lanishli tizimda binoning 1 m² yuziga sarflanadigan po'lat romli tizimdagidan 10–15% past, qiymati esa 2,5–5% arzon. Hisoblarning ko'rsatishicha, ustunlari turi 6×24 m va 6×36 m, 12×24 m va 12×36 m bo'lgan katta oraliqli ko'p qavatli binolar materiallar sarfi bo'yicha ham ancha samaralidir.

Hozirgi vaqtda binolarning asosiy turlari sinchli panelli va yirik panelli (sinchsiz) bo'lib, ular yirik o'lchovli, zavodda tayyorlanadigan yig'ma temir-beton buyumlardan tashkil topadi.

Sinchli-panelli binolar to'liq yoki chala sinchli qilib loyihalanadi. To'liq sinchli bo'lganda qovurg'ali orayopma panellari ustunlarga tiraladi. Ustunlar va orayopmalarning qovurg'alari binoning fazoviy karkasini tashkil etadi. Devorlar va ichki to'siqlar panellari yuk ko'taruvchi bo'lib, ustunlarga mahkamlanadi. Chala (ichki) sinchli bo'lganda chetki ustunlar bo'lmaydi, tashqi devorlar panellari esa yuk ko'tarib turuvchi bo'ladi. Orayopmalar panellari yuk ko'tarib turuvchi tashqi devorlarga va sinchning ichki ustunlariga tayanadi.

Ayniqsa, turar-joy qurilishida yirik panelli (sinchsiz) binolar keng tarqalgan va elementlarning zavodda tayyorlanishi darajasini oshirish tufayli bunday binolarni montaj qilishda mehnat unumi va tannarxi kamayadi.

Yirik panelli binolar ikki guruhga ajratiladi: bo'ylama yuk ko'taruvchi devorli va ko'ndalang yuk ko'taruvchi to'siqli. Ko'ndalang yuk ko'taruvchi to'siqli binolarning konstruktiv sxemasi ancha samaralidir, chunki orayopmalarning panellari ichki ko'ndalang to'siqlarga tayanadi, bu esa tashqi devor panellarini iloji boricha yiriklashtirishga va yengillashtirishga imkon beradi, ularga orayopmalarning yuklari ta'sir qilmay va faqat to'suvchi vazifasini bajarib, yengil samarali materiallardan (keramzit, g'ovakli betondan va hokazo) tayyorlanishi mumkin. Yirik panelli binolarda orayopmalar va devor panellari asosan xona o'lchamida loyihalanadi.

Yirik panelli qurilishning bundan keyingi rivojlanishi qurilish amaliyotiga hajmiy temir-beton elementlarini qo'llashni ommaviylashtirdi. Blokxona yoki blok-xonadonning butun ichki bezagi zavod sharoitida tayyorlanadi, shuning uchun qurilish maydonida bajariladigan ishlar iloji boricha yengillashtiriladi.

Sirg'aluvchi qolipda qo'yiluvchi yaxlit temir-betondan tiklangan ko'p qavatli bino juda istiqbollidir. Shu turdagi 17–20 qavatli turar-joy binolari mamlakatimizning ko'p shaharlarida bunyod etilgan.

11.3. KO'PRIKLAR

Ko'priklar asosan quyidagi holatlarda quriladi: noqulayliklarni bartaraf etish maqsadida – daryolar va boshqa suv havzalari ustidan, yo'llar ustidan (puteprovodlar), jarliklar va qiyaliklar orqali (estakadalar) o'tkaziladi. Vazifasiga ko'ra: temiryo'l ko'priklari, avtomobil yo'llari ko'priklari, shahar ko'priklari, piyodalar uchun ko'priklar, bundan tashqari, transport vositalarining birgalikda o'tishlari uchun, suv ta'minoti uchun (akveduklar), neft va gaz mahsulotlarini o'tkazish uchun quriladi. Ishlatiladigan qurilish materiallari bo'yicha: yog'och ko'priklar, tosh ko'priklar, temir-beton ko'priklar, temir ko'priklar bo'ladi.

Ko'priklar qurilishiga sarflanadigan xarajatlar yo'l qurilishining 15% ni, tezyurar yo'llar qurilishida esa undan ham ko'proqni tashkil etadi. Ko'priklar mustahkam, ishonchli va umrboqiy bo'lishi uchun ularga alohida talablar qo'yiladi: ko'prik konstruksiyalarini zavodda industrial usulda tayyorlash, montaj ishlarini mexanizatsiyalashtirish va o'z navbatida ishlarni tez va yuqori sifatda bajarilishini ta'minlash talablari qo'yiladi.

Ko'priklar, odatda, ustunlar va oraliq qurilmalardan tashkil topadi. Oraliq ko'prik qurilmalari daryo (suv transportlari qatnovi o'tgan joylar) va qirg'oq (qolgan qismi) turlariga bo'linadi. Oraliq ko'prik qurilmalarining qatnov qismi asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalardan pastda va yuqorida joylashishi mumkin. Ko'prik ustunlariga yuklar ustun tirgaklari orqali uzatiladi. Shunday sistemalar ham uchraydiki (masalan, ramali), ularda oraliq qurilma ustunlar bilan birgalikda yaxlit sistemani tashkil etadi.

Ko'priklarning asosiy o'lchamlari: to'liq uzunligi L ; oraliq qurilmalar ustunlarining markazlaridan o'lchanadigan $l_1, l_2, l_3, \dots$ hisobiy oraliq'i; ustunlar oraliqlari $l_{01}, l_{02}, l_{03}, \dots$ — qatnov qismining va piyodalar yo'lining kengligi. Konstruksiyaning balandlik bo'yicha holati sathlar (otmetka) bilan belgilanadi.

Suv tarnsporti qatnaydigan joylardagi ko'priklar balandligi hamda asosiy oraliqlarning o'lchamlari, odatda, suv transportini o'tkazish shartidan aniqlanadi. Puteprovodlar uchun oraliq uzunligi va ko'prik balandligi uning ostidan o'tgan yo'lning gabaritlaridan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Boshqa vaziyatlarda esa qatnov qismining sathi odatda ko'prik ustidan o'tuvchi yo'lni trassalash shartlaridan kelib chiqadi. Oraliqlar soni va uzunligi ko'prik loyihasini bir nechta variantlarini taqqoslash orqali iqtisodiy tejamlı variantidan kelib chiqiladi. Qatnov qismining va xizmat trotuarlarining kengligi hamda ko'prik osti erkin sohasining kengligi va balandligi ma'lum tartibda harakatlanadigan transportni to'xtovsiz harakatini ta'minlashi lozim. MDH davlatlarida ko'priklarning qatnov qismining kengligi bitta temir-yo'l uchun 4,9 m ni (xizmat trotuarlari bilan birgalikda) tashkil etadi. Avtomobil yo'llari uchun mo'ljallangan ko'priklarning qatnov qismlari esa harakatlanadigan avtomobillar uchun ajratilgan polosalar soniga bog'liq (polosalar kengligi 3,5–3,75 m bo'lganda).

Ko'priklar asosiy konstruksiyalari bo'yicha quyidagi guruhlariga ajratiladi: *to'sinli ko'priklar, arkali ko'priklar, ramali ko'priklar, osma ko'priklar, vant sistemali ko'priklar, aralash konstruksiyali ko'priklar*. Alohidagi ko'priklarni suv ustida bevosita joylashtirilgan ko'priklar, ajraluvchi ko'priklar va yig'ma ajralma ko'priklar tashkil etadi.

Ko'prik turlari.

To'sinli ko'priklar uzluksiz to'sin yoki fermalardan iborat bo'lgan yuk ko'taruvchi konstruksiyalardan tashkil topadi. Uzluksiz to'sinlar oddiy to'sinlarga nisbatan bir qadar konstruktiv murakkab, biroq ular iqtisodiy tejamlı va harakatni tekis bo'lishini ta'minlaydi (bu ayniqsa tezyurar qatnov yo'llar uchun qulaydir).

Arkali ko'priklar to'sinli ko'priklarga nisbatan oraliq qurilishida kam xarajatlidir. Boshqa tomondan arkali ko'priklarning asoslari konstruksiyasiga nisbatan gorizontall kuchlarni qabul qilishga moslashgan bo'lishi kerak, shuning uchun ularni qurish xarajatlari to'sinli ko'priklarni qurishga nisbatan qimmatroqdir. Tortqich qo'llash orqali asoslarni kerki kuchdan xalos qilish mumkin, bu holda oraliq qurilishi qimmatlashadi.

Ramali ko'priklar to'sinlar bilan oraliq qurilmalariga qo'zg'almas qilib mahkamlanadi. To'sin bir nechta ustunlar bilan ulanadi. Hozirgi zamon ko'priksozligida alohida T-simon rama shaklidagi elementlardan iborat ko'priklar keng tarqalgandir.

Osma ko'priklar vazifasiga ko'ra arkali ko'priklarga o'xshaydi, ammo ulardan farqli o'laroq, osma ko'prikning ko'taruvchi elementlarining qavarig'i pastga yo'nalgan. Konstruktiv jihatdan osma ko'priklar vant ko'priklariga yaqindir.

Zamonaviy ko'priklarning konstruktiv turlari.

Hozirgi zamon ko'priksozligida metall konstruksiyali ko'priklar yumshoq va kamlegir po'latlardan tayyorlanadi, ba'zi hollarda esa maxsus aluminiy qotishmasidan foydalaniladi. O'zgarma va o'zgaruvchan balandlikka ega bo'lgan metall konstruksiyali, oraliq'i 80 m temiryo'l va oraliq'i 300 m bo'lgan avtomobil ko'priklarida yaxlit metall to'sinlardan foydalaniladi. Asosiy to'sinlar o'zaro bog'lanadi.

To'sinlarning ustiga temir-beton plitalar yotqiziladi. Plitalar maxsus tayanchlar yordamida asosiy metall to'sin bilan ulanadi, shu bilan ularning birgalikda ishlashi ta'minlanadi, konstruksiyada metallni tejash imkoni yaratiladi (bunday ko'priklar po'latli temir-beton ko'prik deb ataladi). Po'lat listlardan tayyorlanib ichki tomonidan qovurg'a va ko'ndalang diafragmalar bilan mustahkamlangan qutisimon to'sinlar ham qo'llaniladi.

Bunday to'sinlarning o'tish yerlari metall yoki temir-betondan tayyorlanadi. Bunday qurilmalarning tejamlıkorligi, yengilligi va mustahkamligi ulardan keng foydalanishga imkon yaratdi. Metall ferma shaklidagi ko'priklar o'ta katta oraliqlarda foydalaniladi (500 m dan uzun). Bu fermalar butun fermalarga nisbatan tejamlıkor, ammo tayyorlash va yig'ish anchagina murakkab. Temir yoki avtomobil yo'llarining o'tish joylariga, fermalar orasiga ko'ndalang va bo'yiga to'sinlar yotqiziladi hamda ularga temir-beton yo'l plitalari yoki temiryo'l moslamalari mahkamlanadi.

Arkali metall ko'priklar oralig'i 500 m gacha bo'lgan masofani yopishda qo'llanadi (asosi mustahkam grunt). Ko'proq bunday ko'priklar tog'li yerlarda quriladi.

Ko'priklarni hisoblash asosan chegaraviy holatlar usuli bo'yicha amalga oshiriladi. Ko'priklarning har bir qismi inshootga ta'sir qiluvchi barcha ehtimoliy yuklarni hisobga olgan holda mustahkamlikka, deformatsiyaga, yorilishga bo'lgan chidamlilikka hisoblanadi.

Respublikamizda, ayniqsa Toshkent shahrida, oxirgi o'n yil ichida bir nechta, uzunliklari 20,0 km li ko'priklar qurilib, foydalanishga topshirildi. Poytaxtimiz husniga chiroy qo'shgan ko'priklar, asosan, temir-beton monolit va yig'ma elementlardan foydalanib bunyod etildi.

11.4. METROPOLITEN

Metropoliten, metro (frans. *metropolitain* — poytaxtlik, grekcha *metropolis* — asosiy shahar, poytaxt) yo'lovchilarning katta oqimini tez tashishni amalga oshiradigan shahar yo'llaridan tashqari harakatlanuvchi temiryo'ldir.

Metro o'zining katta o'tkazuvchanlik qobiliyati, barqaror qatnovi, poyezdlarning yuqori darajadagi ekspluatatsion tezligi, qolaversa, xavfsizligi bilan ajralib turadi. Metroning yo'llari yerning ostida yoki ustida bo'ladi. Yerosti metrosi keng tarqalgan bo'lib, u shaharning tarixiy loyihasiga, shahar transporti qatnovi va uylarga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Metroning yerusti yo'llari qurilish siyrak bo'lgan joylarda, foydalanilayotgan metro tarmoqlarini kengaytirishda metro stansiyalarini shahar atrofi temiryo'llari bilan bog'lashda, depoga ulanadigan yo'llarda quriladi. Metroning yerusti yo'llari to'siqlar bilan o'rab qo'yilishi kerak. Joylarning relyefiga qarab avtomobil va temiryo'l yo'llarining, suv va boshqa to'siqlarning ustidan olib o'tiladi. Aholisi 1 mln dan ortiq bo'lgan shaharlarda tezkor metro transportiga ehtiyoj seziladi.

Metropoliten katta qurilish majmuasi bo'lib, asosiy stansiyalar, vestibulyarlar, xizmat xonalari, eskalatorlar, tonnellar, yig'uvchi kamera va yo'laklar, vagon deposi ishlab chiqarish sexlari, maishiy xizmat xonalari, elektr podstansiyalari, muhandis va sanitar-texnik uskunalar, ventilatsiya, suv chiqarish va suv bilan ta'minlash qurilmalaridan tashkil topadi.

11.4.1. Metropoliten loyihalash

Sanoat korxonalari va turar-joy komplekslarining ortib borishi, shahar chegaralarining kengayishi, mehnatkashlarning dam olish zonalarini tashkil qilish shahar transport vositasini, birinchi navbatda nihoyatda qulay va manzilga tez yetkazib qo'yuvchi metro qurilishiga ilmiy yondoshishni talab etadi.

Metroni loyihalashning asosiy yo'nalishi shahar rivojlanishining bosh rejasiga muvofiq, metro tarmoqlarining bosh sxemasi asosida yirik sanoat korxonalariga va dam olish muassasalariga xizmat ko'rsatishga mo'ljallanib, passajir oqimining kattaligi va yo'nalishi, shahar va shahar atrofidagi passajir transporti bilan zarur bo'lgan bog'lanishlar hisobga olinadi.

Metro uzoq masofani bosib o'tuvchi passajirlar uchun qulay, shuning uchun stansiyalar orasidagi masofa 1–2 km belgilanadi. Berlin, Madrid, Milan, Buenos-Ayres, Toronto va boshqa Yevropa hamda Amerika shaharlarida 500–800 m qilib belgilanadi. Parij, San-Fransisko, Los-Anjeles, Nyu-York stansiyalari orasi 3–6 km ni tashkil etadi. Ular oddiy yo'llar orqali qisqa va qulay o'tish joylari bilan tutashtirilgan.

Metropoliten tarmoqlarini joylashtirish chuqurligi, tonnel inshootlarining turlari va bu ishlarni olib borish usullari chuqur tahlildan o'tgan qurilish, muhandislik-geologik, texnik-iqtisodiy va h.k. tadqiqotlar asosida o'rnatiladi. Past chuqurlikda joylashgan metro tarmoqlari nisbatan iqtisodiy tejimli bo'ladi. Ular qulay bo'lib, ekspluatatsiyasi ham arzonidir. Yo'lovchi poyezdlarga kelish va bekatlarga chiqish uchun kam vaqt sarflaydi. Past chuqurlikda joylashgan metro tonnellar odatda 10–15 m chuqurlikda joylashadi. Chuqur joylashgan (30–50 m) metro tonnellar esa yerosti xo'jaligi rivojlangan, zich holatda joylashgan ko'p qavatli rayonlarda, bundan tashqari, noqulay geologik va gidrogeologik sharoitlarda past chuqurlikda joylashuvchi metro yo'nalishlarini loyihalash iloji bo'lmagan vaziyatlarda loyihalanadi.

Chuqur joylashadigan metro tarmoqlari shaharning me'yoriy hayotiga, binolarning ustivorligiga va yerosti muhandislik tarmoqlariga deyarli ta'sir ko'rsatmaydi.

11.4.2. Metropoliten bekatlari

Metro inshootlari majmuasida yo'lovchilarga bevosita xizmat ko'rsatuvchi bekatlar, vestibulyarlar va o'tish joylari alohida ahamiyatga ega. O'zlarining asosiy vazifalarini bajarish bilan bir qatorda ular yo'lovchilar xavfsizligini ta'minlashi va ma'lum bir qulayliklar (shu jumladan, tozalik va havoning optimal temperaturada bo'lishi)ga ega bo'lishi kerak. Har xil metro tarmoqlarining kesishgan joyida o'tish joyi bekatlariga ega. Ularning peron zallari yo'laklar va zinalar yordamida yoki faqatgina zinalar yoki eskalatorlar yordamida, ba'zi hollarda esa, bir yo'nalishdan ikkinchi yo'nalishga o'tish «platforma orqali», ya'ni bevosita vagondan vagonga o'tish ko'rinishida bajariladi.

Unchalik chuqur bo'lmagan stansiyalar tomini yopish bilan cheklanadi. Ularning yopmasi uchun 1 yoki 2 qatorli tayanchlarga ega bo'lgan ustunbalkali konstruksiyalar yoki yer va unda harakatlanuvchi transport vositalarini ko'tarishga mo'ljallangan qobiqli konstruksiyalar ishlatiladi. Chuqur qurilgan

bekatlarni monolit yoki yig'ma qoplamlarga ega bo'lgan 2, 3 yoki bir nechta tonnallardan tashkil topadi va bu tonnellar o'zidan tashqarida yotuvchi qatlam bosimlariga bardosh bera oladi. Har bir tonneldagi qoplama yopiq va o'zaro bir-biriga bog'langan halqalardan tashkil topgan bo'lib, bu halqalar po'lat yoki temir-beton tyubinglardan ishlanadi. Bunday bekatlar pilon va kolonnali turlarga bo'linadi.

Metropolitenning pilon bekatlarida yopma tayanchlari sifatida 2–4 yoki undan ham ko'proq tyubing halqalardan tashkil topgan massiv pilonlar xizmat qiladi. Ustunli bekatlarda esa bu vazifani metall yoki temir-beton ustunlar bajaradi. Ustunli bekatlarni qurish pilonli bekatlarga qaraganda qimmatroq va qiyinroqdir, lekin ustunli bekatlar yo'lovchilar harakatlanishi uchun qulay bo'lib, ularning ko'rish oriyentatsiyasini ham oshiradi. Shaharning yerusti tarmoqlari o'tadigan rayonlarida bekatlar pavilyonlar yoki ochiq platformalar ko'rinishida jihozlanadi. Bu platformalar yengil shiyponlar va ayvonlar bilan himoyalanaadi.

Bekatlarni turi ko'p holatda qurilish sharoitlariga (ayniqsa, gidrogeologik holatga) bog'liq bo'ladi. London metropolitenining birinchi bekatlari g'ishtli ravoqlar bilan yopilgan bo'lib, aynan yo'llar tagida qurilgan va yo'laklarda ventilatsion panjaralar bilan jihozlangan. Poyezd harakatlanuvchi yo'llar metro stansiyasining o'rtasida joylashgan bo'lib, yon tomonlarida yo'lovchi platformalari joylashgan (bunday tipdagi eni 1,5–3 m bo'lgan kichik platformali bekatlar joylashishi bo'yicha oddiy hisoblanadi. Yo'lovchilar uchun unchalik qulay bo'lmagan bunday bekatlar G'arbiy Yevropa va Amerikada keng tarqalgan).

Metro qurilishining xorijiy amaliyotida metro qurilishi, masalan, Parij metrosiga kirish yo'lagi (metall, shisha, taxminan 1900- y., arxitektor G.Gimar, «modern» stili); Londondagi «Arnosgrova» bekatining yerusti vestibuly (g'isht, beton, 1932- y., arxitektor P.Adams va boshq.) me'moriy yechim jihatidan sodda yoki oddiy yondoshuvga asoslanadi. Metro bekatlari ko'rinishiga XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab katta e'tibor berila boshlandi; yangi xil konstruksiyalar, qurilish va bezash materiallari qo'llaniladigan bo'ldi, reklama va boshqa axborotlar kiritildi (Budapeshtdagi «Sharq-g'arb» liniyasining bekatlari birinchi navbatli 1970- y. da tamomlangan va Myunxendagi «Shimol-janub» yo'nalishi, 1965–71- y.).

XX asrning 50-yillari oxiridan boshlab, jahon shaharsozligida metro bekatlarining boshqa turdagi shahar transporti inshootlari bilan birlashtirish tendensiyasi kuzatiladi. Bundan maqsad yo'lovchilarga yanada qulayroq sharoitlar yaratib berish, ularning xavfsizligini ta'minlash va shaharning yerosti qismidan yanada samaraliroq foydalanishdir. Shahar transporti va temiryo'l bekatlariga o'tish qulay bo'lgan metro qo'shma bekatlari qurilmoqda.

Jahonning turli shaharlaridagi metropoliten tarmog'i tafsilotlari quyidagi 11.1- jadvalda keltirilgan.

Mamlakat	Shahar	Ishga tushirilgan yili	Yo'nalish uzunligi, km	Bekatlarni soni	Xizmati, 1 yilda million kishi
MDH	Moskva	1935	148,6	96	1770,4
	S.-Peterburg	1955	44,7	29	483,3
	Kiyev	1960	18,2	14	177,7
	Tbilisi	1966	12,6	11	97,3
	Baku	1967	16,4	7	62,9
	Toshkent	1977 6-oktyabr	30,2	29	356,4
AQSH	Nyu-York	1868	385	477	1227,8
	Chikago	1892	143	154	103,5
	Filadelfiya	1907	39,4	53	110
	Boston	1901	48	48	95
	Klivlend	1955	30,5	17	13,3
Buyuk Britaniya	London	1863	387,6	249	665
	Glazgo	1897	10,5	15	15,3
Fransiya	Parij	1900	228,6	343	1110,3
Germaniya	Berlin	1902	14,6	22	61
	G'arbiy Berlin	1902	88,9	109	270,6
	Gamburg	1912	90,7	79	187,2
	Myunxen	1971	15	17	6,7
Chexoslovakiya	Praga	1974	6,8	9	
Vengriya	Budapesht	1896	13,8	22	21,9
Avstriya	Vena	1898	26,7	25	72,5
Ispaniya	Madrid	1919	50,9	84	502
	Barselona	1924	34	52	241,1
Gretsiya	Afina	1925	25,7	20	92,3
Italiya	Rim	1955	11,0	11	21,8
	Milan	1964	34,2	43	125,6
Portugaliya	Lissabon	1959	12	20	70,4
Norvegiya	Oslo	1966	28,2	35	28
Shvetsiya	Stokgolm	1950	70,5	72	187
Niderlandiya	Rotterdam	1968	7,6	8	28
Yaponiya	Tokio	1927	113,7	104	1300
	Osaka	1933	67,1	67	683
	Nagoya	1957	32,4	36	179
Argentina	Buenos-Ayres	1913	34	57	26,1
Kanada	Toronto	1954	42	47	169,2
	Monreal	1966	25,6	28	127,4
Meksika	Mexiko	1969	40,8	48	390

O'zbekiston Respublikasining poytaxti Toshkent shahrida metropoliteniga talab o'tgan asrning 60- yillarida mavjud edi. Shaharning o'rtacha diametri 20 km ga, shaharda transportdan foydalanadigan yo'lovchilar soni 1 mln dan ko'p, mavjud transportlardan tramvay, trolleybus, avtobus hamda taksi avtobuslari yo'lovchilarni joylarga o'z vaqtida va tez yetkazib bera olmaganligi sababli, metropoliten qurilishiga zaruriyat paydo bo'ldi. Toshkent metropoliteni loyihasi markazning yetakchi olim mutaxassislari bilan Rossiya, Ukraina kabi qo'shni respubliklar mutaxassislari hamkorligida yaratildi va uni qurishga kirishildi. Nihoyat, 1977- yil 6- noyabrda uzunligi 16 km, bekatlar soni 12 ta bo'lgan Toshkent metropoliteni o'z xizmatini boshladi. Hozirgi vaqtda metropoliten 3 ta yo'nalishdan iborat bo'lib, uning uzunligi 30 km dan ortiq va bekatlar soni 29 ta ga yetdi, hozirda metro qurilishi davom etmoqda.

Toshkent metrosining o'ziga xos xususiyatlari bo'lib, loyihalashda, qurishda va foydalanishda ma'lum murakkabliklar paydo bo'lgan. Masalan, Toshkent shahri zilzilaga xavfli shahar, demak, har qaysi konstruksiya zilzilabardosh bo'lishi shart. Shahar tuprog'i metro yo'nalishi bo'yicha keskin o'zgaruvchan bo'lib, aksariyati kuchsiz, suv ta'sirida cho'kuvchi tuproq bo'lgan. Metro bekatlari va metro tarmoqlari Toshkent metrosida chuqur bo'lmagan yechimda qurilgan bo'lgani uchun yerosti suvlari murakkab irrigatsiya tizimini yaratishga majbur etadi.

11.5. TURLI MUHANDISLIK INSHOOTLARI

Rezervuarlar. Temir-beton rezervuarlar turli xil suyuqliklarni (neft mahsulotlari, spirt, vino va hokazo) saqlash uchun xizmat qiladi. Rezervuarlarning ichki sirti suyuqlikning kimyoviy tarkibiga bog'liq holda bo'yoqlar, laklar, ba'zan esa plitalar bilan qoplanadi.

Temir-beton rezervuarlarni loyihalashda va qurishda devorlar hamda tubining yorilishiga bardoshlilikini va suv o'tkazmasligini ta'minlashga alohida e'tibor berish lozim.

Yer sathiga nisbatan joylashishiga qarab, rezervuarlarning yerosti va yerusti turlari bo'ladi. Qurilish usuliga ko'ra esa yaxlit, yig'ma va yig'ma yaxlit bo'ladi. Rezervuarlar ochiq va yopiq bo'ladi.

Suv minoralari. Suv ta'minoti tizimida zarur bosimni hosil qilish uchun ayrim hollarda rezervuarlar turli konstruksiyadagi minoralarga o'rnatiladi.

Minoralar sirpanuvchi qolipda quriluvchi yaxlit temir-beton silindr ko'rinishida bo'ladi. Minoraning tayanchi rejada ko'pburchak bo'yicha joylashgan ustunlardan iborat fazoviy rom konstruksiyasidan hamda ustunlarni bir yagona tizimga bog'lovchi rigellardan iborat bo'lishi mumkin.

Minoralar sinchining ustunlari ayrim yoki halqasimon lentali poydevorga tayanishi, bo'sh tuproqda esa yaxlit temir-beton plitaga tayanishi mumkin.

Agar minora temir-beton silindr ko'rinishida bajarilgan bo'lsa, u holda u o'z og'irligi va shamol ta'siriga hisob qilinadi. Bunda bo'ylama eguvchi kuchlar aniqlanadi. Konstruktiv mulohazalarga ko'ra silindr devorining qalinligi butun balandlik bo'yicha o'zgarmas qilib qabul qilinadi.

Sinchli minoralarda hisobni soddalashtirish uchun fazoviy romni yassi romlarga ajratish mumkin. Bunda alohida romlar o'z og'irligi va gorizontaal shamol kuchiga hisob qilinadi.

Suv minorasi poydevori qabul qilingan konstruksiyaga bog'liq holda to'sin yoki elastik asos kabi hisoblanishi kerak. Poydevorni hisoblashda vertikal yuklardan tashqari ustunlarning asosiga ta'sir qiluvchi eguvchi momentlarni ham hisobga olish zarur.

Minoralarda o'rnatiladigan temir-beton rezervuarlarni hajmi katta bo'lganda yumaloq qilinadi. Bunday rezervuarlarning tubi ko'pincha sferik gumbaz shaklida qabul qilinadi. Ba'zan esa yanada murakkab shaklda — ichki gumbaz va tashqi teskari konus tarzida qabul qilinadi.

Minoralarda o'rnatiladigan dumaloq temir-beton rezervuarlarning turlarini texnik-iqtisodiy taqqoslash sferik qobiqning material sarf qilinishiga ko'ra eng tejimli ekanligini ko'rsatdi.

Bunkerlar. Bunkerlar sochiluvchan materiallar — ko'mir, sement, qum, shag'al va shu kabilarni qisqa vaqt davomida saqlash uchun mo'ljallanadi. Bunkerlarga yuk ortish, odatda, yuqoridan, bo'shatish esa pastdan amalga oshiriladi. Sochiluvchan materillarning xossalari, bunkerlarning vazifasiga bog'liq holda ularning shakli rejada kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklida qabul qilinadi. Bunkerlar piramidasimon va to'rtburchak shaklida bo'lishi mumkin. Shuningdek, konussimon voronkali silindrik bunkerlar ham uchraydi.

Piramidasimon bunkerlar to'rtta yuqori vertikal devorlardan va kesik to'ng'iralgan piramida shaklidagi voronkadan iborat. To'rtburchakli bunkerlarda ikkita vertikal, ikkita og'ma, ikkita chetki, ba'zan esa oraliq devorlar ham bo'ladi. Bunker chiqarish teshigining joylashishiga ko'ra simmetrik va nosimmetrik bo'lishi mumkin.

Bunkerlar ustunlarga suyanib turadi.

Bunker vertikal devorining balandligi odatda $h < 1,5a$ bo'ladi, bunda a — bunkerning rejadagi eng katta tomonining o'lchami.

Temir-beton bunkerlar ishlab chiqarish usuliga ko'ra yaxlit va yig'ma bo'lishi mumkin.

Siloslar. Siloslar sochiluvchan materiallarni uzoq vaqt saqlash uchun xizmat qiladi. Silos banki balandligining katta ko'ndalang kesimiga nisbati $h/a > 1,5$ bo'ladi.

Siloslar alohida bankalar ko'rinishida yoki silos korpuslariga birlashtirilgan bankalar tizimi ko'rinishida bo'lishi mumkin. Silos korpusi ustiga yuk ortish mexanizmlari uchun transport galleriyasi joylashtiriladi, pastga esa silos osti xonalari yoki silosdagi materiallarni tushirish va ularni transport vositalariga ortish uchun maydonchalar joylashtiriladi.

Rejadagi shakliga ko'ra siloslar dumaloq, to'g'ri to'rtburchakli, ko'p-burchakli, ba'zan esa ancha murakkab bo'lishi mumkin. Amalda ko'pincha dumaloq siloslar bankasining diametri 6 m ga teng qilib, to'g'ri to'rtburchaklining tomonini esa 3–4 m ga teng qilib olinadi.

Don elevatorlari uchun rejada korpusning bo'yi 48 m ga teng qilib qabul qilinadi. Uzunligi bundan ortiq bo'lganda harorat choklarini qurish lozim. Silos korpusining balandligi 30–42 m, ba'zan undan ham yuqori bo'ladi.



Nazorat savollari

1. Bir qavatli sanoat binolari nima maqsadlarda quriladi?
2. Ko'p qavatli sinchli binolarning konstruktiv elementlari nimalardan iborat?
3. Ko'p qavatli fuqaro binolari va ularning konstruksiyalari.
4. Ko'priklar turlari.
5. Metrolar va ularning xarakteristikallari.
6. Toshkent metrosi xususiyatlari.
7. Turli muhandislik konstruksiyalari.

XII BOB | KONSTRUKSIYALARNI HISOBLASHDA KOMPYUTER TEXNOLOGIYASI



Bobning mazmuni. Bu bobda turli konstruksiyalarni, xususan, temir-beton konstruksiyalarini loyihalash jarayonida birinchi va ikkinchi chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashda kompyuter texnologiyasidan foydalanish keng yoritilgan.

12.1. YUKLAR VA TA'SIRLAR

Konstruksiyalarni hisoblash deb, imoratga va uning qismlariga tashqi (qor, yomg'irli shamol, zilzila va boshq.) va ichki (imorat uskunalarining, mebel, jihoz va odamlarning og'irliklari kabi) yuk va ta'sirlarni ko'taruvchi konstruksiyalarda hosil bo'lishi mumkin bo'lgan kuchlanish-deformatsiya holati va ularni birinchi, ikkinchi chegaraviy shartlarga bo'ysinishini ta'minlashga qaratigan hisoblarga aytiladi. Bino hamda inshootlarga tushadigan yuklar hamda ta'sirlar doimiy va vaqtinchalik turlarga bo'linadi. Vaqtinchalik yuklar ham o'z navbatida, ularning ta'sir etish darajasiga ko'ra uzoq muddatli, qisqa muddatli va o'ziga xos alohida turlarga bo'linadi.

Doimiy yuklarga (yuqoridagi boblarda keng yoritilgan) qurilish konstruksiyalarining og'irligi, gruntlarning og'irligi va bosim, oldindan uyg'otilgan kuchlanishlar kiradi.

Vaqtinchalik uzoq muddatli yuklarga quyidagilar kiradi: muqim asbob-uskunalarining og'irligi (dastgohlar, buyumlar, transportyorlar va h.k.); asbob-uskunalaridan foydalanish vaqtida ularni to'ldirib turadigan suyuqlik va qattiq jismlarning og'irligi; buyumlar va quvurlardagi gaz, suyuqlik va sochiladigan jismlarning og'irligi; omborxonalar, sovitkich xonalar, don omborlari, arxiv, kutubxona, shuningdek, turar-joy hamda jamoat binolari-dagi orayopmalarga tushadigan yuklar; bunda asbob-uskuna va ashyolardan tushadigan yuklar hissasi ko'proq bo'ladi; harorat, texnologiya va iqlim ta'sirlari; betonning cho'kuvchanligi, tobtashlash, shuningdek, asos gruntlarining notekis deformatsiyalanishi tufayli hosil bo'lgan ta'sirlar.

Qisqa muddatli yuklarga odamlarning og'irligi, harakatdagi ko'tarish-tashish jihozlari (kranlar, telferlar va h.k.)dan tushadigan yuklar, turar-joy va jamoat binolari orayopmalaridan, qor qatlami va shamoldan tushadigan yuklar hamda boshqalar kiradi.

O'ziga xos alohida yuklarga zilzila va portlash ta'sirida yuzaga keladigan yuklar, texnologik jarayonning buzilishi tufayli yuzaga keladigan yuklar, gruntlar ho'llanganda o'ta cho'kish tufayli notekis deformatsiyalanish kuchlari kiradi.

Bulardan tashqari, bino va inshootlar konstruksiyalarining umrboqiyiligiga, ishonchliligiga va, umuman, ularning texnik ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadigan, konstruksiyaning xizmat muddatini kamaytirishga olib keladigan juda ko'p ichki va tashqi omillar ta'sirida bo'ladi. Bu omillarning ko'pchiligi aynan mintaqaviy xarakterga ega bo'lgan omillardir.

Materiallarning me'yoriy va hisobiy qarshiliklari. Amaliyotda asosan beton, temir-beton, po'lat va yog'och konstruksiyalari keng qo'llanganligi sababli, ularga hisoblashda zarur bo'lgan me'yoriy qarshiliklar 3- ilovada keltirilgan. Materiallarning turli kuch ta'sirlariga nisbatan me'yoriy qarshiligi R_n ishonchlilikning ma'lum darajasiga ko'ra quyidagi tenglik orqali belgilangan:

$$R_n = R_m (1 - \nu),$$

bunda: R_m — o'rtacha statik mustahkamlik; t — ishonchlilik ko'rsatkichi (standartlar soni); ν — mustahkamlikning variatsiya (o'zgaruvchanlik) koeffitsiyenti;

$$R_m = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{n},$$

bunda: R_i — namunaning mustahkamlik chegarasi; n — namunalar soni.

12.2. KONSTRUKSIYALARNING CHEGARAVIY HOLATLARI

Chegaraviy holatlar deb, shunday holatlarga aytiladiki, shu chegaradan o'tib ketganda konstruksiya belgilangan talablarga javob bermay qo'yadi.

Chegaraviy holatlar ikki guruhga bo'linadi: birinchisi — yuk ko'tarish qobiliyatini yo'qotishi bo'yicha, ikkinchisi — texnologik yoki maishiy talablar bo'yicha amalga oshiriladigan normal foydalanishga yaroqsizligi bo'yicha hisoblash yo'li bilan konstruksiyaning buzilishini (mustahkamlikka hisoblash), konstruksiya shakli ustivorligining buzilishini yoki uning vaziyati buzilishini (ag'darilishga yoki tirgak devorlarning sirpanishiga, yerosti yoki suvosti inshootlarining suzib chiqishiga), toliqib yemirilishining (ko'p marta takroriy ta'sir etadigan konstruksiyaning chidamliligini hisoblash), kuch omillarining birgalikda ta'sirida yoki tashqi muhitning yomon ta'siri (navbvtma-navbat muzlash-erish, namlanish-ko'pchish, agressiv muhit ta'siri)da yemirilishlarning oldi olinadi.

Chegaraviy holatlarning ikkinchi guruh bo'yicha hisoblashda konstruksiyalarning haddan tashqari deformatsiyalanishi va tebranishlarining, darzlar paydo bo'lishining oldi olinadi.

Chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash usuli konstruksiyaning butun ishlash davomida undan foydalanishda, shuningdek, ularni tayyorlash bosqichida, tashishda va o'rnatishda yoki kam mehnat, ashyo va pul sarflab yuk ko'tarishda chegaraviy holatlardan o'tib ketishga yo'l qo'ymaslikdan iborat.

Konstruksiyalar chegaraviy holatlarining birinchi guruhi bo'yicha hisoblash quyidagi tengsizlik orqali ifodalanishi mumkin:

$$(\sum N_{ni} \gamma_t \gamma_n \gamma_c) \leq \Phi (\sum S, R_{ni}; 1/\gamma_{mi}; \psi_i).$$

Ifodani chap qismi hisobiy yuklar yoki ta'sirlarning eng noqulay kombinatsiyasida element kesimida hosil bo'lishi mumkin bo'lgan eng katta hisobiy kuchdan iborat. Hisobiy kuch kesimning hisobiy yuk ko'tarish qobiliyatidan ortib ketmasligi kerak.

12.3. TEMIR-BETONNING QARSHILIK NAZARIYASI HAQIDA

Betondagi kuchlanishlar bilan deformatsiyalar o'rtasidagi bog'lanish chiziqli. Armatura beton yuk ostida ishlaganida uning bu xususiyatini yo'qota olmaydi. Shuning uchun elastik materiallarning qarshilik nazariyasini temir-beton uchun tatbiq eib bo'lmaydi. Betonning va temir-betonning tobtashlashlik va cho'kish, temir-beton elementlarning cho'zilgan qismida darzlar hosil bo'lishi kabi xossalalar temir-beton konstruksiyalarning kuchlanish-deformatsiya holatida katta ta'sir qiladi. Bundan tashqari, bu xossalarning beton va armatura turiga, armaturalash xususiyatiga, kuchlanish holati turiga, beton yoshiga, yukning uzoq ta'sir etishi va boshqa sabablarga bog'liq ekanligini hisobga olsak, u holda temir-betonning qarshilik nazariyasini yaratish naqadar og'ir ekanligini tushunish mumkin.

Temir-beton elementlarni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash nazariyasining taraqqiy etishi va takomillashib borishida uchta asosiy bosqichdan o'tilgan. Birinchi bosqichda temir-beton elementlarni hisoblash uchun temir-betonning elastiklik nazariyasidan foydalanilgan bo'lib, u materiallar qarshiligi formulalariga asoslangan edi, unda temir-beton elementlarning kesimlari elastiklik bosqichida ishlaydi, deb qabul qilinardi.

Ikkinchi bosqichda 1931- yilda A.A.Gvozdev rahbarligida muhim ma'lumotlar olingan bo'lib, ular yemirilish bosqichi bo'yicha hisoblashning ilg'or usulini amalga oshirishga imkon berdi va u temir-beton konstruksiyalarni me'yoriy va texnik shartlari asosi bo'lib xizmat qildi hamda 1938- yildan 1955- yilgacha bo'lgan davrlarda amal qildi.

Uchinchi bosqichda, ya'ni 1955- yildan boshlab hisobiy chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashning yangi usuli qabul qilindi va bu usul beton, temir-beton va boshqa konstruksiyalarni loyihalash asosiga qo'yildi. Bu usul doimiy ravishda takomillashtirib borilmoqda.

12.4. SIQILISH VA CHO'ZILISHDA ELEMENTLARNING MUSTAHKAMLIGINI HISOBLASH

Siqilgan temir-beton elementlarni hisoblashda hamma vaqt hisobga olinmagan omillardan yuzaga keladigan tasodifiy eksentrisitetni nazarda tutish kerak, uni bo'ylama kuchning hisoblab topilgan eksentrisitetiga qo'shish zarur. Tasodifiy eksentrisitetning qiymati beton elementlarni hisoblashdagidek qabul qilinadi.

Siqilgan temir-beton elementlarning yemirilish xarakteri bo'ylama kuch eksentrisitetining kattaligiga va element siqilgan hamda cho'zilgan qismlarining armaturalanishiga bog'liq. Element eksentrisiteti katta bo'lsa yoki elementning cho'zilgan qismidagi armatura zaifroq bo'lsa, yemirilish elementning cho'zilgan tomonidan boshlanadi. Nomarkaziy-siqilgan elementlar yemirilishining bu turi siqilgan qismining nisbiy balandligi $\xi < \xi_R$ bo'lganda kuzatiladi. Elementni eksentrisiteti kichik bo'lganda yoki kuchli armatura mavjudligida elementning kesimi to'la siqilgan bo'lishi yoki cho'zilgan qismi uncha katta bo'lmasligi mumkin.

Bu holda elementning yemirilishi $\xi > \xi_R$ shart bajarilganida betonning siqilgan qismi tomonidan boshlanadi.

Har qanday simmetrik shakldagi ko'ndalang kesimning simmetriya o'qi tekisligida eksentrisitet (e_0) orqali qo'yilgan bo'ylama kuch ta'siridagi elementlar uchun hisoblash formulasi (12.1) quyidagicha topiladi.

Temir-beton konstruksiyaning ko'tarish qobiliyatini aniqlash uchun simmetrik kesimga nisbatan tashqi kuchlar (M/N) va betonning kesim o'lchamlari (h_0), armaturalaning o'lchamlari (A_s, A'_s) 12.1- rasmda ko'rsatilgan.

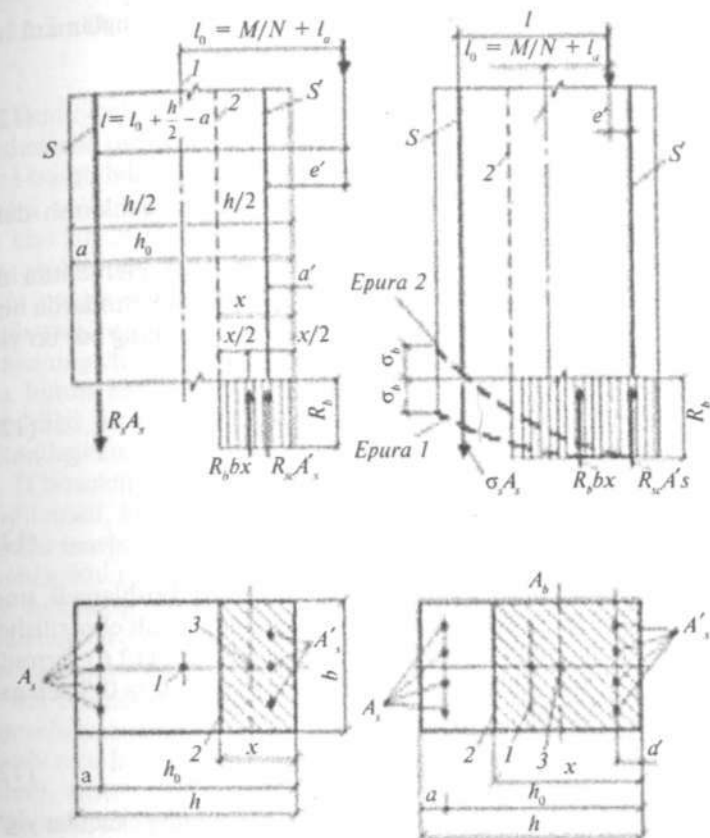
Rasmdan kelib chiqqan holda siqilishda ixtoriy kesimga nisbatan temir-beton konstruksiyasini ko'tarish qobiliyati quyidagi shart (12.1) orqali tekshiriladi:

$$N_e = R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') \quad (12.1)$$

Neytral o'qning vaziyatini bo'ylama kuch qo'yilgan nuqtadan o'tuvchi o'qqa nisbatan momentlar tenglamasidan aniqlash qulaydir:

$$R_b S_{bN} \pm R_{sc} A'_s e' - R_s A_s e = 0, \quad (12.2)$$

bu yerda $S_{bN} = A_b(e - Z_b)$, N - kuch qo'yilgan nuqtadan o'tuvchi o'qqa nisbatan beton siqilgan qismi kesimi yuzining statik momenti.



12.1- rasm.

Markaziy siqilish holatida bo'ladigan temir-beton elementlari asosan bo'ylama va ko'ndalang sterjenlar (xomutlar) bilan armaturalanadi.

Ikkinchi tomondan, elementning muvozanat shartidan kelib chiqib, betonda va bo'ylama armaturada ta'sir etuvchi tashqi va ichki kuchlarni aks ettiradigan tenglamani tuzish mumkin:

$$N = \sigma_b A_b + e' - \sigma_s A_s, \quad (12.3)$$

bu yerda A_s - bo'ylama armaturalarning yuzi; A_b - beton kesimining yuzi.

Armaturalardagi kuchlanish:

$$\sigma_s = \sigma_b E_s / \sigma E_b = \sigma_b \alpha / \nu, \quad (12.4)$$

bu yerda $\beta = E_s / E_b$ - keltirish koeffitsiyenti.

11 - N.J.To'ychiyev

(12.4) formulani (12.3) formulaga qo'yib, quyidagi tenglamani hosil qilamiz:

$$N = (\sigma_b A_b + \sigma_s \alpha A_s) / \nu = \sigma_b A_b (1 + \alpha \mu / \nu), \quad (12.5)$$

bu yerda $\mu = A_s / A_b$ — armaturalash koeffitsiyenti.

Temir-beton elementi o'q bo'ylab cho'zilganida kuchlanish-deformatsiyalanish holatining uch bosqichi kuzatiladi.

Kuchlanish-deformatsiya holatining I bosqichida elementda darz bo'lmaydi, betondagi kuchlanishlar $\sigma_{bt} \leq R_{bt}$ va hamma kesimlarda bir xil bo'ladi. Beton va armaturadagi deformatsiyalar elementning bor bo'yicha teng, chunki ular orasidagi tishlashish buzilmagan:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{bt} = \sigma_{bt} / E_{bt} = \sigma_{bt} / \nu E_b. \quad (12.6)$$

Armaturadagi kuchlanish:

$$\sigma_s = \varepsilon_s E_s = \sigma_{bt} E_s / \nu E_b = \nu_{bt} \alpha / \nu_t. \quad (12.7)$$

Yuk orta boshlashi bilan I bosqichning oxirgi davri boshlanadi, undan keyin betonda darzlar hosil bo'ladi. Betondagi kuchlanish cho'zilishdagi chegaraviy mustahkamlikka yetadi, deformatsiyalar esa (12.6) formulaga ko'ra $\varepsilon_{bt} = R_{bt} / \nu E_b$ kattalikka yetadi. Tajribalarga ko'ra, $\nu_t = 0,5$ deb qabul qilish mumkin, u holda:

$$\nu_s = R_{bt} \alpha / \nu_t = 2 \alpha R_{bt}. \quad (12.8)$$

Darzlarini keltirib chiqargan kuch beton va armaturadagi kuchlar yig'indisiga teng bo'ladi:

$$N_{cr} = R_{bt} A + 2 \alpha R_{bt} A_s = R_{bt} (A + 2 \beta A_s). \quad (12.9)$$

Yukning yanada ortib borishida betonda darzlar paydo bo'ladi, kuchlanish-deformatsiyalanish holatining II bosqichi boshlanadi, bu holatda darzlar orqali o'tuvchi kesimlarda cho'zilishga faqat armatura qarshilik qiladi, darzlar orasidagi kesimlarda armatura va beton qarshilik qiladi. Darzlardan uzoqlashgan sari armaturadagi kuchlanish kamayadi, betonda esa ko'payadi, chunki bunda darzlar o'rtasida joylashgan uchastkada beton ishlay boshlaydi, shu uchastka chegarasida beton bilan armaturaning tishlashishi buzilmagan bo'ladi.

III bosqichda armaturadagi kuchlanish vaqtli qarshilik R_s ga yetadi va temir-beton element $N = A_s R_s$ kuchda yemiriladi.

12.5. EGILISHDA TEMIR-BETONNING MUSTAHKAMLIGI VA BIKRLIGI

Temir-beton to'sin egilganida eguvchi momentning qiymatiga qarab kesimlarda turli kuchlanish-deformatsiyalanish holatlari yuzaga keladi.

I bosqichda yuk kam bo'lganida beton va armaturadagi kuchlanishlar kichik bo'ladi, betonda asosan elastik deformatsiyalar rivojlanadi. Siqilgan va cho'zilgan qismlardagi epuralar deyarli to'g'ri chiziqli bo'ladi. Yuk ortganida beton va armaturadagi kuchlanishlar ortadi, betonda ham elastik, ham noelastik deformatsiyalar rivojlanadi, kuchlanishlar epurasi biroz egrilanadi, neytral o'q to'sinning siqilgan tomoniga qarab siljiydi. Bu bosqich betonning cho'zilgan qismida darzlar yo'qligi bilan xarakterlanadi, kuchni esa butun kesim qabul qiladi. Kuchlanishlarni aniqlashda materiallar qarshiligi formulalaridan foydalanishga ruxsat etildi. Oxirgi bosqichda betondagi kuchlanish cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi R_{bt} ga yetadi.

II bosqich betonning cho'zilgan qismida darzlar paydo bo'lishi bilan boshlanadi, binobarin bu bosqich uchun xarakterli hol temir-betonning darzlar mavjudligida ishlashidir. Betonning cho'zilgan qismidagi kesimning kuchlanishi (darzlar bo'yicha o'tadigan kesimning) cho'zilgan qismining bor balandligi bo'yicha nolga teng deb qabul qilinadi. Darzning oxiri bilan neytral o'q orasidagi uchastkadagi uncha katta bo'lmagan kuchlanishlar hisobga olinmaydi.

III bosqich elementning yemirilishidan oldin boshlanadi. Betondagi siquvchi kuchlanishlarning epurasi katta plastik deformatsiyalarning rivojlanishi tufayli kuchli egrilanadi. Betonning siqilgan qismidagi kuchlanish R_b ga yetadi, armaturada esa R_s yoki σ_s ga yetadi. Cho'zilgan qismidagi darzlar ko'payadi, to'sinning bikrligi kamayadi, solqilik tez o'sadi va to'sin yemiriladi.

Egilishda ixtiyoriy kesimga nisbatan ko'tarish qobiliyati formulasi 12.2- rasmga binoan quyidagi ko'rinishga egadir:

$$M \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_s A_s' (h_0 - a'), \quad (12.10)$$

bu yerda M — kesimda tashqi kuchdan hosil bo'lgan ichki egilish kuchi; R_b, R_s — betonning va armaturaning hisobiy qarshiliklari; A_s, A_s' — cho'zilgan ishchi va siqilgan armaturalarning yuzalari.

To'sinlarning III bosqichda yemirilishi cho'zilgan armaturaning soni va mexanik xossalriga bog'liq. Me'yorida armaturalangan to'sinlarda cho'zilgan armaturaning soni ma'lum chegaradan oshmaydi va yemirilish cho'zilgan armatura tomonidan boshlanadi. Unda oquvchanlik chegarasiga yetishi bilan armaturaning plastik deformatsiyalari tez o'sadi va solqilik ham ortadi, buning natijasida betonning cho'zilgan qismidagi kuchlanish siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga yetadi va beton yemiriladi. Shunday

Iqtisodiy ko'rsatkichning noma'lum o'zgaruvchi parametrga bog'liqligi munosabati va shartlariga qarab matematik modellar har xil bo'lishi mumkin. Masalan, chiziqli yoki chiziqsiz matematik dasturlash, dinamik yoki diskret modellar shular jumlasidandir.

Masalaning matematik modeliga nisbatan unga mos keladigan usullar tanlash mumkin. Bular, masalan, simpleks metod, diskret va dinamik matematik dasturlash usullari va boshqalardir.

Yuqorida ko'rsatilgan bosqichlardan eng salmoqlisi – murakkab ramani hisoblash davrida uning parametrlarini optimallashtirishdir. Bu bosqichda rama hisobi dasturiga optimallashtiruvchi usul ham kiritilishi zarur. Hozirda shunday dasturlardan «Abpopa-76» (S.-Peterburg), KROUSS-4 (Toshkent)dan foydalanilmoqda. Ushbu dasturlarga yuqorida qayd qilingan jarayonlar kiritilgan.

1- misol. Ramani optimal bikrlilari nisbati aniqlansin. Ramaning geometrik o'lchamlari (h, l), materialning fizik va mexanik xarakteristikalar berilgan deb, elementning bikrlilari nisbatini

$$\zeta = \frac{EI_{ust}}{EI_{ris}}$$

deb belgilaymiz. Agar statik noaniq sistemalarni yechishga olib keluvchi tenglamalar sistemasini tahlil qilsak, uning hadlarida EI_i larning haqiqiy qiymati emas, balki ζ_i qatnashayotganini ko'ramiz. Demak, ramaning hisobi uchun ζ_{n-1} (n – noaniqlik darajasi) elementlarining bikrlilari nisbati topilsa kifoyadir. Shu masalaning optimallik ko'rsatkichini «kuch-uzunlik» nomi bilan yuritiluvchi yig'indi yordamida ifodalaymiz:

$$\Phi(\zeta) = M_1(\zeta) \cdot l_2 + \dots + M_2(\zeta) l_2 + \dots + M_k(\zeta) l_k = \sum_{i=1}^m M_i(\zeta) l_i,$$

bu yerda $m - l_k$ uzunlikda bikrligi, ko'ndalang kesimi o'zgarmas bo'lgan elementlar soni.

Ko'ndalang kesim qabul qilinayotganda har bir elementning xarakterli kesimlarda hosil bo'luvchi eng maksimal eguvchi momenti qatnashadi. Demak, berilgan misol uchun u quyidagiga teng:

$$\Phi(\zeta) = \max(IM_1 IVIM_2 I) h + \max(IM_3 IVIM_4 IVIM_5) l + \max(IM_6 IVIM_7 I) h.$$

Agar ustunlar bikrlilari va $M_1 = M_6$ hamda $M_2 = M_7$ ligni hisobga olsak,

$$\Phi(\zeta) = 2 \max(IM_1 IVIM_2 I) h + \max(IM_3 IVIM_4 IVIM_5) l.$$

Masalaning matematik modeli: $\Phi(\zeta) \rightarrow \min$.

$$a) M - Mp - X\bar{M} = 0; \quad b), d) M \leq [M], [\zeta] \leq \zeta \leq \zeta_1,$$

bu yerda:

a) rama elementlarining kinematik o'zgarmas, ichki va tashqi kuchlar bog'lanishlari sharti;

b) elementlarning mustahkamlik sharti;

d) element ko'ndalang kesimlarini har xil muhandislik talablariga mosligini ifodalash sharti.

Shu rama bikrlilari nisbatining optimal qiymati:

$$\zeta_{opt} = \frac{3}{2\eta} = \frac{3}{2} \cdot \frac{h}{l}.$$

U holda optimallik mezonining qiymati:

$$F(\zeta)_{min} = \frac{ql^3}{B},$$

agar $\zeta = i$ miqdordagi yechimga nisbatan topsak,

$$F(\zeta) = \frac{ql}{7,5}.$$

Demak, optimal qiymat berilganga nisbatan 6,66% afzal ekan.

Konstruksiyaning murakkabligi oshgan sari erishiladigan yutuq ortaveradi.

2- misol. To'rt qavatli ramaning optimal-nisbiy bikrlilari topilsin. Masala EHM da muallif yaratgan dasturda yechilgan, buning uchun ramaning quyidagi xarakteristikalar kiritilgan:

1. Har bir konturning «kod»lar massivi:

$$T_\phi = \{T_2 VT_2 VT_2 VT_1\}: \quad \phi = 4.$$

2. Element uzunliklari vektori:

$$L_\phi = (l_{st}, l_p) = (6, 0; 10, 5; 7, 5; 10, 5; 7, 5; 8, 4; 10, 5).$$

3. Tashqi kuchlar kodi massivi:

$$K_\phi = (9; 2, 9; 2, 9; 4, 14).$$

4. Tashqi kuchlar miqdori massivi:

$$P_\phi = (2, 7; 5, 8; 6, 0; 5, 9).$$

5. Tashqi kuch matritsasi:

$$P = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{bmatrix}.$$

Topilgan optimal bikrlklar massivi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\zeta_{\text{opt}} = (I_{\text{st}}, I_p)_{\text{q}} = (1,0; 1,0; 3; 13; 3,653; 5,36; 7,419; 7,5; 7,833).$$

Nihoyat, avtomatik loyihalashda yechimni tanlash injener-mutaxassisga qoldiriladi. EHM dan olingan miqdorlardan qanchalik foydalanish yechim qabul qiluvchiga bog'liq. Noto'g'ri yechim loyihalovchi tomonidan qabul qilinadi.

Shunday qilib, ko'rinib turibdiki, yuqoridagi masalalarni hech qachon qo'lda va, hattoki, kichik o'rta imkoniyatli EHM larda ham hisoblab bo'lmaydi.

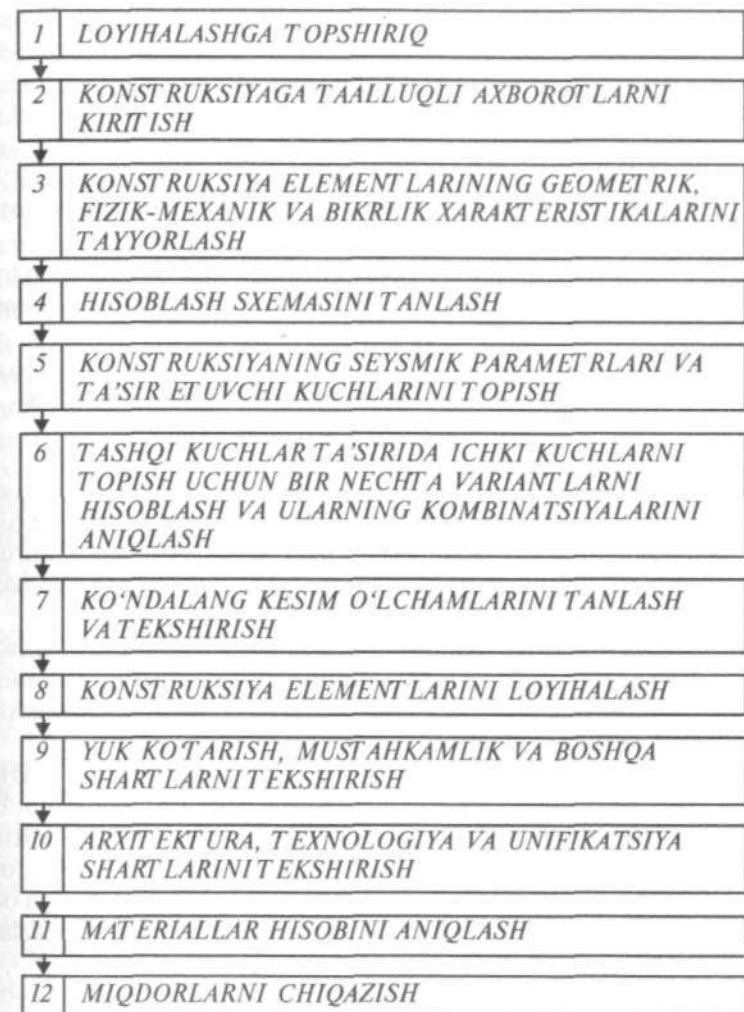
Yuqoridagi masalalar to'g'ri hol qilinganda konstruksiya narxini 12%, hattoki 20% arzonlashtirish mumkin ekan. Bu esa hech qanday konstruksiya EHM siz loyihalashini mumkin emasligini tasdiqlaydi.

12.6.3. Murakkab konstruksiyalarni kompyuter texnologiyasida hisoblash va loyihalash

Demak, hisoblashdagi hamma murakkabliklar EHM gardaniga yuklanadi. Buning uchun avvalo hisoblash dasturiga ega bo'lish zarur. Hisoblash dasturi, umuman, ixtiyoriy usulga asoslangan bo'lishi mumkin (kuch, ko'chish va TEM usullari)

Ramani EHM da hisoblashning prinsipial sxemasi 12.3- rasmda ko'rsatilgan. Dastur tuzish uchun qabul qilingan usulga asoslangan algoritm yaratilishi va blok-sxema tuzilishi zarur. Dastur yaratish uchun hozir bir necha qulayliklar yaratilgan. Masalan, dasturni algoritmik tilda yozish yengil va tez bajarilishi mumkin. Eng keng tarqalgan algoritmik tillar «Fortran», «Algol» «Pascal» va boshqa tillar hisoblanadi.

Algoritmik tillar muhandis tili va formulasini mashina tiliga o'tkazuvchi vositadir. Zamonaviy EHM larda shu algoritmik tillarni mashinaga tarjima qilib beradigan translatorlar bor. Hozir undan ortiq juda mujassam, yuqori imkoniyatli dasturlar bor va ular keng tarqalgan. Ayniqsa, temir-beton ramalarni hisoblovchi dasturlar diqqatga sazovordir. Bu dasturlar zamonaviy mashinalar – M-222, БЭСМ va EC tipidagi EHM larga mo'ljallangan.



12.3- rasm.

Rama va boshqa qurilish konstruksiyalarini hisoblash dasturlari.

«Stress-A» dasturi fazoviy va tekis rama, shuningdek, sterjenlar yig'indisidan tashkil topgan konstruksiyalarni statik kuchlarga hisobini ta'minlaydi. Dastur asosan ko'chish usuliga asoslangan bo'lib, egilish, buralish va siqilish deformatsiyalarini hisobga oladi.

Dastur yordamida quyidagi konstruksiyalarni hisoblash mumkin:

- ko'p oraliqli uzluksiz balkalar;
- fermalar;
- ramalar;
- elastik zaminda yotuvchi konstruksiyalar;
- bog'lanishli ramalar;
- fazoviy konstruksiyalar (ramalar sistemasi, setkali qabariq konstruksiyalar, ko'prik va h.k.).

Loyihalash institutlarida murakkab konstruksiyalarni hisoblaydigan imkoniyatlari bir muncha keng bo'lgan «Lira», «Rassudok», «Miraj» kabi dasturlar bor.

12.6.4. Murakkab konstruksiyalarni ShEHM va KROUSS dasturida hisoblash texnologiyasi

Zamonaviy loyihalash amaliyotda hamma ramalarning hisobi asosan EHM da bajariladi. Deyarli hamma yetuk loyihalash tashkilotlari o'z hisoblash markazlariga ega. Shuning uchun ham har bir muhandis-quruvchi rama va boshqa qurilish konstruksiyalarini EHM da hisoblash hamda loyihalash texnologiyasini bilishlari maqsadga muvofiqdir.

Albatta, ramalarni bir vaqtlarda ishlagan Mir, Nairi, Ural, Minsk va boshqa EHM larda ham bemalol hisoblash mumkin edi. Ammo bu mashinalar o'z davrini o'tab, kelgusida qo'llanilishi chegaralanib boryotgan ma'naviy eskirgan mashinalardir.

Dastlabki eng kuchli dasturlarning (MARSS-5, KARRA-4, SIDR-P, LIRA, EKSPRESS va h.k.) imkoniyatlari juda katta bo'lmay, faqat ba'zi bir kategoriyadagi konstruksiyalarni hisoblay olar edi. Hozirgi dastur va texnologiyalik liniyalar bir necha xil konstruksiyalarni hisoblay olishi bilan birga talaygina boshqa loyihalash jarayonlarini ham o'z ichiga oladi.

Rama va boshqa konstruksiyalarning hisobi hisoblash markazlarida quyidagi tartibda olib boriladi;

- a) hisoblash sxemasini oydinlashtirish;
- b) kiritish axborotlarini tayyorlash;
- d) axborotlarni kompyuterga kiritish;
- e) ShEHM da hisoblash;
- d) olingan miqdorlarni qayta ishlash.

Ko'rsatilgan har bir bosqichdan so'ng tekshirish jarayoni mavjud.

Konstruksiyalarni EHM da hisoblash, avvalo, berilgan sxemani oydinlashtirishdan boshlanadi. Hisoblash sxemasini to'g'ri tanlash, uni konstruksiyaga iloji boricha yaqinroq keltirish eng asosiy, zarur va murakkab

masaladir. Sxemani oydinlashtirishda dastur va EHM ning imkoniyatlarini hisobga olish bilan birga tayanchlar, tugunlar, geometrik va fizik xarakteristikalar chuqur tekshirilib, eng aniq hisoblash sxemasi ajratiladi. Bu borada eng katta ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan shart va sharoitlar ham hisobga olinadi.

Kirish parametrlari dasturning konstruksiyasiga binoan ma'lum bir tartibda tayyorlanadi. Bu kirish parametrlarida konstruksiyaga taalluqli hamma ma'lumotlar qatnashadi. Bulardan, masalan, konstruksiya va element tiplari, ularning geometrik, fizik va boshqa ko'rsatkichlari; tugun, element va noma'lumlar soni; topologiyasini ifodalovchi massiv, tashqi kuch va boshqa xususiy shartlar ishrok etadi.

Ma'lum bir tartibda tayyorlangan kirish parametrlarini maxsus perforatorlarda perfokarta (yoki lenta)larga o'tkaziladi. Biror bir masala hal qilinishi zarur bo'lsa, mashina pultidan kerakli dastur kiritiladi yoki chiqariladi. EHM o'qigan miqdorlarni tekshirib, hisoblashga o'tadi. Hisob tugagach, kerakli miqdorlar, aksariyat, ASPU da qog'ozga qayd etiladi. Bundan so'nggina topilgan miqdorlar qayta ishlanib, tekshirilib, loyihaga kiritiladi.

Ramalarni hisoblashda asosan har bir tashqi kuchdan hosil bo'ladigan M , Q va N hamda boshqa ko'rsatkich va parametrlar olinadi. Temir-beton ramalarning har bir elementlari uchun F_a ; P_a – bo'ylama va ko'ndalang armatura yuzlari topiladi.

Umuman, ramalarning kompleks hisobiga ko'pi bilan 35–40 minut mashina vaqti sarf bo'ladi, xolos. Bu esa loyihalash muddatini keskin qisqartiradi.

Kompyuterdan foydalanishni yorqinroq ko'rsatish uchun KROUSS-IV (Toshkent) nomli elastik sistemalarni hisoblab, optimal loyihalash imkoniyatini beruvchi dasturdan foydalanish misolini keltiramiz. Dastur TEM – tugal elementlar metodi algoritmining ko'chish usuliga asoslangan.

3- misol. 12.4- rasmda ko'rsatilgan besh qavatli temir-betondan qilingan rama hisoblansin.

Ramani hisoblash uchun shu dasturning «Instruksiya»sidan foydalanib, talab qilingan tartibda kirish axborotlarini tuzamiz.

1. Quyidagi o'zgarmas o'lchamlar berilishi shart (qavsda misol parametrlari berilgan):

- IM – rama elementlari soni ($IM = 38$);
- MM – noma'lumlar soni ($MM = 31$);
- H – lentasimon tenglamaning kengligi ($N = 15$);
- PM – bir xil parametrlar o'lchamlar guruhi soni ($PM = 3$);
- HM – tashqi ta'sir etayotgan kuchlar soni ($HM = 30$).

2. Parametrlar massivi quyidagi jadval ko'rinishida tuziladi.

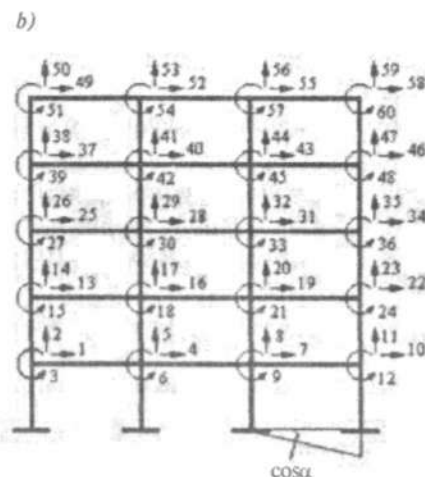
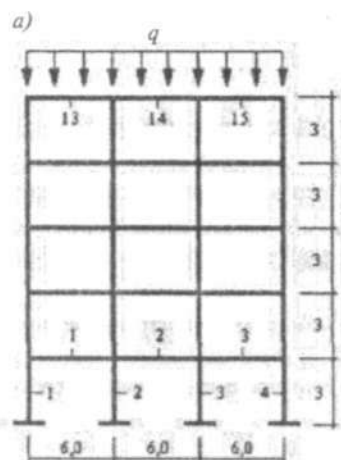
N_0	E	J	L	F	m	n	K	r_e
1								
2								
...								

Bu yerda: L — uzunligi, m da; m, n — elementning koordinata o'qlari bilan kosinus burchaklari; K — yer qarshiligi koeffitsiyenti; r_e — bir xil parametrlilik elementlar soni.

Hisoblanayotgan misollar uchun yuqoridagi parametrlar quyidagiga teng:

2650000	0,0233	3	0,16	0	1	0	20
2650000	0,181	6	0,6	1	1	240	3
2650000	0,0233	6	0,16	1	0	0	15

Albatta agar ustun, to'sin o'lchamlari bir xil bo'lmasa, ularga alohida qator qo'shiladi. Jadval uzunligi ixtiyoriy.



12.4- rasm. 5 qavatli rama:
a) berilgan sxema; b) hisobiy sxema.

3. Tashqi kuch massivi.

13	-15	25	-15	49	-15	31	-30	61	-15
14	-15	26	15	50	15	34	-13	62	15
16	-30	28	-30	52	-30	35	-15	64	-30
19	-30	43	-15	55	-30	37	-15	67	-30
22	-15	46	-15	58	-15	38	-15	70	-15
23	-15	47	-15	59	-15	40	-30	71	-15

Bu yerda hamma tashqi kuchlar tugunga keltirilgan.

Birinchi ustun tashqi kuchga mos kelgan noma'lum ko'chish raqami, ikkinchi ustunda shu kuchning son qiymati keltirilgan.

4. Topologiya massivi, indeks matritsasi.

Berilgan misol uchun indeks matritsasi quyidagi ko'rinishga ega:

I	0	1	2	12	13	14
II	3	4	5	15	16	17
III	6	7	8	18	19	20
IV	9	10	11	21	22	23
V	12	13	14	24	25	26
VI	15	16	17	27	28	29
VII	18	19	20	30	31	32
VIII	21	22	23	33	34	36
IX	24	25	26	36	37	38
X	27	28	29	39	40	41
XI	30	31	32	42	43	44
XII	33	34	35	45	46	47
XIII	36	37	38	48	49	50
XIV	39	40	41	51	52	53
XV	42	43	44	54	55	56
XVI	45	46	47	57	58	59
XVII	48	49	50	60	61	62
XVIII	51	52	53	63	64	65
XIX	54	55	56	66	67	68
XX	57	58	59	69	70	71

XXI	0	1	2	3	4	5
XXII	3	4	5	6	7	8
XXIII	6	7	8	9	10	11
XXIV	12	13	14	15	16	17
XXV	15	16	17	18	19	20
XXVI	18	19	20	21	22	23
XXVII	24	25	26	27	28	29
XXVIII	27	28	29	30	31	32
XXIX	30	31	32	33	34	35
XXX	36	37	38	39	40	41
XXXI	39	40	41	42	43	44
XXXII	42	43	44	45	46	47
XXXIII	48	49	50	51	52	53
XXXIV	51	52	53	54	55	56
XXXV	54	55	56	67	58	59
XXXVI	60	61	62	63	64	65
XXXVII	63	64	65	66	67	68
XXXVIII	66	67	68	69	90	91



Nazorat savollari

1. Qurilish konstruksiyalarini hisoblashning asosiy qoidolari.
2. Konstruksiyaning chegaraviy holati.
3. Yuklar va ta'sirlar.
4. Materiallarning me'yoriy va hisobiy qarshiliklari.
5. Temir-betonning kuchlanishlari va deformatsiyalari.
6. Temir-betonning qarshilik nazariyasi haqida.
7. Siqilishda temir-betondagi kuchlanishlar va deformatsiyalar.
8. Egilishda temir-betondagi kuchlanishlar va deformatsiyalar.
9. Konstruksiyalarni hisoblashda kompyuter dasturlari.
10. Loyihalash amaliyotida KROUSS dasturi.

XIII BOB

BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYALARINI OPTIMAL LOYIHALASH



Bobning mazmuni. Ushbu bobda eng dolzarb muammolardan biri hisoblanmish bino va inshootlarni, xususan, konstruksiyalarni iloji boricha kam xarajat, kam mehnat talab qiladigan, mustahkam, ishonchli va umrboqiy qilib loyihalashga tegishli bilimlar keltirilgan.

13.1: OPTIMALLASHTIRISH MASALALARI

Materiallar qarshiligi fanining asosiy vazifasi konstruksiyalarni mustahkamlikka hisoblab, ularning ko'ndalang kesimini topish va ma'lum shartlarga tekshirishdan iborat. Ko'ndalang kesimlarni topish yoki tekshirish asosan quyidagi shart va talablardan kelib chiqadi:

- 1) mustahkamlik sharti, 1- cheklov sharti;
- 2) birklik sharti, 2- cheklov sharti;
- 3) ustivorlik sharti;
- 4) optimallik sharti.

Yuqoridagi 1–3- shartlarda konstruksiyalarning ko'ndalang kesimlari qancha katta bo'lsa, shartlar shuncha tez qoniqtiriladi, ammo bu hol ortiqcha xarajatga olib kelishi mumkin. Shuning uchun iqtisodiy cheklov inobatga olinishi zarur bo'ladi, bu esa konstruksiyaning optimal yechimiga olib keladi.

Optimal loyihalash — konstruksiyalarni optimal yechimlarini topish va hayotga moslashtirish demakdir. Shu muammolar bilan shug'ullanuvchi optimallashtirish fani mavjuddir. Bu yo'nalish iqtisodiy matematika yo'nalishi bo'lib, matematikaning eng kenja avlodiga kiradi. Mazkur yo'nalish 1930–40- yillarda fan sifatida shakllandi va unga taalluqli nazariya hamda hisob amallari yaratildi.

Qurilishda optimallashtirish amaliyoti keng qo'llanilishi mumkin bo'lib, imoratning quriladigan joydagi optimal o'rni, imoratning formasi, qavatlar soni, xonalar o'lchamlari kabi masalalarning optimal yechimlarini, qurilishni arzon, kam mehnat, samarali va maqsadbop bo'lishini taminlaydi.

Qurilish konstruksiyalarini optimal loyihalash masalalariga kelganda imoratning hamma konstruksiyalarini: poydevorni, ko'taruvchi konstruksiyalar, o'zini ko'taruvchi konstruksilar, ustyopmalar, zina va boshqa konstruksiyalarni eng yaxshi, eng mustahkam, eng arzon, eng kam mehnat kabi ko'p mezonlar (13.6- §) asosida loyihalash va ijro etish mumkin.

Optimallashtirish jarayoni har bir konstruksiyani irearxiyasiga binoan (13.3- rasm) konstruksiyaga mo'ljallangan qorishmaning suv-sement munosabati, har qaysi konstruksiyaning ko'ndalang kesimi o'lchamlari, armatura ko'rsatkichlari, ko'ndalang kesimning konstruksiya o'qi bo'yicha o'zgarish qonuniyatlarini, elementlarning bikrluk munosabatlari, hatto, materillar klassi kabi o'lcham va xarakteristikalarining optimal o'lchamini, bor imkoniyatdan va texnik talablardan kelib chiqqan holda hayotiy yechimini topish imkoniyatini beradi.

Optimallashtirish jarayoni, ayniqsa, noyob, qimmat, ko'p qavatli konstruksiyalarda antiqa materiallar (yuqori markali sement, yuqori klasslik armatura) qo'llanilganda juda samaralidir. Xalqaro darajada optimallashtirish amaliyoti katta miqyosda va keng ko'lamda qo'llanilib, katta-katta qimmatbaho imorat va inshootlarida joriy qilinganligi evaziga millionlab dollarlar iqtisod qilingan. Optimallashtirish nazariyasi va amaliyotining eng ajablanadigan ko'rsatkichi shundaki, texnik, iqtisodiy va boshqa turli sharoit hamda imkoniyatlarni inobatga oladi.

13.2. OPTIMALLASHTIRISHDAN MAQSAD

Materiallar qarshiligi, mexanika fanlari konstruksiyalarning mustahkam, ustivor va bikr bo'lishlarini ta'minlovchi fan bo'lib xizmat qilib kelmoqda. Biroq, zamon konstruksiyalarni iqtisodiy jihatdan kamxarajat, samarali va tejamkor bo'lishini talab etmoqda. Demak, bu mustahkamlik, bikrluk va ustivorlik shartlari qatoriga kamxarajatlik shartlarini kiritishni taqozo etadi. Matematikada bu yondoshish optimallashtirish masalalari turkumiga kiritilgan.

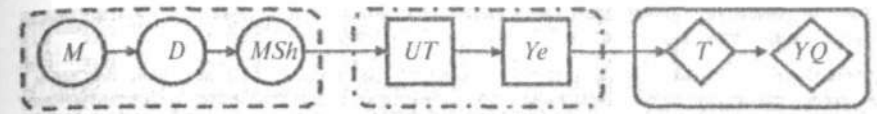
Optimallashtirishdan maqsad yangi konstruksiyalarni loyihalashda uning o'lcham va xarakteristikalarini shunday tanlash kerakki, konstruksiya iloji boricha yengil, arzon va kamxarajat bo'lsin. Bu shart 4- optimallashtirish sharti deb yuritiladi.

Shu maqsadni ijrosi «Optimal loyihalash», «Исследование операции», «Konstruksiyalarni optimallashtirish» kabi fanlar orqali bajariladi. Optimallashtirish barcha sohalarda keng joriy etilgan bo'lib, konstruksiyalarni loyihalashtirishda ham samarali qo'llanib kelinmoqda.

13.3. OPTIMALLASHTIRISH MASALASINI YECHISH

13.3.1. Optimallashtirish texnologiyasi

Loyihalanayotgan konstruksiyaning optimal o'lchamlarini aniqlash ma'lum ketma-ketlikda bajariladigan texnologiya bo'lib, maqsad funksiyasidan va cheklov shartlaridan tashkil topadi. Optimallashtirishda birinchi qadam



13.1- rasm.

M – mezon tanlash; *D* – ruxsat etilgan yechimning chegarasini, cheklovini oydinlashtirish; *MSh* – masalaning matematik modelini shakllantirish; *UT* – usullarni tanlash; *Ye* – yechim qidirish; *T* – yechimning mos kelishini tekshirish; *YQ* – yechimni qabul qilish.

masalaning matematik modelini yaratishdan iborat bo'lib, buning uchun optimallilik maqsadli funksiyani – mezonni tanlashdan, noma'lum argumentlarni belgilash va masala yechimini oydinlashtiruvchi cheklov shartlarini aniqlashdan iborat bo'ladi.

Konstruksiyani optimallashtirish masalalarining qo'yilishi va yechilishi, iqtisodiy matematik usullar yordamida uch bosqichda amalga oshiriladi (13.1- rasm):

1. Masalaning qo'yilishi, matematik modelni yaratish.
2. Masalani yechish bosqichi.
3. Yechim qabul qilish bosqichi.

Demak, ko'rsatilgan bosqichlardan kelib chiqqan holda, turli murakkablikdagi turli xil konstruksiyalarni optimallashtirish masalalarining yechimi quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

- masalaning qo'yilishi–matematik modelni yaratish;
- masalaning yechimni ta'minlash;
- masalaning yechimni qabul qilish.

Masalaning qo'yilishi–matematik modelni yaratish bosqichi quyidagilardan tashkil topadi:

- M* – optimallik mezonini, maqsad funksiyasini tanlash;
- X*, *Y* – noma'lum argumentlarni, parametrlarni belgilash;
- D* – yechimlarning cheklov shartlarini aniqlash;
- MSh* – masalaning modelini shakllantirish.

Optimallashtirish masalalarini yechishda masalaning mezonini tanlash, o'zgaruvchi parametrlarni aniqlash va masala yechimiga tegishli bo'lgan cheklovlarni oydinlashtirish zarur bo'ladi. O'zgaruvchi, noma'lum parametrlar turlicha bo'lib, ularning shunday miqdorini topish kerakki, masala maqsadiga erishgan, ya'ni eng samarali bo'lsin. Bu noma'lumlarni optimallashtirish parametrlari deb yuritiladi va matematik model uchun noma'lum argument bo'lganidan, aksariyat, $X(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $Y(y_1, y_2, \dots, y_n)$ kabi belgilar bilan ifodalanadi. Masalaning optimallashtirish mezonini *C* funksiya sifatida noma'lum argumentlarga $C(X, Y)$ bog'liq bo'ladi.

Materiallar qarshiligining optimallashtirish masalalarida noma'lum argument sifatida ko'ndalang kesimning geometrik xarakteristiklari, o'lchamlari, materialning fizik-mexanik xarakteristiklari kabilar bo'lishi mumkin. Masalan, cho'zilish-siqilishda (b, h, d, F), siljishda, egilishda sterjenning ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamlari (b, h, d, F, J, W) va ularning o'qi bo'yicha o'zgarish qonuni $G(b, h, \psi)$, hamda materil turi, statik noaniq masalalarda esa yuqoridagilarga qo'shimcha biktirliklar nisbati ξ bo'lishi mumkin.

13.3.2. Masalaning mezonini tanlash

Matematik modelni yaratishda avval optimallik mezonini aniqlash lozim (sifat yoki iqtisod ko'rsatkichi, maqsad funksiyasi), ya'ni yechimning optimallashtirish mezonini aniqlanadi. Mezonni tanlash ma'suliyatli bosqichlardan biri bo'lib, iqtisodiy va vazifaviy talablardan kelib chiqqan holda belgilaniladi. Mezonni noto'g'ri tanlash, optimallashtirish natijalari noaniq va, hatto, noto'g'ri sharoitga olib keladi.

Optimallik mezonini tanlash jarayonida quyidagi talablaraga javob berishi lozim:

- optimallashtirish mezoniga sonlar ifodasini qo'yish va uni matematik ko'rinishida ifodalash lozim;
- optimallashtirish mezonini mustaqil noma'lum o'zgaruvchilar orqali ifodalanishi kerak;
- optimallashtirish mezonini umumiy holda bitta kattalik ko'rsatkichi orqali ifodalanishi lozim;
- agar masala bir nechta mezonlardan iborat bo'lsa, u holda asosiy ko'rsatkichni, ya'ni mezonni tanlash lozim. Agar bunday bo'lishi mumkin bo'lmasa, u holda ko'p maqsadli – vektorli optimallashtirish masalasini yechish lozim.

Optimallashtirish masalalari, xususan, faqat materiallar qarshiligi masalalariga tegishli bo'lsa, u holda quyidagi xususiy mezonlardan foydalanish mumkin:

- konstruksiya og'irligi;
- konstruksiya hajmi;
- konstruksiya narxi;
- konstruksiyani yaratishga ketgan mehnat xarajati va h.k.;
- konstruksiyaning potentsial energiyasi.

Optimallashtirish mezonini har gal yechilishi lozim bo'lgan masalaning oldiga qo'yilgan maqsadiga qarab aniqlanadi.

13.3.3. Masalaning cheklov – D shartlarini aniqlash

Ma'lumki, har qanday konstruksiyani, buyumni, va boshqa narsalarni yaratishda bor imkoniyatdan kelib chiqilsagina masalani to'la to'kis hal qilish mumkin. Konstruksiyalarga tegishli cheklov shartlar avvalo texnik shartlar bo'lib, qolaversa, konstruksiyani yaratishga kerak bo'ladigan materiallarni va boshqa tegishli sharoitlarni imkonini ham inobatga olish mumkin.

Masalaning matematik modeli maqsad funksiyasi – mezondan va optimallashtirishda cheklov shartlar majmuasidan kelib chiqadi. Konstruksiyani optimallashtirishda cheklov shartlari turlicha va bir qanchadir. Biz o'rga-nayotgan konstruksiyalarga asosiy cheklov shartlariga quyidagi kabi shartlar kiradi:

$$\begin{aligned}\sigma &= f(M_{pr}, M_r) \leq \sigma - \text{mustahkamlik;} \\ f &= \varphi(M_r, L_r) \leq [f] - \text{biktirlik;} \\ P &\leq P_{kr} - \text{ustivorlik.}\end{aligned}$$

Undan tashqari, konstruksiya ko'ndalang kesimi o'lchamlari (b, k, δ) kesim yuzasi shakliga va boshqa turli cheklovlar mavjuddir. Ko'rsatilgan cheklov shartlari orasida joylashgan yechimlar ruxsat etilgan yechimlar deb yuritiladi va ular Ω x ruxsat etilgan yuza yoki maydon deb yuritiladi.

Masalaning asosiy maqsadi uning mazmunini ifodalaydigan mezonni va masalaga qo'yiladigan shart-sharoitlarni, noma'lumlar va ularning cheklov shartlarini aniqlash bo'lib, bular masalani matematik modellashtirishga kiradi.

13.3.4. Masalani matematik modellashtirish va yechish

Masala mohiyatini ifodalovchi maqsad va imkoniyatlarning matematik ifodasini yaratish matematik modellashtirish demakdir. O'rganilayotgan masalada iqtisodiy mezon: xarajat $S(x)$, mehnat sarfi $M(x)$, yutuq $P(k)$, foyda $F(k)$ yoki daromadlar kabi ko'rsatkichlar masalaning optimallik mezonini, uning ekstremal (max, min) qiymatini aniqlash masalaning maqsadi deb yuritiladi va u quyidagicha belgilanadi:

$$\begin{aligned}C(x) &- \min, - \text{iqtisod;} \\ D(x) &- \max, - \text{daromad.}\end{aligned}$$

Ammo ekstremal qiymatga erishish qiyin, chunki real hayot, imkoniyat va sharoit chegaralangan bo'lgani uchun masalaga qo'yilgan cheklov shartlari tenglik va tengsizlik kabi ko'rinishda kiritiladi, masalan:

$$\begin{aligned}\sum a_i X_i + b_i &\geq c_i \\ X &\in \Omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum a_i X_i + b_2 &\geq x_2 \\ X &\geq 0,\end{aligned}$$

bu yerda: a, b, c – berilgan koeffitsiyentlar; X – noma'lum, aniqlanishi shart bo'lgan parametr.

Bu cheklov shartlari masalaning mavjud doirasini, sohasini (to'plamini) bildiradi. Shuning uchun masalaning matematik modeli umumiy ko'rinishda quyidagicha bo'ladi:

$$c(X) = (c_1 \cdot x_1 + c_2 \cdot x_2 + \dots + c_n \cdot x_n) \rightarrow \min, \quad (13.1)$$

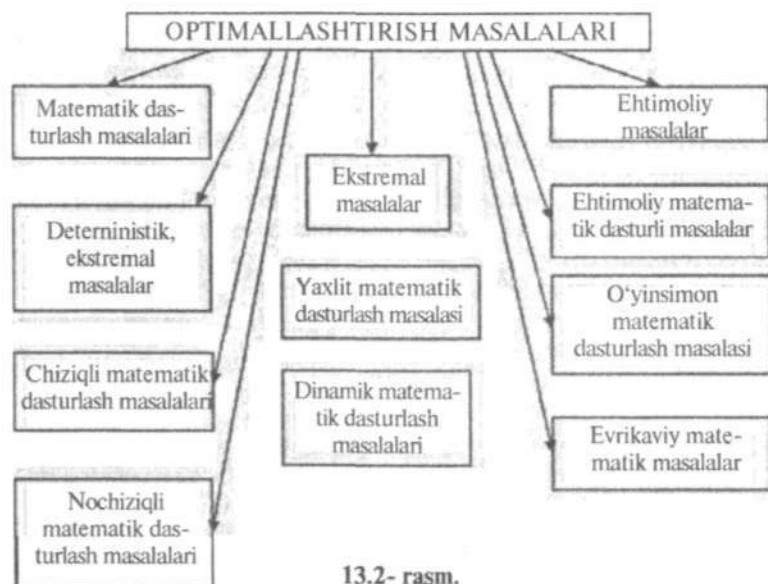
$$\sum a_i X_i + b_1 \geq \sum c_i$$

$$\sum a_i X_i + b_2 \geq c_2$$

$$X \geq 0, \text{ ya'ni } X \in \Omega x.$$

Bu degan so'z $c(X)$ ning eng kichik qiymatini imkoniyatini belgilaydigan Ωx chegarasi ichida topilsin, deb tushuniladi. Shunday matematik modellarga keltirilishi mumkin bo'lgan masalalar matematik dasturlash masalasi deb yuritiladi.

Masalaning matematik ifodasiga va qo'yilgan maqsadiga qarab turli matematik optimal masalalar mavjud (13.2- rasm), ularni yechish usuli masalaning turiga bog'liq.



13.2- rasm.

Yechish usulini tanlash (UT). Masalaning turiga, murakkabligiga qarab yechish usuli belgilanadi. Masala quyidagi turlarga bo'linib, ularga mos usullar tanlanadi:

- 1- tur masalaga – ekstremal yechimli masalalar usuli;
- 2- tur masalaga – chiziqli matematik dasturlash usuli (Simpleks, Jordan va h.k.);
- 3- tur masalaga – nochiziqli matematik dasturlash usuli (Nyuton, kesish usullari va h.k.);
- 4- tur masalaga – yaxlit matematik dasturlash usullari;
- 5- tur masalaga – to'r yoki dinamik usullar;
- 6- tur masalaga – qidiruvchi, ehtimoliy optimallashtirish usullari;
- 7- tur masalaga – o'yinsimon qidiruvchi usullar;
- 8- tur masalaga – xususiy, evrikaviy usullar.

Keltirilgan usullar masala turiga qarab foydalaniladi. Ekstremal yechimga ega masala bir oz yengilroq, qolgan dasturlash usullari ma'lum murakkablikka egadir. Bu usullar oliy o'quv yurtlarida «Oliy matematika» yoki «Iqtisodiy matematika» kurslarida optimallashtirish iqtisodiy matematika usullari sifatida o'rgatiladi.

Masalani yechish (Ye). Masala turiga qarab va tanlangan usuldan foydalanib natija olish mumkin. Shuni aytish zarurki, bir ko'rinishda sodda tuyulgan optimallashtirish masalalarining noma'lumlar soni 1, 2, 3 va 4 bo'lganida ularning hisobini qo'lda, grafik yoki hisoblash orqali yechish mumkin, undan ko'p bo'lsa, kompyuterda hisoblanadi. Har bir hisoblash mashinasida yuqorida qayd qilingan usullarning ba'zilari bor, ulardan keng foydalansa bo'ladi. Buning uchun qiymat – axborotni bilib mashinaga kiritilsa bas. Mashinada eng optimal yechimni qisqa vaqtda (aksariyat, 1 minutdan kam vaqtda) olsa bo'ladi. Shunga e'tibor berish lozimki, cheklov shartlarini o'zgartirib optimal yechimni u yoki bu ko'rinishda o'zgartirish mumkin.

Yechim qabul qilish (YQ). Ba'zida masalaning yechimi matematik shartlarni qanoatlantirsada, ammo masala mohiyatiga mos kelmasligi mumkin. Bu holda masala modeliga aniqlik kiritish lozim bo'ladi. Masalan, mahsulot chiqazish yoki kerakli miqdorda texnika yoki insonni jalb qilishdagi yechimni aniqlash jarayonida yechim $X = 13,7$ kabi kasrli son chiqishi yoki $X = -7,2$ ga teng manfiy yechim chiqishi mumkin. Ma'lumki, mahsulot, misol uchun konstruktsiya, texnika va odamlar soni faqat yaxlit sonlar orqali ifodalanib, musbat qiymatga ega bo'ladi. Kasrli yechim yoki manfiy yechim holatlariga tushmaslik uchun masala yechimi chuqur tahlil qilinadi, lozim bo'lsa masala modeliga ($X_i \geq 0$) aniqlik kiritiladi.

13.4. OPTIMAL MASALALARNI YECHISH USULI

Bu xil masala matematikaning ekstremal funksiyalar masalalariga kirib, ularning yechimi klassik usullar bilan topiladi.

Buning uchun, eng sodda optimallashtirish usulini ko'rib chiqaylik. Bu ham bo'lsa, mezonning matematik ifodasi ba'zi bir talablarga mos bo'lsa, u holda ularni yechish hosila orqali oson topiladi.

Agarda mezon $Y(X)$ uzluksiz funksiya bo'lib, differensiallash xususiyatiga ega bo'lsa, bu mezonning ekstremal (max, min) yechimi bor. Buning uchun shu funksiyadan o'zgaruvchilar bo'yicha hosilalar olib, uni nolga tenglash asosida ekstremal yechim X^* topiladi:

$$\frac{dY}{dX} = 0.$$

Agarda mezon funksiyaning ikkinchi hosilasi: $\frac{dY}{dX} > 0$ bo'lsa, unda

mezon $Y_{\max}(X^*)$ ekstremal dX yechim maksimum qiymatni; $\frac{dY}{dX} < 0$ bo'lsa, unda mezon $Y_{\min}(X^*)$ minimum dX qiymatni beradi.

Misol. Masala mezonni quyidagi ko'rinishga ega:

$$Y = X^2 + (X - 1)^2;$$

bu masaladagi noma'lum X ning cheklovi $X > 0$ deb berilgan, u holda birinchi hosila

$$\frac{dY}{dX} = 2x + 2(X - 1) = 0, \text{ bu yerdan } X = \frac{1}{2} \text{ natijaga kelinadi.}$$

$$\text{Ikkinchi hosila quyidagiga teng: } \frac{d^2Y}{dX^2} = 2 + 2 = 4 > 0.$$

Demak, hosila yordamida topilgan $X = 1/2$ qiymat $Y(X)$ funksiyaning eng kichik miqdorini aniqlaydi.

Biz yuqorida aytganimizdek, optimal masalaning aksariyat chegara sharti matematik model orqali ifodalanadi. Bunday hollarda hosila olish usulini qo'llash quyidagicha olib borilishi kerak. Tushunish oson bo'lishi uchun misol keltiramiz.

Masalaning matematik modeli:

$$Y(X) = X_1X_2 + X_2X_3 \text{ min,}$$

cheklov shartlari

$$\begin{aligned} X_1 + X_2 - 2 &= 0, \\ X_2 + X_3 - 2 &= 0 \end{aligned}$$

ko'rinishga ega. Bu holda Lagranj usulini qo'llab chegara shartlarini funksiyaga qo'shib yozamiz, u holda:

$$Y(X) = X_1X_2 + X_2X_3 + l_1(X_1 + X_2 - 2) + l_2(X_2 + X_3 - 2);$$

har bir noma'lum X_i bo'yicha hosila olib nolga tenglashtirsak:

$$\begin{aligned} X_1 + l_1 &= 0, \quad X_2 + l_2 = 0, \\ X_1 + X_3 + l_1 + l_2 &= 0, \\ X_1 + X_2 - 2 &= 0, \\ X_2 + X_3 - 2 &= 0 \end{aligned}$$

tengliklarini olamiz.

Agarda shu tenglamalardan $l_1 = -X_1$, $l_2 = -X_2$ bo'lishini hisobga olsak, u holda:

$$\begin{aligned} X_1 + X_2 - 2X_3 &= 0, \\ X_1 + X_2 - 2 &= 0, \\ X_2 + X_3 - 2 &= 0. \end{aligned}$$

Bu tenglamalar yechimi $X_1 = X_2 = X_3 = 1$ bo'ladi, bundan funksiyaning eng kichik miqdori $Y_{\min}(X) = 2$ ekanligini ko'ramiz, chunki $d^2Y/dX^2 > 0$.

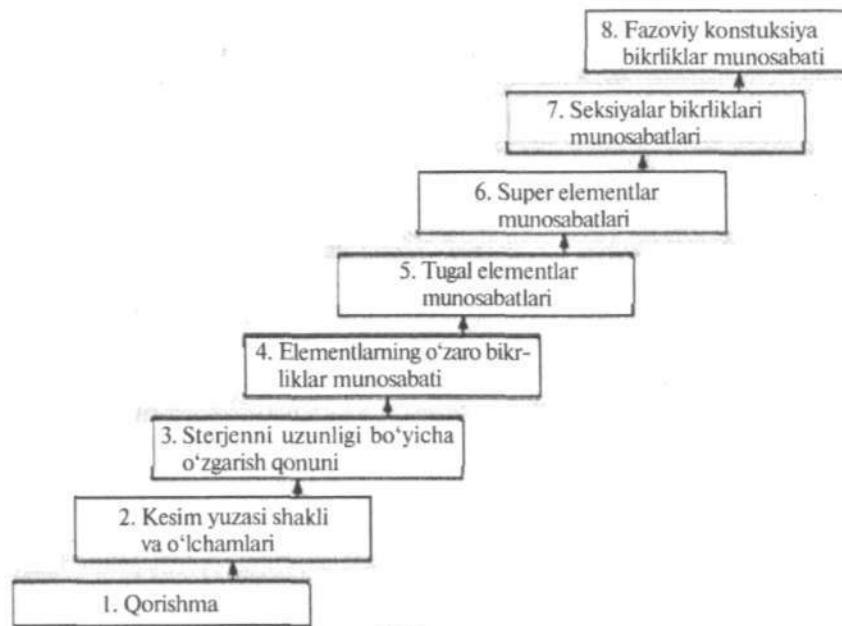
Aniqlangan optimal qiymat cheklov shartlarini qoniqtirsa bu yechim biz qidirgan optimal yechim bo'lishi mumkin.

13.5. KONSTRUKSIYALARNI OPTIMAL LOYIHALASH

Hozirgi kunda optimallashtirish fani deyarli xalq xo'jaligida hamma masalalarni, xususan, konstruksiyalarni hisoblash va loyihalashda keng qo'llanib kelinmoqda.

Konstruksiyalarni optimallashtirishda sistemaviy yondashilib, konstruksiyalarni murakkabligi uni ma'lum ketma-ketlikka keltiriladi, ya'ni tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, deyarli har qanday mashina, samolyot, qurilish konstruksiyalari ma'lum murakkablikka ega bo'lganliklari uchun ularni optimal va chidamlilik masalalarini aniqlash maqsadida bo'laklarga bo'lib, quyidagi iyerarxik tizimga ega bo'linadi (13.3- rasm). Bunda murakkab konstruksiyaning global optimal yechimini topish ko'rsatilgan.

Iyerarxiya ketma-ketligida, optimallashtirish bosqichma-bosqich birinchi blokdan boshlab olib boriladi. Har bir blokda optimallashtirish parametrlarini belgilash katta ahamiyatga ega. Masalan, 1- blokda temir-beton konstruksiyasi qorishmasi uchun «suv-sement» munosabatining optimal yechimini topish, 2- blokda kesim yuzasi deganda, uning shakli va geometrik xarakteristiklari



13.3- rasm.

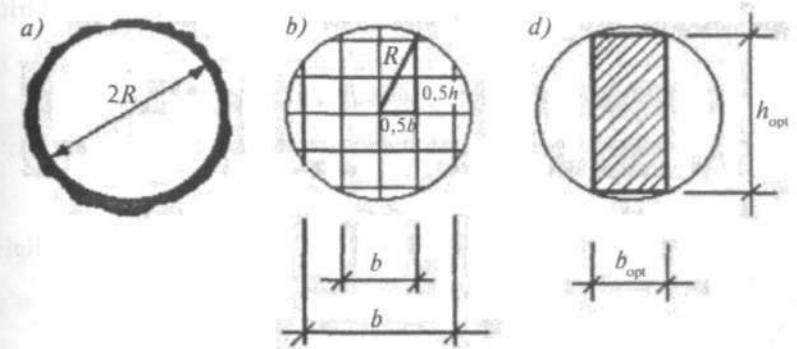
(R – doira, kesim b, h – to'g'ri to'rtburchak, b, h, δ – murakkab kesim – tavr) optimallashtiriladi. 3- blokda sterjen uzunligining OX o'qi bo'yicha kesim parametrlari (b_x, h_x, δ_x) o'zgarishining optimal qiymati topiladi. 4- blok statik noaniq masalalarga doir bo'lib, bu masalada elementlar orasidagi birlilik munosabatlari $\xi = J/Y$ – optimallashtirish parametri deb yuritiladi. Agar konstruksiyada n ta element bo'lsa, $n-1$ optimallashtirish parametri topiladi.

Murakkab konstruksiyalarni optimallashtirish yuqorida keltirilgan ketma-ketlikda olib borilib, birinchi blokdan, ya'ni eng sodda konstruksiya qismidan ketma-ketlikda keyingi bloklarni yechish boshlanadi.

Darslikda ba'zi bloklarga doir optimallashtirish masalalari keltirilgan.

13.5.1. Egiluvchi sterjenning optimal parametrlarini hisoblash (blok 2)

Egiluvchi brus balka – to'sin turli materiallardan bo'lishi mumkin. Biz yog'och g'oladan to'rtburchak shaklga ega bo'lgan to'sin yaratmoqchimiz. Aylana ko'rinishiga ega bo'lgan daraxt g'olasidan balka arralab olishimiz kerak.



13.4- rasm. a) daraxt ko'ndalang kesimi; b) variantlar; d) optimal variant.

Masala. Biror aniq uzunlik va diametrga ega bo'lgan aylana shaklidagi daraxtdan shunday o'lchamli (balandligi va eni) to'rtburchak shaklida to'sin qirqib olinsinki, uni egishdagi ko'tarish qobiliyati eng yuqori qiymatga, ya'ni $\max$ ga ega bo'lsin (13.4- rasm). Bunday ko'tarish qobiliyati yuqori bo'lgan konstruksiya optimal konstruksiya deb yuritiladi.

Masalaning yechilishi. Materiallar qarshiligidan ma'lumki, egiluvchi balka kuchlanishini hisoblash formulasi quyidagicha:

$$\sigma = \frac{M}{W},$$

bu yerda M – egiluvchi moment; W – kesim yuzasining qarshilik momenti.

Masalaning matematik modeli. G'oladan shunday to'rtburchakli to'sin qirqib olinsinki, uning o'lchamlari (b, h) konstruksiyaning eng ko'p yuk ko'tarishini ta'minlasin. Buning uchun ekstremal optimallashtirish usulidan foydalanamiz:

$$W \rightarrow W_{\max} \rightarrow n,$$

bu yerda $W = kbh^2$.

Masalaning cheklov sharti quyidagicha: $b, h \leq D$; $b, h \geq 0$.

Masalani yechish uchun 13.4- rasmda ko'rsatilgan b va h o'lchamlarining o'zaro bog'liqligini inobatga olib quyidagi ifodani hosil qilamiz:

$$b^2 + h^2 = D^2 = 4R^2$$

va undan foydalanib optimallashtiruvchi o'lchamlar bog'liqligini aniqlaymiz:

$$h^2 = 4R^2 - b^2, \quad h = \sqrt{4R^2 - b^2}.$$

Qabul qilingan maqsadli funksiyaga topilgan bog'lanishlarni kiritib quyidagiga ega bo'lamiz:

$$W = kbh^2 = kb(\sqrt{4R^2 - b^2}) = kb(4R^2 - b^2) = 4R^2kb - kb^3.$$

Ekstremal optimallashtirish usuli asosida maqsad funksiyadan b o'lchami bo'yicha hosila olamiz va nolga tenglaymiz:

$$\frac{\Delta W}{\Delta b} = 4kR^2 - 3kb_p^2 = 0 \quad \text{tenglikdan} \quad b_p = \sqrt{\frac{4R^2}{3}} = \frac{2R}{\sqrt{3}} \quad \text{ekanligini aniqlaymiz.}$$

Balandlikning eng optimal qiymati quyidagiga teng bo'ladi:

$$h_{\text{no}} = \sqrt{4R^2 - b^2} = \sqrt{4R^2 - \frac{4R^2}{3}} = 2R\sqrt{\frac{2}{3}}.$$

Optimal o'lchamlarni maqsadli funksiyaga kiritib, eng maksimal moment qarshiligini topamiz:

$$W_{\text{max}} = kbh^2,$$

$$W_{\text{max}} = k \frac{2R}{\sqrt{3}} \cdot \frac{4 \cdot 2}{3} R^2 = K \frac{16R^3}{3\sqrt{3}}.$$

Demak, keltirilgan masalada balandligi h_{opt} va eni b_{opt} optimal yechimni berdi, shu yechim balkaning ko'tarish qobiliyatini eng yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

13.5.2. Siqiluvchi sterjenning optimal yechimini aniqlash (blok 3)

Masala. Siqilayotgan elementning o'qi bo'yicha ko'ndalang kesimi o'zgarishini hisobga olib, eng yengil konstruksiya loyihasi keltirilsin.

13.5- rasmda konstruksiyaning turi, hisoblash sxemasi, kuch va kuchlanish epuralari hamda kesim yuzasini OY o'qi bo'yicha o'zgarishi keltirilgan.

Masalaning matematik modeli. Siqiluvchi konstruksiyani eng yengil, ya'ni eng arzon, eng hajmi kichik varianti topilsin, ya'ni

$$P(A) \sim C(A) \sim V(A) \rightarrow \min.$$

$\sigma \leq [\sigma]$ — mustahkamlik sharti.

Loyihalash maqsadida hisoblash sxemasiga binoan I—I kesim o'tkazib, ichki kuch tenglamasini keltiramiz, ya'ni

$$\Sigma y = 0, -P - qy - Ny = 0,$$

bu yerda $Ny = -(P + qy)$.

Mustahkamlik shartidan kelib chiqqan holda optimal kesim yuzasini o'zgarish tenglamasi quyidagicha:

$$Ay = \frac{Ny}{[\sigma]} = \frac{P + qy}{[\sigma]}$$

Optimal yechimga tegishli maqsadli funksiya, ya'ni optimal hajm quyidagicha aniqlanadi:

$$V(A) = \int \frac{(P + qy)}{[\sigma]} dy$$

Optimallik darajasini aniqlash zarur bo'lsa, u holda quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$\Delta V = \frac{\left[\int \frac{(P + qy)}{[\sigma]} dy h - \int \frac{(P - qy)}{[\sigma]} dy h \right]}{\int \frac{P + qy}{[\sigma]} dy h}, \%$$

Konstruksiya ko'ndalang kesimi OY o'qi bo'yicha

o'zgarish bo'lishi kerak bo'lsa, kesim $A = \frac{P + qh}{[\sigma]}$

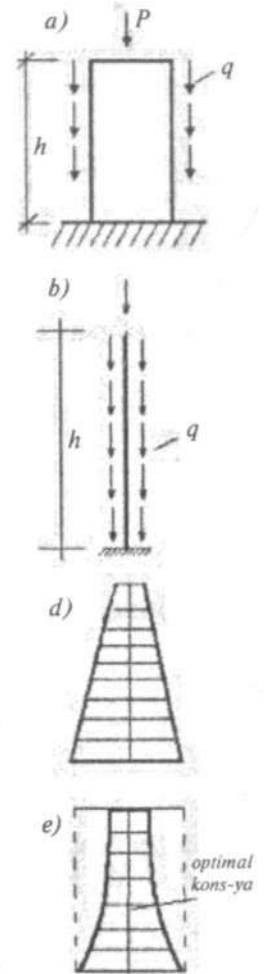
bo'ladi. Agarda optimal kesimni topish kerak bo'lsa,

u holda $A = \frac{P}{[\sigma]} + \frac{\int q dy}{[\sigma]}$ ko'rinishda bo'ladi.

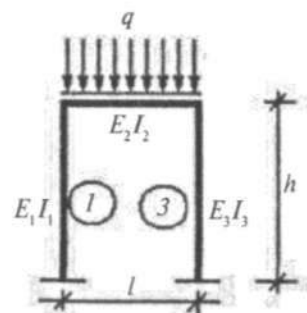
Aniqlangan optimal ko'rinishga ega konstruksiya eng yengil konstruksiya hisoblanadi.

13.5.3. Statik noaniq ramalarning optimal yechimini aniqlash (blok 4)

Optimallashtirish fanining mashinalarda, qurilish konstruksiyalari, ayniqsa, uchish apparatlari, samolyot konstruksiyalarini loyihalashda, uning og'irligini kamaytirishda ahamiyati katta. Quyida amaliyotda keng qo'llani-



13.5- rasm.



13.6- rasm.

ladigan statik noaniq ramani optimallashtirish keltirilgan. Statik noaniq ramalar turli materiallardan bo'lishi mumkin, masalan, metall, yog'och, temir-beton va boshq. Biz turli oraliq yoki qavat ramani ixtiyoriy materialdan tashkil topgan holatiga optimal yechim topishni qarab chiqamiz. Optimallashtirish muammosi masalaning matematik modelini yaratishdan boshlanadi.

Optimallashtirish mezonni — konstruktsiya narxi, cheklov shartlari, ya'ni 1- mustahkamlik sharti; 2- birklik sharti; 3- ustivorlik shartlarini bajarish bilan bir qatorda ko'ndalang

kesim o'lchamlarini $\{I(bh)\}$ ma'lum standartlarga mosligini ta'minlashdir. Bunday shartlar asosida masalaning mumkin bo'lgan matematik modeli quyidagi umumiy ko'rinishga ega bo'lishi mumkin.

Shunday optimal konstruktsiyaning loyihasi aniqlansinki (13.6- rasm), uning o'lchamlari $\{I(bh)\}$ eng arzon konstruktsiyaga mos bo'lsin, ya'ni

$$C(g) = (C_1 + C_2 + C_3) \rightarrow \min;$$

cheklov sharti

$$g = E_1 I_1 / E_2 I_2, \\ I = kbh^3, \\ b = [b], h = [h],$$

bu yerda C_1, C_2, C_3 — rama elementlarining narxi ularning birkligiga (EJ) bog'liq; $[b], [h]$ — standart o'lchamlar.

Ko'rilayotgan masalada ramaning optimal birkliklari munosabati aniqlanishi lozim. Ramaning geometrik o'lchamlari (h, l), materialning fizik va mexanik xarakteristiklari berilgan deb, elementlarning birkliklari munosabatini quyidagicha belgilaymiz:

$$\zeta = \frac{(EI)_{ust}}{(EI)_{ris}}.$$

Agar statik noaniq sistemalarni yechishga olib keluvchi tenglamalar sistemasini tahlil qilsak, ularning hadlari EI_i larning haqiqiy qiymati emas, balki ularning munosabatlari ζ qatnashayotganini ko'ramiz. Demak, ramaning hisobi uchun $n - 1$ ta n - elementlarining birkliklari munosabati topilsa kifoyadir.

Ko'ndalang kesim qabul qilinayotganda har bir elementning xarakterli kesimlarda hosil bo'luvchi eng maksimal egilish momenti qatnashadi.

Demak, berilgan misol uchun optimallashtiriluvchi mezonning ifodasi quyidagi ko'rinishga keltirilgan:

$$C(\zeta) = \max(M_1 M_2) \cdot 2H \cdot C_0 + \max(M_3 M_4) \cdot L \cdot C_0,$$

bu yerda: $M_2 = M_3 = M_1$.

Shu ramaning birkliklari munosabatining optimal qiymati $M_{pr} = M_r$ shart asosida topiladi:

$$\zeta_{opt} = \frac{3}{2k} = \frac{3H}{2L}$$

va u berilgan masala mezonining eng kichigiga mos keladi. Bu degani, C narx ham eng samarador yechimni ta'minlaydi.

Birkliklari bir xil bo'lgan elementlar uchun $(EI)_1 = (EI)_2, \zeta = 1$, misol uchun topilgan mezon qiymatini optimal yechim mezonni miqdoriga solishtirsak, erishilgan samara 6,66% ga tengdir.

Umuman, konstruktsiya o'lchamlarining optimal qiymatlarini topish yuqori samarali bo'lib, masalaning murakkabligi oshgan sari erishiladigan samara ortaveradi.

13.6. KONSTRUKSIYALARNI KO'PMEZONLI (VEKTORLI) OPTIMALLASHTIRISH MASALALARINING YECHILISHI

Ixtiyoriy obyekt (bino, inshoot, apparat, mashinalar)ni loyihalash ko'p mezonli optimallashtirish masalalariga (KOM) kiradi. Shu obyekt bo'yicha eng optimal yechimni topishda har bir mezonlarga samarali qiymatni bera oladigan parametrlarni aniqlash lozim bo'ladi. Masalaning bunday kategoriyasi *optimallashtirishning vektorli masalasi* deb ataladi va «Operatsiyalarni tadqiq qilish» fanining prinsipi asosida yechiladi.

Ko'p mezonli masalaning matematik modeli umuman quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$x = F^{-1} [\text{opt} C(x)], x \in \Omega_x \quad (13.2)$$

bu yerda: $C(x)$ — ko'p mezonli vektor, ya'ni $F(C) = \{C_1(x) C_2(x) \dots C_s(x)\}$; $F(C)$ — ko'p mezonli funksiya; x — boshqaruvchi, noma'lum parametr; Ω — ruxsat etilgan maydon, ya'ni cheklov shartlari.

Konstruksiyalarni ko'pmezonli optimallashtirish masalasini yechishga doir muammolarning tug'ilishi ma'lum murakkabliklarni keltirib chiqaradi. Ko'p mezonli masalalarning yechimini topishdagi yondashuvlar quyidagilar bo'lishi mumkin:

– KOM ni dolzarb mezonlari $f(x)$ ni bir funksiya $F(C)$ ga keltirish yo'li bilan, ya'ni $\Phi(C(x)) = \Sigma \alpha_i C(x)$; bu yerda α – funksiyaning proporsionallik koeffitsiyenti, xususan, biz ko'rayotgan masalada α – ahamiyatliliklar koeffitsiyenti;

– mezonlarning xarakterli nuqtalari bo'yicha ularni aproksimatsiya qilish yo'li bilan, ya'ni $\Phi(x) = F(C_1(x), C_2(x), \dots, C_s(x))$.

Birinchi yondashuv – skalyar – bir mezonli masalaga mos tushib, fanda yetarli darajada o'rganilgan va bu masala mavjud usullar yordamida miqdorlarni kiritish asosida yechilishi mumkin. Bu yondoshishni hamma mezonlarning o'lchamlari bir xil bo'lib, o'zaro amallar bajarilishi bor shartdagina bajarish mumkin.

Ikkinchi yondashuv – optimallashtirishning vektorli masalasini yechish ma'lum qiyinchiliklarga ega. Bu masalada mezonlar turli o'lchamlarga, ahamiyatga, bog'lanishlarga ega bo'lishlari mumkin va ularni birinchi yondashuv asosida hisoblab bo'lmaydi. Bu yondashuvda har bir mezonning lokal optimal yechimidan foydalaniladi, bu yechimlar asosida aproksimatsiyalovchi ko'p mezonli masalaning umumiy funksiyasi quriladi va shu funksiyaning maydonida optimal yechim aniqlanadi.

Ko'p mezonli optimallashtirish masalasini yechish uchun X o'zgaruvchini C_i vektorga ta'sir qilish darajasini hisobga olgan yechimni aniqlashda aproksimatsiya usulini ko'rib chiqamiz. Bu usul juda sarmashaqqat va ahamiyatli bosqich hisoblangan Pareto Ω_x^n yuzasini qurishga yordam beradi.

Qidirilayotgan yechim berilgan mezonlar ichidagi samarali Pareto yechimi hisoblanadi va u kelishuv yechimlar sohasidan topilishi mumkin.

Pareto yuzasini $\Phi(x^*)$ mezonlarning lokal optimal yechimlari asosida qurib, bu yuzachadan ko'p mezonli masalaning optimal yechimini quyidagi shart asosida aniqlash mumkin:

$$\Delta C(x^*)(x - x^*) = 0. \quad (13.3)$$

Bu degan so'z, ko'p mezonli masalaning haqiqiy funksiyasi $\Phi(C)$ dan biz aproksimatsiyalab qurgan funksiya farqi $\Phi(x)$ ni 0 ga tengligini ifodalaydi, ya'ni

$$\Phi(C) - \Phi(x) = \Delta C(x^*)(x - x^*) = 0. \quad (13.4)$$

Aproksimatsiya yuzasidagi qidirilayotgan optimal yechimni belgilovchi $A(x^*)$ nuqta koordinatalari (13.4) tengliklar sistemasini birgalikda yechish orqali topiladi:

$$X^* = \frac{\Delta C_{12}x_1^* + \sum_{i=2}^{s-1} (\Delta C_{i,i-1} + \Delta C_{i,i+1})x_i^* + \Delta C_{s,s-1}x_s^*}{\Delta C_{12} + \sum_{i=1}^{s-1} (\Delta C_{i,i-1} + \Delta C_{i,i+1}) + \Delta C_{s,s-1}}, \quad (13.5)$$

bu yerda $\Delta C_{12} = C_1(x^*) - C_2(x)$, $\Delta C_{21} = C_{12}(x) - C_{21}(x^*)$.

Keltirilgan formula KOM ning talablari va h.k. larni hisobga oladi hamda uni juda qiyin masalalarni yechishda ham qo'llash mumkin.

Agar mezonlar o'zaro taqqoslab bo'lmaydigan, turli masshtabga va o'lchamga ega bo'lsalar, u holda mezonlarga ahamiyat koeffitsiyentlari kiritilib, ko'p mezonli masalaning samarali yechimi quyidagicha aniqlanadi:

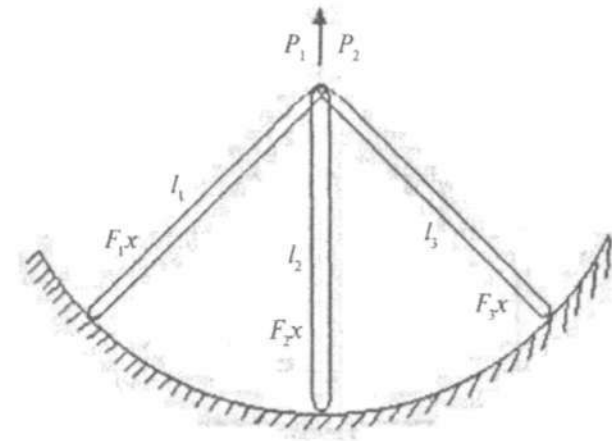
$$X^* = \frac{\lambda_1 \alpha_1 \Delta C_{12}x_1^* + \sum_{i=2}^{s-1} \lambda_i \alpha_i (\Delta C_{i,i-1} + \Delta C_{i,i+1})x_i^* + \lambda_s \alpha_s \Delta C_{s,s-1}x_s^*}{\lambda_1 \alpha_1 \Delta C_{12} + \sum_{i=1}^{s-1} \lambda_i \alpha_i (\Delta C_{i,i-1} + \Delta C_{i,i+1}) + \lambda_s \alpha_s \Delta C_{s,s-1}}, \quad (13.6)$$

bu yerda λ – ichki ahamiyat koeffitsiyenti.

Loyihalash amaliyotida taklif qilinayotgan (13.6) formula natijalari uning qulayligi va soddaligini ko'rsatdi. Bu esa ixtiyoriy murakkablikdagi va tartibdagi ko'p mezonli masalalarni xarakterli ko'rsatkichlari bo'yicha qidirilayotgan optimal yechimni aniqlash imkonini beradi.

1-misol. Nazorat uchun keltirilgan usulda hisoblangan bir masalani ko'rib chiqamiz. Quyidagi parametrlarga ega bo'lgan sharnirli-steyjenli oddiy sistema (13.7- rasm) berilgan: $P_r = 200 \text{ mN/m}^2$, $P_s = 150 \text{ mN/m}^2$, $[F] = 0,707 \text{ sm}^2$, $l_1, l_2, l_3 = 1,0 \text{ m}$.

$$P_1 = \begin{bmatrix} 0,0 \\ -100,0 \end{bmatrix}, \text{ mN}; \quad P_2 = \begin{bmatrix} 50,0 \\ -70,0 \end{bmatrix}, \text{ mN}.$$



13.7- rasm.

Mezonlar sifatida $G = \gamma \sum_{i=1}^3 F_i L_i$ – sistemaning og'irligi, $T = K \frac{qb}{a} \sqrt{3b}$ – ishlab chiqarishga ketadigan mehnat sarfi (q – o'lchamlar raqami) sifatida qabul qilingan.

Har bir mezon bo'yicha alohida optimal yechim quyidagicha:

Og'irligi eng kichik bo'lgan yechimda $G_{\min} = 4,52 \cdot 10^{-2}$ mN, bu yerda mehnat sarfi $T_{iz} = 0,283$ odam/soat va boshqaruv parametrlar miqdori $F(G)_{\min} = \{1,0; 4,09; 0,707\}$ ga teng.

Mehnat sarfi eng kichik bo'lgan yechimda $T_{\min} = 0,185$ odam/soat; og'irlik esa $G = 5,85 \cdot 10$ mN, boshqaruv parametrlar miqdori $F_{\min}(T) = \{2,65; 2,65; 2,65\}$ ga tengdir.

Ushbu ko'pmezoni masalaning yechimi (13.6) formulaga asosan quyidagi ko'rinishga keladi:

$q = 3$ bo'lganda $F^*(GT) = \{1,7; 3,47; 1,63\}$;

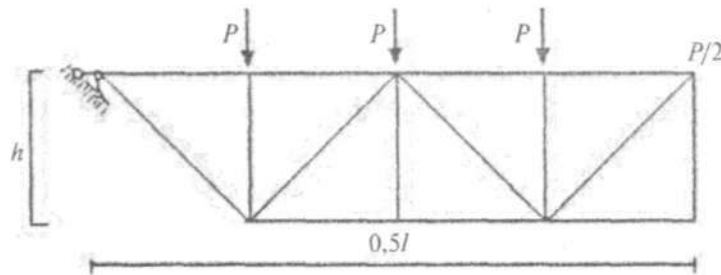
$q = 2$ bo'lganda $F^*(GT) = \{2,65; 3,47; 2,65\}$;

$q = 1$ bo'lganda $F^*(GT) = \{2,65; 2,65; 2,65\}$.

2- misol. 13.8- rasmda ko'rsatilgan konstruksiyaning optimal yechilishini ko'rib o'tamiz. Quyidagi parametrlarga ega bo'lgan ferma-steyenlar tizimi berilgan $R_p = 200$ mn/m², $R_p = 141,4$ mn/m², $R = 2$ kN, $h = d = 3,0$ m, ko'ndalang kesim 2 ta teng yon burchaklardan tashkil topgan ($k = l^2/F = 0,25$), $[\lambda^+] = 300$, $[\lambda^-] = 200$. Optimallik masalasini yechishda 2 ta mezon bo'yicha bir turdagi elementlarning optimal yuzalarini aniqlash so'raladi. Birinchi mezon G – sistemasining og'irligi; ikkinchisi T_{iz} – mehnat sarfi.

Har bir mezon bo'yicha alohida optimallashtirish yechimini keltiramiz.

Og'irlik bo'yicha optimal yechim. $G_{\min} = 2,604$ mN, $T_{iz} = 18,36$ odam/soat. U holda ferma ko'ndalang kesimi $q = 9$ bo'lganda $F^*(G) = \{39,4; 39,4; 74,8; 74,8; 39,4; 44; 44; 37,8; 10; 4,2; 10; 4,2; 38,4; 16,3; 18\}$.



13.8- rasm. Tekis ferma.

Mehnat sarfi bo'yicha optimal yechim. $G = 5,65$, $T_{iz \min} = 17,9$ odam/soat, $q = 1$ bo'lganda $F^*(T) = \{74,8\}$, $i = 1, 2, \dots, 29$.

Masalaning ko'p mezonli optimal yechimi. $q = 6$ bo'lganda $T = F(G, T) = \{44; 44; 74,8; 74,8; 39,4; 44; 44; 37,8; 13,2; 10; 13,2; 44; 23,8; 23,8\}$. Bu yerda mezonlar qiymati quyidagichadir: $G = 3,0$ kN, $T = 22,6$ odam/soat.

Ko'rinib turibdiki, olingan natijalar ko'p mezonli masala shartlariga va talablariga to'liq javob beradi.

3- misol. Endi yanada murakkab hisoblangan temir-beton ramasini optimal loyihalashtirish masalasini ko'rib chiqamiz (13.9- rasm).

Berilgan: beton markasi – B30, armatura klassi – AIII, $l_1 = l_3 = 6$ m, $h = 4$ m, $P_1 = P_2 = 1,8$ kN, $P_3 = 0,8$ kN.

Masalaning matematik modeli:

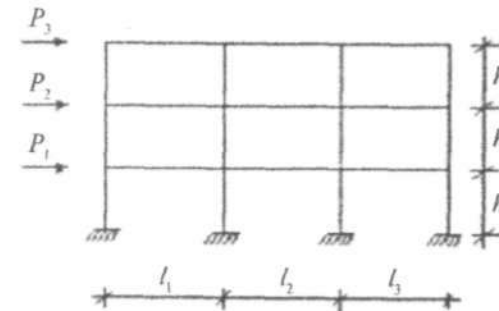
$$x^0 = \phi^{-1}\{\text{opt}[C(x)]\}, x \in \Omega,$$

bu yerda $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6\}$ – mezonlar.

Mezonlar quyidagilardan iborat:

- konstruksiya narxi $C_1(x)$;
- mehnat sarfi $C_2(x)$;
- sistemaning potentsial energiyasi $C_3(x)$;
- sistemaning umumiy yuk ko'tarish qobiliyati $C_4(x)$;
- armatura xarajati $C_5(x)$;
- konstruksiyaning nazariy jihatdan og'irligi $C_6(x)$;
- beton, sement xarajatlari $C_7(x)$.

Har bir qadamda mezonlarni hisoblash shuni ko'rsatdiki, bu funktsiyalarning maydonlari o'zaro mos emas va lokal optimal yechimlar koordinatalari turlichadir. Shuning uchun ushbu qiymatlarga ega bo'lgan mezonlar uchun xarakterli nuqtalar sifatida samarali yechimlar sohasini tasavvur qilish mumkin.



13.9- rasm. Temir-beton rama.

KROUSS dasturi yordamida bajarilgan har bir mezonning optimallik qiymatlari Pareto yuzasini qurishga imkon beradi.

Lokal optimal yechimni topganda quyidagi miqdorlar aniqlanadi:

$$C = \{C_{1 \min}, C_{2 \min}, C_{3 \min}, C_{4 \min}, C_{5 \min}, C_{6 \min}\} = \\ = \{626,14; 153,72; 338,52; 4434,87; 64,55; 39,27\}.$$

Pareto yuzasi asosida (13.6) formula yordamida kompyuter quyidagi ko'p mezonli optimallashtirish masalasining yechimini aniqladi:

$$C = \{659,82; 195,05; 340,4; 321,46; 786,13; 12,6\}, T = 18.$$

Keltirilgan usul kompyuterda turli xil konstruksiyalarni hamda temir-beton ramalarini optimal loyihalashtirishni bajaruvchi 12- bobda keltirilgan KROUSS-IV dasturida qo'llanilgan.

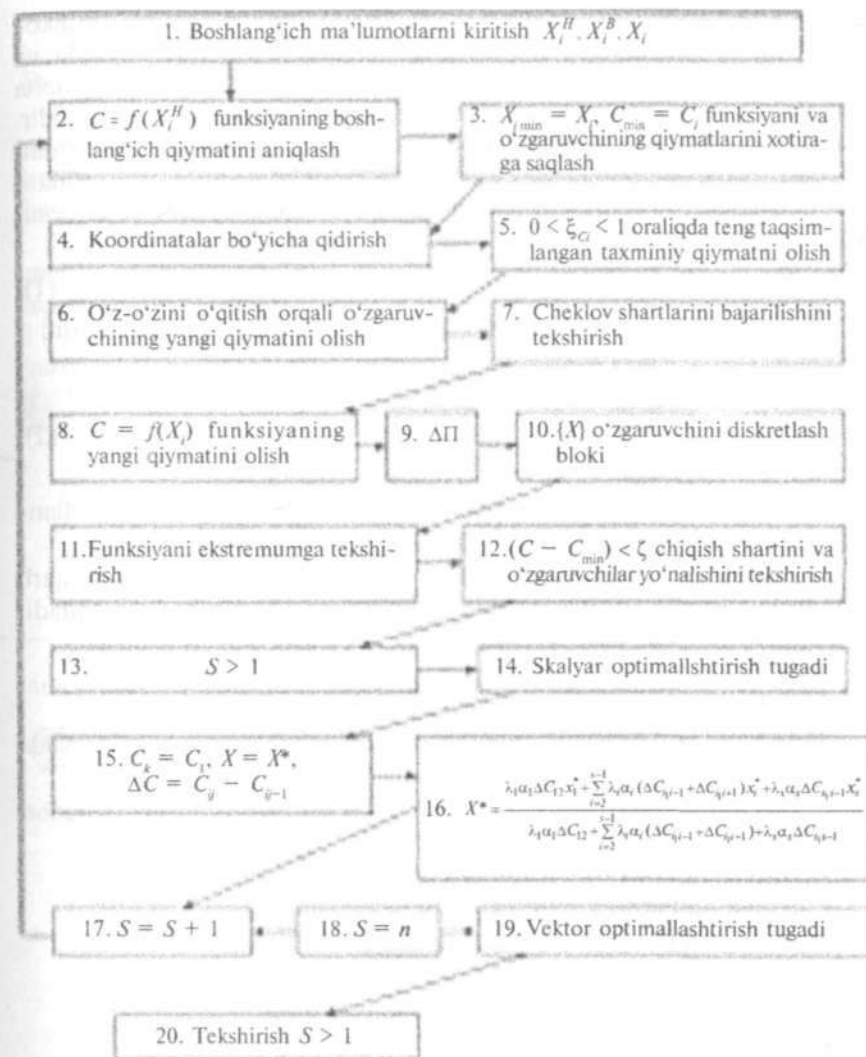
13.6.1 Konstruksiyalarning optimal o'lchamlarini topadigan «POISK» kompyuter dasturi

Turli murakkablikdagi konstruksiyalarni, xususan, 13.10- rasmda ko'rsatilgan masalalarni yechish uchun universal kompyuter dasturi yaratilgan. Bu dastur – «Poisk» dasturi bo'lib, tasodifiy qiymat asosida optimallashtiruvchi «Tasodifiy qidiruv» g'oyasiga tayangan bo'lib, ixtiyoriy turdagi masalalarni optimal qiymatini topishga imkon beradi. Ushbu dastur «Tasodifiy qidiruv» nazariyasining eng samarador usullarini jamg'argan bo'lib, statik noaniq konstruksiyalarni zamonaviy kompyuterlarda optimallashtirish imkonini beradi.

Biz ko'rayotgan turdagi masalalarni yechishda qabul qilingan qidiruv usuli o'z-o'zini mukammallashtirish tamoyili asosida ishlaydi. Bunday usullar o'z-o'zini o'qitish bo'yicha qidiruv usullari deb ham ataladi va avvalgi qadamlarni ham hisobga oladi. Bu usullardan ko'p ekstremal masalalarni yechishda ham foydalaniladi.

«Poisk» kompyuter dasturi mashina vaqtini kam sarflab, qidirilayotgan yechimni tezkor topishga mo'ljallangan. 13.10- rasmda optimal yechimni qidiruv dasturining blok sxemasi, ya'ni qidiruv ketma-ketligi keltirilgan. Bu dasturda qidiruv ikki bosqichli optimallashtirish yordamida olib boriladi. Buning uchun aralash qidiruv tizimi qo'llaniladi. Birinchi bosqichda koordinata bo'yicha tushish usuli yordamida samarali yechimlar maydoni aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda esa yechim teng taqsimlangan taxminiy kattalik (C_j) yordamida topiladi.

«Poisk» algoritmi o'z-o'zini o'qitish prinsipi yordamida har bir qadamda tanlangan qidirish yo'lini baholab beradi. Bu usulning qulayligi –



13.10- rasm.

parametrlarning chegaraviy qiymatlarini baholash imkonini beradi. Bunda samarali qidiruvda qadamlarni kattalashtirish va samarasiz qadamda esa qidiruv yo'nalishini o'zgartirish mumkin. Usul lokal minimumlar maydonida qotib qolishni chetlab o'tadi. Bunda qidiruv boshqa yechimlar

maydoniga o'tkaziladi va funksiyani global ekstremumini aniqlash imkonini beradi. «Poisk» dasturidan ko'p mezonli optimallashtirishda va elementlar diskretligini hisobga olishda foydalanish mumkin. Bir qancha masalalarni yechish shuni ko'rsatdiki, aralash qidiruv usuli juda samaralidir.

«Poisk» dasturidan foydalanish ketma-ketligi. «Poisk» dasturidan foydalanish uchun masalani matematik modelini yaratamiz. Masalani umumiy ifodasi quyidagi ko'rinishga ega bo'lgan optimallashtirish mezoni, ya'ni funksiyasi berilgan bo'lsin:

$$C(x) = C_{11}x_{(1)} + C_{12}x_{(2)} + \dots + C_{1n}x_{(n)}, \quad (1)$$

Matematik modelda qo'yilgan cheklov shartlari quyidagicha bo'lsin:

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_{(1)} + a_{12}x_{(2)} + \dots + a_{1m}x_{(m)} &\leq b_{(1)} \\ a_{21}x_{(1)} + a_{22}x_{(2)} + \dots + a_{2m}x_{(m)} &\leq b_{(2)} \\ \dots &\dots \\ a_{n1}x_{(1)} + a_{n2}x_{(2)} + \dots + a_{nm}x_{(m)} &\leq b_{(n)} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Masalani maqsadi — berilgan funksiyani cheklov shartlarini qanoatlantiruvchi optimal yechimni topishdan iborat.

Dastur qidiruv, ya'ni optimallashtirish jarayonida yaxshi va qoniqarli bo'lmagan yechimlarning hisobini olib boradi hamda ma'lum qiladi, nihoyat, qidiruv ma'lum bir aniqlik $[C(x_{n-1}) - C(x)]$ da aniqlanadi.

Shaxsiy kompyuterda masalani yechilish bosqichini ko'raylik.

Masala matematik modeli asosan ikki qismga bo'linadi:

1. Maqsad funksiyasining umumiy ko'rinishi yuqoridagi (1) ko'rinishda bo'ladi, koeffitsiyentlar miqdori kiritiladi.

2. Chegaraviy shartlar esa (2) ko'rinishda bo'ladi, koeffitsiyentlar miqdori kiritiladi.

POISK qidiruv dasturi quyidagi shartlar asosida quriladi:

a) Noma'lumlarning sonini kiriting:

bunda noma'lumlar x soni — n kiritiladi.

b) Chegaralar sonini kiriting:

bu yerda berilgan tengsizliklar soni — m kiritiladi.

d) ϵ aniqlikning qiymatini kiriting:

optimallashtirishning aniqlik qiymati 0,1, 0,01 va boshqa kichikroq sonlar bo'lishi mumkin.

e) DELTA qidiruv qadamini kiriting:

DELTA ning qadamini 0,5 qilib o'rnatish tavsiya qilinadi. Keyingi har bir qadamda EHM mana shu qadamni o'zgartirish asosida hisoblashni davom ettiradi.

f) Boshlang'ich vektorni kiriting:

bu yerda $X_1, X_2, \dots, X_n$ — boshlang'ich vektorlar, ya'ni qiymatlar kiritiladi.

Bu qiymatlar aniqlik, chegara va boshqa shartlarga ko'ra o'zgarishi mumkin.

g) Optimallashtirish tipini tanlang: maksimum yoki minimum.

Yuqoridagilar kiritilgandan so'ng «Berilganlarni kiriting» tugmachasi bosiladi, natija olingandan so'ng kompyuter optimallashtirish jarayoni tugaganligi haqida xabar beradi.

Dastur Delphi 4 programmashtirish tilida tuzilgan bo'lib, har tomonlama mukammal ishlangan. Dasturdan barcha xohlovchilar, qiziquvchilar foydalanishlari mumkin.

POISK dasturidan olingan natijalarni quyidagi ko'rinishda printerdan jadval sifatida chiqaziladi. Jadvallardagi ustunlar quyidagi tartibda tuzilgan:

1. Tartib raqami.
2. Maqsad funksiyasining optimal miqdori.
3. Chegaralar sistemasining berilishi.
4. Yechimlar: X^* miqdori.
5. Boshlang'ich X lar.
6. Foydali qadamlar soni.
7. Foydasiz qadamlar soni.
8. Optimallashtirish foizi.

Keltirilgan dastur bir nechta o'nlab masalalarning optimal yechimini aniqlashda qo'llanilgan, olingan natijalar yuqori bahoga ega.



Nazorat savollari

1. Optimallashtirish masalalarini yechishda qanday cheklov shartlar qo'yiladi?
2. Optimallashtirishdan maqsad nima?
3. Optimallashtirish ketma-ketligini tushuntiring.
4. Optimallashtirish qanday mezonlar asosida bajarilishi mumkin?
5. Ko'p mezonli optimallashtirish nima?
6. Ko'p mezonli optimallashtirishning samarasi.



Bobning mazmuni. Bu bobda bino va inshootlarni zilzilabardosh qilib loyihalash masalalari, zilzilaga qarshi chora-tadbirlar va zilzila oqibatlariga haqida ma'lumotlar bayon etilgan.

14.1. ZILZILAVIY HUDUDLARDAGI QURILISHLAR

Zilzila — tabiiy ofat bo'lib, har yili Yer shari aholisiga katta-katta kulfatlar keltiradi, uning oqibatida inshootlar buziladi, yong'inlar chiqadi, odamlar halok bo'ladi. YUNESKO ma'lumotlariga ko'ra, 1925–1950- yillar mobaynida sodir bo'lgan zilzilalar vaqtida Yer yuzi bo'yicha 350 mingdan ortiq odam halok bo'lgan, 10 milliard dollar atrofida moddiy zarar ko'rilgan. Yer sharida har yili 300 mingdan ortiq zilzila yuz berib, ularning ko'pi kuchsiz yoki odam yashamaydigan tumanlarda sodir bo'ladi. Ba'zan zilzila markazi aholi zich yashaydigan shahar va tumanlarda joylashgan bo'ladi.

Zilzila ayni bir joyda kamdan-kam, o'nlab va hatto yuzlab yillardan keyin qaytariladi. Har qaysi zilzilaning o'ziga xos xususiyati bo'ladi, shu sababli inshootlarni zilzilaga bardoshli qilib qurishdagi tadbirlar gohida foydali bo'lsa, gohida aksincha, zarar keltirishi mumkin. Shunga qaramay, sodir bo'lgan zilzilalar oqibatini tahlil qilish asosida qaror topgan bir qancha qoidalarini *universal* va *foydali* deb qarash mumkin.

Zilzila deb, vulqon otilishi yoki yerning chuqur qatlamlarida tog' jinslarining bir-biriga nisbatan surilishi natijasida kelib chiqadigan tektonik jarayonlar natijasida yer sirti qatlamining elastik silkinishiga aytiladi. Zilzila kuchi ballarda o'lchanadi. Ko'pchilik davlatlarda zilzila kuchi uchun 12 balli shkala qabul qilingan (GOST 6249-52). Zilzila kuchi 6 ballgacha bo'lganda bino va inshootlarga zarar yetmaydi. Bunday holatlarda bino konstruksiyalari yoki devor sirtlarida alohida yoriqlar hosil bo'ladi va asosan binoning pardozi qismi zarar ko'rishi mumkin.

Zilzila bo'lganda uning kuchiga — balliga asosan binolarda va muhitda ba'zi shikastlar va salbiy oqibatlar bo'ladi:

1 balli zilzila bo'lganda ba'zi kuchsiz silkinishlar bo'lib, imoratlarda va muhitda o'zgarish bo'lmaydi;

2 balli zilzilada kuchsiz silkinish bo'lib, binolarda shikast sezilmaydi;

3 balli zilzilada esa bino ichidagi shaxs sezadigan silkinish, ko'pavatli binolarda qo'rqish paydo qiladigan tebranish hosil bo'lishi mumkin. Imoratlarda sezilarli shikast paydo bo'lmaydi.

4 balli zilzilada yuqori qavatli binolarda, ayniqsa, yuqori qavatlarida yaxshigina sezilarli tebranishlar, xonalardagi qandillarning tebranishi kutiladi, imoratlarda shikast bo'lmashligi mumkin.

5 balli zilzilada pollar, oraliq devorlarda ezilgan tovush, oynalarni tebranish tovushlari, devor pardozi changlari paydo bo'lishi mumkin. Ochiq qolgan rom va eshiklarni harakatlari, imoratning yengil shikastlanishi, suv havzalarida to'liq paydo bo'lishi kuzatiladi.

6 balli zilzilada aksariyat imoratlarda sezilarli tebranish va uning natijasida yengil shikastlar paydo bo'ladi, ko'pincha imoratning tomdagi mo'rasi shikastlanishi mumkin. Yer sathi ortiqcha nam bo'lgan joylarda sezilarli yoriqlar paydo bo'lishi mumkin.

7 balli silkinishda ko'pchilik binolarda sezilarli shikastlar, buzilishlar bo'lishi, insonda qattiq qo'rquv paydo bo'lishi mumkin. Zilzilaga bardosh qurilgan imoratlarda katta shikast bo'lmay, asosan tebranish kuchi seziladi. Quruq gruntlarda sezilarli yoriqlar, nam gruntlarda esa katta yoriqlar paydo bo'ladi. Suv havzalarida quyqalanish kutiladi.

8 balli zilzilada deyarli barcha imoratlarda sezilarli, ba'zida tiklab bo'lmaydigan shikast va ba'zi qismlarining qulashi mumkin. Bu holatda devorlar, mo'rilar, xonalarda servandagi idish-tovoq, ko'p qavatli imoratlarda konstruksiyaning tebranish tovushlari paydo bo'ladi. Shahardagi haykallar yiqilishi, muhandislik uskunalari sezilarli shikastlanib, kanalizatsiya va suv ta'minoti buzilishi mumkin. Yer yuzasida sezilarli yoriqlar, ba'zi joylarda o'rachalar paydo bo'lishi kutiladi.

9 balli yer qimirlashda barcha yuqorida keltirilgan hodisalardan tashqari hamma imoratlarda turli shikastlar, xususan, zilzilaga qarshi chora ko'rilmagan imoratlar batamom buzilib, yiqilib, shikastlanib ko'p talofat keltirishi bir necha marta qayd etilgan. Imoratlarning ba'zida zinalari, ustyopmalari, devorlari ag'darilib ketishi kuzatilgan. Tashqarida temiryo'llar buralishi, hovuzlar cho'kishi, yo'llarda katta yoriqlar paydo bo'lishi mumkin. Bashnya kabi inshootlar ag'darilib, muhandislik inshootlari ishonchsiz holatga kelgan. Yer sathida 10 sm va katta miqdorda yoriqlar paydo bo'lgan.

10–12 balli yer qimirlashlar sodir bo'lishi mumkin bo'lgan maydonlarda qurilish qat'iy man etiladi, chunki zilzila vaqtida katta talofat va o'ta qo'rqinchli sharoit paydo bo'lishi, yer yuzi tekislanib yoki yorilib katta yo'qotishlarga sabab bo'lishi mumkin.

Umuman, yer silkinishi natijasida yer qatlamidagi jinslar buzilishi va ularda katta qoldiq deformatsiyalar bo'lishi ko'zga tashlanadi. Siljish jarayoni boshlangan yer qobig'idagi cheklangan maydon *zilzila «giposentri»* (yoki *fokusi*) deb ataladi. Episentr dan yer sirtidagi har qanday nuqtagacha bo'lgan masofa *episentral masofa* deb ataladi. Episentral zonalaridagi vertikal tashkil

etuvchilar gorizontal tashkil etuvchilardan ortiq bo'ladi va u episentrdan uzoqlashgan sari kamayib boradi. Bunda gorizontal tashkil etuvchi asosiy bo'lib qoladi, bu esa bino va inshootlar uchun xavfli hisoblanadi. Shuning uchun zilzila xavfli hududlarda barcha turdagi bino va inshootlar alohida talablar, qoida va shartlar asosida loyihalanadi, quriladi va foydalaniladi.

14.2. BINOLARNING ZILZILABARDOSHLIGI. HAJMIY REJALASHTIRISH VA KONSTRUKTIV YECHIMLAR XUSUSIYATLARI

Bino va inshootlarning zilzila ta'siriga chidamliligi *zilzilabardoshlik* deyiladi. Yer qimirlaydigan hududlarda binolarning yetarlicha zilzilabardoshligini ta'minlash uchun bu konstruksiyalarga og'irlik kuchlaridan tashqari zilzila paytida gorizontal kuchlar ham ta'sir etishini hisobga olish kerak bo'ladi. Bu kuchlar o'qtin-o'qtin takrorlanib turuvchi xarakterga ega bo'lib, har xil yo'nalishda ta'sir etishi mumkin.

Qurilish normalari hisoblash ishlarini osonlashtirish maqsadida binoning eng katta va eng kichik bikrligiga to'g'ri keluvchi simmetriya o'qlari bo'yicha yo'nalgan birgina gorizontal seysmik kuchlarni hisobga olishni tavsiya etadi.

Yer qimirlaydigan tumanlarda aholi yashaydigan turar-joy binolari qurishda binolar oralig'ida ko'proq ko'kalamlashtirilgan zonalar va katta bo'sh maydonlar qoldirilgan bo'lishi kerak. Bu tadbir asosan yong'inga qarshi tadbir hisoblanib, norma bo'yicha ko'cha kengligi va binolar oralig'idan 15–20% kattaroq qilib olinadi. Bino va inshoot loyihasini ishlab chiqishda quyidagi asosiy qoidalarga amal qilish talab etiladi.

Hajmiy-rejalashtirish va konstruktiv yechimlar simmetriya hamda massa va bikrliklarni barobar taqsimlash shartlarini qoniqtirishi kerak.

Agar bino vazifasiga va me'moriy talablariga ko'ra nosimmetrik va murakkab formada qurilishi talab etilgan bo'lsa, bunda bino planini antiseysmik choklar bilan bo'laklarga bo'lib chiqiladi. Bu choklar o'lchamlari normada ko'rsatilgandan katta bo'lgan bino rejalarini qismlarga ajratishda ham qo'llaniladi.

Devorlari yuk ko'taruvchi bo'lgan binolarda antiseysmik choklar qo'shdevor o'rnatish bilan, sinchli binolarda esa yonma-yon ramalar (qo'shaloq sinch) o'rnatish orqali hosil qilinadi. Choklar eni elementning erkin gorizontal siljishini ta'minlashi kerak. Poydevorlarda choklar, agar ular bir vaqtning o'zida cho'kish choki bo'lmasa, qoldirilmasa ham bo'ladi.

Bino yoki uning ayrim qismlarining poydevorlari bir xil sathda joylashishi kerak. Yuk ko'taruvchi tosh devorlar poydevori lentasimon bo'lishi

lozim. Agar qoziq poydevorlar ishlatiladigan bo'lsa, u holda qoziq poydevorlarining «qoziq ustun» turi afzal bo'ladi. Binolarning sinchli turlarida ustun osti poydevorlari quyma yoki yig'ma temir-betondan ishlanib, ular poydevor to'sini yordamida tutashtiriladi.

Tosh devorlari yuk ko'taruvchi bo'lgan binolarning ustivorligi va fazoviy bikrligi bino ichki va tashqi devorlarining butun uzunasi bo'yicha va har bir qavat orayopmasi plitalari tekisligida joylashtirilgan antiseysmik kamarlar yordamida ta'minlanadi. Bunday kamarlar quyma yoki yig'ma temir-betondan yoki metallardan ishlanishi mumkin. Quyma kamarlar armaturalari uzluksiz bo'ladi. Yig'ma kamarlarda esa bikr gorizontal ramaga qo'yilma detallari payvanlanadi yoki ochiq qoldirilgan armaturalarni o'zaro tutashtirib, ustidan beton yotqiziladi.

Antiseysmik kamarlar kengligi odatda devor qalinligi kabi bo'ladi. Devorlar qalinligi 500 mm dan katta bo'lganda qalinligini 120 mm dan kichik bo'lmagan miqdorda olish lozim. Kamar balandligi ko'pincha 150 mm va undan katta bo'ladi.

G'isht devorli binolar har bir bo'linmasida elementlarning konstruktiv yechim va materiallari bir xil qilib olinishi, shu bilan birga deraza orasi devorlari va eshik, deraza o'rinlari bir xil kattalikda bo'lishi kerak. Devorlar tutashtirish joy armatura turlari bilan kuchaytiriladi.

Zilzila kuchi 7, 8 va 9 ball bo'lgan tumanlarda yuk ko'taruvchi g'ishtin devorlarning balandligi 6, 5 va 4 m dan oshmasligi kerak. Yer qimirlaydigan tumanlarda har bir qavat balandligining devor qalinligiga nisbati 1:12 dan katta bo'lmasligi kerak. Shu bilan birga zinopoya, pardevor va boshqa konstruktiv elementlar mustahkam o'rnatilishi kerak.

14.3. ZILZILA OQIBATLARI

Yer yuzasining 60% dan ko'pi seysmik zo'nalarga kiradi. Bu hududlarda yer qimirlash xavfi bor. Bularning oqibati juda achinarli bo'lib, adabiyotlarda keng yoritilgan. Masalan, 1755- yilning 1- noyabrida Portugaliyada ro'y bergan kuchli zilzila Lissabon shahrini vayronaga aylantirdi. Zilzila episentri Lissabondan taxminan 100 km narida, Atlantika okeanining tubida joylashgan bo'lishiga qaramasdan, shahardagi bino va inshootlar qattiq shikastlangan. Okean tubining tebranishi natijasida vujudga kelgan dengiz seysmik to'lqinlari (sunami) Angliya, Fransiya va hattoki, Amerika qirg'oqlariga qadar borib yetdi. Lissabonga 30 m balandlikda yopirilgan dahshatli to'lqin minglab binolarni buzib, yuvib ketdi. 20 ming binodan 15 mingga yaqini buzildi, shahar aholisining chorak qismi halok bo'ldi.

Tarixda San-Fransisko zilzilasi nomi bilan kirgan 1906- yilgi zilzilaning kuchi 12 ballik MM shkalasi bo'yicha 9–10 ballni, magnitudasi esa 8,3 ni tashkil etgan. Zilziladan so'ng shaharni qamrab olgan yongin shaharga g'oyat katta zarar keltirgan. Bu yong'in zilzila xavfi bor shaharlarda yong'inga qarshi kurashga hamma vaqt shay bo'lib turish kerakligini ko'rsatdi. 1923- yilning 1- sentabrida bo'lib o'tgan Kanto (Yaponiya) zilzilasi Tokio, Iokogama va boshqa qo'shni shaharlarni vayron qildi. Zilzilaning magnitudasi Rixter bo'yicha 8,2 ga yetib, Lissabon va San-Fransisko zilzilalarida bo'lgani singari bu zilzila ham ulkan yong'in chiqishiga sabab bo'ldi. Tokiodagi 483 ming turar-joy binosidan 301 mingga yonib kul bo'ldi. Zilzila va yongin natijasida Tokio hamda uning atrofida halok bo'lganlarning soni 140 ming kishini tashkil etdi.

1620- yil qo'xna Axxi shahrida (Namangan yaqinida) 8–9 ball kuch bilan sodir bo'lgan zilzila shaharni tamomila vayron qildi. Tom ostida qolgan qurbonlarning son-sanogi yo'q edi. Kuchli yer silkinishi natijasida Sirdaryo o'zanidan chiqib, tevarak atrofni suv bosgan. Ulkan daraxtlar tomiri bilan qulab tushgan. Takroriy yer silkinishlari 6 oyga qadar davom etgan.

O'zbekiston hududida eng dahshatli zilzilalardan biri 1902- yil 16- dekabr ertalabki soat 10 da Andijon shahrida ro'y bergan edi. O'sha kuni uchta kuchli turtki shahar va uning atrofini yer bilan yakson qildi. Birinchi turtkining quvvati 8–9 balli bo'ldi. Oradan 1–1,5 minut vaqt o'tgach quvvati 9 balldan yuqori ikkinchi turtki va taxminan yarim soatlardan so'ng ro'y bergan 8–9 balli uchinchi turtki shaharni butunlay vayronaga aylantirdi. Qayta silkinishlar bir necha oy davom etdi. Dastlabki ikki kun mobaynida yer deyarli beto'xtov silkinib turdi. Keyin silkinishlar soni va kuchi asta-sekin kamaya bordi. Yer silkinishlarining ba'zan kuchaygan hollari ham bo'ldi. Zilzila 4500 dan ortiqroq kishining yostig'ini quritdi. Oltin hisobida 12 mln so'mlik moddiy zarar yetkazildi.

O'sha davrda Andijonda paxsa, xom g'isht, sinchli va pishiq g'ishtdan tiklangan binolar shaharning asosini tashkil etar edi. Binobarin, binolarning zilzila kuchi ta'siriga bardoshi bir xil emas, albatta. Zilzila oqibatlarini pishiq g'ishtdan tiklangan binolar boshqalariga nisbatan bardoshliroq ekanligini ko'rsatdi. Guvala urilgan sinchli binolar bu borada ikkinchi o'rinda turadi. Seysmobardoshlilik bo'yicha xom g'isht va paxsa devorli binolar ulardan keyingi o'rinlarni egallaydi.

Andijon shahri va uning atrofida yer yorilishi kuzatilgan. Ayrim yerlar yoriq bo'ylab 70 sm gacha cho'kkan. Yoriqlarning kengligi ba'zi joylarda 10–35 sm ga, uzunligi esa bir necha kilometrgacha boradi. 4 km masofada temiryo'l relsi egilgan.

1946- yilning 3- noyabrida sodir bo'lgan Chotqol zilzilasi magnitudasi 7,5, episentrdagi kuchi 9 ball bo'lgan. Zilzila O'zbekiston va Turkmaniston, Qirgizistonning katta hududini qamrab olib, uning kuchi Toshkent va Andijonda 7ball, Aravonda 8, To'qtagulda 8–9 ballni tashkil etgan.

Zilzila oqibatida Toshkentda ko'pgina g'ishtli binolar shikastlangan. Mutaxassislarning fikricha, shikastlanish sabablaridan biri g'isht terish sifatining nihoyatda pastligi hamda antiseysmik kamari bo'lmagan qator binolarda bo'ylama devorlar ko'ndalang devorlardan ajralib qolgan. Qorishmalarning markasi (mustahkamligi) juda past bo'lganidan g'ishtlar bir-biriga yaxshi yopishmagan. Antiseysmik kamari bor binolar deyarli shikastlanmagan.

Toshkent zilzilasi 1966- yilning 26- aprelida mahalliy vaqt bilan soat 5 dan 23 minut o'tganda sodir bo'ldi. Kuchi episentrdagi 8 ball, magnitudasi 5,1, manba chuqurligi 8 km ni tashkil etgan. Episentr shahar markazida joylashgan bo'lib, markazdan 7–8 km narida 5 ball atrofida bo'lgan. Asosiy va shiddatli yer silkinishlari 6–8 sekund davom etib, yer tubidan kelgan gumbirlagan ovoz yer tebranishlari bilan qo'shilib ketgan. Episentr zonasida kengligi 2 sm gacha va uzunligi 20 m gacha bo'lgan yoriqlar paydo bo'lgan. Zilzilaning kelib chiqishiga yer tubidagi tektonik siniq bo'ylab yuz bergan siljish sababchi bo'lgan.

Toshkent zilzilasi takroriy yer silkinishlari so'nib ulgurmasdan oq poytaxtni qayta tiklash ishlari boshlanib ketdi. Ziizila ta'sirida jiddiy shikastlangan binolar o'rinda yangi zamonaviy binolar qad ko'tardi. Yangi Toshkentni bunyod etishda butun MDH davlatlari ishtirok etdi. O'sha kezlarda Toshkent ulkan qurilish maydonini eslatar edi.

Gazli shaharchasida zilzila 1976- yilda ikki marta sodir bo'ldi: birinchisi 8- aprel kuni mahalliy vaqt bilan 8 dan 40minut o'tganda, ikkinchisi 17- may ertalabki soat 7:58 da ro'y berdi. Har ikkala zilzilaning episentri Gazli shaharchasidan 40 km narida, Qizilqum cho'lida joylashgan bo'lib, birinchisining magnitudasi taxminan 7,3, manba chuqurligi 25 km, kuchi episentrdagi 9 balldan yuqori, Gazlida 9 ballga yaqin bo'lgan. Gazli zilzilalaridan so'ng o'sha rayonning seysmik xaritasi seysmologlar tomonidan qayta ko'rib chiqildi va tegishli o'zgartirishlar kiritildi. Yangi QMQ 2.01.03-96 bo'yicha Gazli 8 balli, Buxoro 7 balli zonaga kiritildi. Endi quriladigan binolar Gazlida 8 va Buxoroda 7 balli zilzilaga bardoshli qilib qurilishi kerak, deb topildi.

Gazli, so'ngra Toshkentdagi Nazarbek zilzilalari ta'sir etgan shaharlarda turar-joy binolaridan tashqari maktablar, bolalar bog'chalari, do'konlar, jamoat va sanoat binolari (panelli uylar bundan mustasno) katta shikast yedilar.

Umuman olganda, zilzila har yili o'zini eslatib, natijada qurbonlarga, uy-joylarning fojeali buzilishiga sabab bo'lib kelmoqda.

Ayniqsa, 2000–2004- yillarda Turkiya, Eron, Yaponiya, Rossiya, Kaliforniya shtatida bo'lgan kuchli zilzilalar butun yer yuzini larzaga soldi.

Zilzilaga qarshi kurashish, ularning salbiy oqibatlarini keskin kamaytirish biz mutaxassislarga bog'liq, quradigan fuqaro, sanoat va boshqa turdagi binolarni sifatli, zilzilabardosh qursak va to'g'ri foydalansak, maqsadga muvofiq bo'lar edi.

14.4. SEYSMIK MUSTAHKAM BINOLARNI LOYIHALASH

Zilzila paytida binolarning qulashi mislsiz falokatlariga olib keladi, shu boisdan ularning seysmik mustahkamligiga jiddiy e'tibor talab etiladi. Bino loyihalanayotganda hisob va hayot sinovlaridan o'tgan ma'lum konstruktiv choralar amalga oshirilsa, inshootning zilzilaga qarshiligi ortadi. Tabiiyki, bunda qurilishning tannarxi qimmatlashadi. Quyida inshootlarning seysmik mustahkamligini oshirishga sarf etiladigan qo'shimcha xarajatlarning hajmini ixchamlashga qaratilgan umumiy ko'rsatmalar bayon etiladi.

14.4.1. Seysmomustahkam binolarni loyihalashning umumiy qoidalari

Zilzilaga bardoshli binolar loyihasini tuzayotganda ularning plandagi ko'rinishi simmetrik bo'lishiga hamda massa va birkliklarning bir tekisda taqsimlanishiga erishishga intilmoq zarur. Devorlar va ramalarning binoning bo'ylama va ko'ndalang o'qlariga nisbatan simmetrik ravishda joylashtirish lozim. Shu yo'l bilan buralma tebranishlarning oldi olinadi yoki ularning rivojlanishiga chek qo'yiladi.

Bo'ylama va ko'ndalang devorlar bino plani uzra uzluksiz ravishda tutashib ketishi kerak. Planda ajralgan (uzilgan) devor o'zi tutashgan ikkinchi devorga ziyon yetkazishi mumkin. Agar biror sababga ko'ra devorning uzlukli bo'lishi talab etilsa, u holda uning konstruktiv davomini rama ko'rinishida olsa bo'ladi.

Binoning plani iloji boricha sodda bo'lgani ma'qul. Planda aylana, muntazam ko'pburchak, kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi binolar zilzila kuchlariga qarshilik ko'rsatishda murakkab shaklli binolardan ustun turadi. Agar me'morchilik yoki ekspluatatsiya talablariga ko'ra planda murakkab shakldagi bino barpo etish lozim bo'lsa, u holda binoni antiseysmik choklar vositasida oddiy shaklli qismlarga ajratish kerak. Oddiy

shaklli binolarning devorlari va konstruktiv elementlari turli yo'nalishlarda o'zaro teng yoki bir-biriga yaqin mustahkamlik hamda birklikka ega bo'ladi; shu sababli gorizontal seysmik kuchning istalgan yo'nalishida bunday binolar teng qarshilik ko'rsatadi. Bunday binolar buralma tebranishlarga ham yaxshi bardosh beradi. Toshkentdagi san'at saroyining tomosha zali planda aylana shaklda bo'lganligi sababli, episentrga yaqin joylashgan bo'lishiga qaramay, 1966- yil zilzilasi juda yaxshi bardosh bergan.

Bino yoki uning alohida qismlarining uzunligi normaga ko'ra cheklangan bo'ladi (14.1- jadval).

14.1- jadval

T.r.	Binolarning yuk ko'taruvchi konstruksiyalari	Uzunligi, m			Balandligi, m (qavatlar soni)		
		Hisobiy seysmiklik, ballarda					
		7	8	9	7	8	9
1.	Metall yoki temir-beton karkas, monolit temir-beton devorlar	Noseysmik tumanlar talablariga muvofiq, biroq 150 m dan oshmasligi lozim			Noseysmik tumanlar talablariga muvofiq		
2.	Yirik panelli devorlar	80	80	60	45(14)	39(12)	30(9)
3.	Kompleks konstruksiyali devorlar: a) temir-beton qo'shimchalar va poyaslar to'liq karkas hosil qilganda: I kategoriyali qo'l ishi II kategoriyali qo'l ishi b) devor mustahkamligini oshiradigan vertikal temir-beton qo'shimchalar, to'liq karkas hosil qilmaganda: I kategoriyali qo'l ishi II kategoriyali qo'l ishi	80 80 80 80	80 80 80 80	60 60 60 60	30(9) 23(7) 23(7) 20(6)	23(7) 20(6) 17(5) 14(4)	17(5) 14(4) 11(3) 8(2)
4.	Vibrog'isht panelli yoki beton blokli devorlar	80	80	60	23(7)	20(6)	14(4)
5.	G'isht yoki toshdan ishlangan devorlar (3 va 4- pozitsiyada ko'rsatilganlardan tashqari) I kategoriyali qo'l ishi II kategoriyali qo'l ishi	80 80	80 80	60 60	17(5) 14(4)	14(4) 11(3)	11(3) 8(2)

Normada ortiqcha uzunlikdagi binoning ayrim bo'laklari tebranishning turli fazalariga tushib qolsa, seysmik ta'sir kuchayib ketadi. Shu sababli uzun binolar antiseysmik choklar yordamida kichik qismlarga (otseklarga)

ajratiladi. Tejamkorlik nuqtayi nazaridan antiseysmik choklar temperatura va cho'kma choklar bilan qo'shib yuboriladi, ya'ni temperatura choki bir vaqtning o'zida ham antiseysmik, ham cho'kma chok vazifasini o'taydi. Cho'kma choklardan farqli o'laroq, antiseysmik choklarni binoning butun balandligi bo'ylab ajratish shart emas: poydevorlarni uzmay yaxlit qoldirish mumkin. Binoning konstruktiv yechimiga qarab, antiseysmik choklarni qo'sh devor yoki qo'sh ustun (kolonna) ko'rinishida olinadi.

Antiseysmik choklarning kengligi (eni) binoning balandligi va bikrligiga bog'liq. Balandigi 5 m gacha bo'lgan binolarda chokning eni 3 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Baland binoda chokning eni har 5 m da 2 sm dan kengaytirib boriladi. Bundan tashqari chokning bino maksimal siljishlarining ikkilangan qiymatidan kichikroq bo'lishi kerak. Antiseysmik choklar ajratilgan qismlarning bemalol siljishiga (tebranishiga) imkon bermog'i lozim. Aks holda qo'shni qismlar o'zaro urilib, qattiq shikastlanishi mumkin. Antiseysmik choklar orasidagi masofa hamda binolarning balandligi qurilish normalarida belgilangan.

Bir otsek chegarasida binoning balandligini birday olish maqsadga muvofiqdir. Ayrim qismning balandligini kattaroq olish, shu qism massasining ortishiga va o'z navbatida seysmik kuch miqdorining ortishiga olib keladi; bu esa o'sha qism elementlarining ko'ndalang kesim o'lchamlarini katta-lashtirishni talab etadi.

Umuman, seysmik kuchlar miqdorini kamaytirish uchun bino konstruksiyalarining vaznini kamaytirish lozim. Buning uchun konstruksiya elementlarining ko'ndalang kesimini kichikroq (mustahkamlikka putur yetkazmagan holda) olib, yengil qurilish materiallaridan foydalaniladi. Binoning asosida hosil bo'ladigan maksimal ichki kuchlar (ko'ndalang kuch, eguvchi moment) miqdorini kichraytirish maqsadida seysmik kuchlar teng ta'sir etuvchisini mumkin qadar pastroqdan o'tishiga erishish zarur. Bunga binoning yuqori qismlarini yengil materiallardan ishlash, og'ir jihozlarni pastki qavatlarga ko'chirish yo'li bilan erishsa bo'ladi.

Keyingi yillarda yig'ma temir-beton konstruksiyalar binokorlikda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Zilzila kuchlariga qarshilik ko'rsatishda yig'ma elementlarning tutashgan choklari nozik joy hisoblanadi. Shu boisdan uzal va choklar puxta ishlanishi lozim. Choklar sonini kamaytirish maqsadida, yig'ma elementlar o'lchamlarini kattaroq olish tavsiya etiladi.

Seysmik tumanlarda barpo etiladigan binolar asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning xiliga qarab quyidagi guruhlariga ajratiladi: 1) devorlari yuk ko'taruvchi binolar (g'isht yoki tosh devorli; yirik blokli, yirik panelli, monolit beton yoki temir-betonli, yog'ochli binolar); hajmiy temir-betonli elementlardan tashkil topgan yig'ma binolar ham shu guruhga kiradi;

2) bikr diafragmali va sinch oralig'idagi to'ldirgichlari seysmik kuchlarni qabul qilishda ishtirok etadigan karkasli (sinchli) binolar; 3) seysmik kuchlarni qabul qilishda karkas ishida kam ishtirok etadigan osma panelli karkasli binolar; devorlari o'z og'irligini o'zi ko'tarib turadigan karkasli binolar ham shu toifaga kiradi. Birinchi guruhni tashkil etgan binolarning bikrligi katta va oxirgi guruhdagilarniki, aksincha, kichik ekanligi bilan boshqalardan ajralib turadi.

Mazkur bandda bayon etilgan umumiy talab va loyihalash qoidalari barcha tipdagi binolar uchun taalluqlidir. Vazifa — iqtisodiy jihatdan asoslangan, yer qimirlaganda odamlar va qimmatbaho jihozlarning xavfsizligini ta'minlay oladigan konstruktiv yechimni tanlashdan iborat.

Tabiiyki, turli konstruktiv sistemalar har qaysisi o'ziga xos tomonlari bilan bir-biridan farq qiladi. Shuning uchun navbatdagi bandlarda konkret konstruksiyali binolarga qo'yiladigan xarakterli talablar bilan tanishib o'tamiz.

14.4.2. G'isht devorli binolar

Bo'lib o'tgan zilzilalar tajribasi shuni ko'rsatadiki, agar to'g'ri hisoblab, to'g'ri loyihalansa hamda qurilish qoidalariga to'liq amal qilgan holda barpo etilsa, g'isht devorli binolar ham seysmik kuchlarga yetarli darajada bardosh bera oladi.

Barcha yuk ko'taruvchi konstruksiyalar (bo'ylama va ko'ndalang devorlar, yopmalar) bir-biri bilan mustahkam bog'langan holdagina bino zilzila kuchlariga bir butun fazoviy konstruksiya sifatida qarshilik ko'rsatadi. Agarda bu bog'lanish mavjud bo'lmasa yoki zaif bo'lsa, bo'ylama devorlar ko'ndalang devorlardan ajralib ketishi va ba'zi hollarda qulab tushishi mumkin. Devor ortidan orayopmalar ham to'liq yoki qisman bosib qoladi. Antiseysmik choralar qo'llanmagan binolarda bunday hodisalar ko'plab uchraladi. Binolarni zilzilada beshikast asrab qolish uchun sinovdan o'tgan maxsus konstruksiyalardan foydalaniladi. Masalan, binoning perimetri bo'ylab antiseysmik kamarlar ishlanadi, yopmalar bir-biriga va devorlarga puxta bog'lanadi, devor burchaklariga hamda kesishadigan yerlariga armatura yotqiziladi va hokazo.

G'isht devorli binolarning seysmik mustahkamligini oshirishga qaratilgan asosiy konstruktiv choralar bilan tanishib chiqamiz.

Umuman olganda, g'isht devorli binolarda qo'llaniladigan antiseysmik choralar, bir tomondan, zilzila jarayonida alohida konstruktiv elementlarning birgalikda ishlashini ta'minlash maqsadida ular orasidagi bog'lanishlarini kuchaytirishga, ikkinchi tomondan, yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning o'zini mustahkamligini oshirishga qaratiladi.

Binolarning fazoviy birligi asosan yopmalarning ishi tufayli ta'minlaydi. Yopmalar gorizontaal diafragma rolini o'ynab, seysmik kuchlarni yuk ko'taruvchi konstruksiyalar (devorlar)ga taqsimlanadi. Bunday taqsimot, binobarin binoning seysmik mustahkamligi, ko'p jihatdan, yopmaning o'z tekisligidagi birligiga bog'liq. Hozirgi vaqtda g'isht devorli binolar qurilishida ko'p bo'shliqli yig'ma temir-beton plita yopmalari keng tarqalgan.

Panellarni o'zaro siljishiga yo'l qo'ymaslik maqsadida shponka ishlanadi; buning uchun panellarning yon qismida qoldirilgan o'yiqli joy (paz)larga sement qorishma qo'yiladi. Panellar orasidagi choklarda hosil bo'ladigan qirquvchi kuchlarni ana shu shponkalar o'ziga qabul qiladi.

Bundan tashqari, bo'ylama kuchlarni qabul qilish uchun panel tekisligida yaxlitlikni ta'minlovchi temir-beton bog'lama ishlanadi. Yopma panellari bog'lama bilan armatura ilmoqlari yordamida birlashtiriladi. Temir-beton bog'lamlar bor yerda panellar orasiga bog'lanish qo'ymasa ham bo'ladi.

G'isht devorli binolarda bo'ylama va ko'ndalang devorlarning tutashuv yerlari nozik joy hisoblanadi. Ikki yo'nalishdagi devorlarni bir-biridan ajratishga intiluvchi zo'rliqlar shu yerlarga to'planadi. Ikki yo'nalishdagi devorlarning bog'lanishini kuchaytirish maqsadida tutashuv yerlaridagi gorizontaal choklarga sim to'r yotqiziladi. Sim to'rlarining uzunligi 1,5–2 m bo'lib, 7–8 balli seysmik rayonlarda devor balandligi bo'ylab har 70 sm da, 9 balli rayonlarda har 50 sm da joylashtiriladi.

Devorlarning o'zaro birlashtirishini mustahkamlash maqsadida sim to'rlardan tashqari temir-betondan ishlangan antiseysmik kamarlardan keng foydalaniladi. Seysmik tumanlarda quriladigan binolarda antiseysmik kamarlar qo'llash g'oyasini K.S. Zavriyev taklif etgan. Bunday kamarlar barcha bo'ylama va ko'ndalang (ichki va tashqi) devorlar bo'ylab o'tkazilib, har bir qavatning shipi balandligida yotqiziladi; devor va yopmalar bilan chambarchas bog'lanib yagona yopiq sistema tashkil etadi. Antiseysmik kamarlar g'isht devorli binolarning seysmik mustahkamligini oshirishda g'oyat katta rol o'ynaydi. Antiseysmik kamarlar devorlarning o'zaro bog'lanishini mustahkamlaydi; devorlarni o'z tekisligidagi pishiqligini oshiradi: yopmalar birligi va monolitligining ortishini ta'minlaydi.

Kamarlarga uzunasiga butun perimetr bo'ylab armatura yotqiziladi va har 25–40 sm da diametri 4–6 bo'lgan po'lat xomut bilan bog'lanadi. Armatura sifatida A-I klassli po'lat ishlatilib, 7–8 balli seysmik zonalarda ularning miqdori 10 ta dan, 9 balli zonalarda esa 12 ta dan kam bo'lmasligi lozim. Yotqiziladigan betonning markasi 150 dan kam bo'lmasligi kerak. Burchaklarga va kesishish joylariga qiya sterjenlar qo'yish tavsiya etiladi. Kamarlarning kengligi devorlarning eni bilan baravar olinadi; agar devorning eni 50 sm dan ortiq bo'lsa kamarning eni devornikidan 10–15 sm kichik

olinishi mumkin. Kamarning balandligi 15 sm dan past bo'lmasligi kerak. Binoning eng yuqori qavatining tomi sathida o'rnatiladigan kamarlarning ustida bosib turadigan yuk bo'lmanligi sababli yer qimirlaganda kamar o'rnidan siljishi mumkin. Buning oldini olish uchun devorning uzunasiga har 50 sm da kamardan yuqoriga va pastga 25–30 sm uzunlikda armatura chiqarib qoldiriladi. Armaturaning o'rniga shponkadan ham foydalansa bo'ladi. Buning uchun kamar ostidagi devorda 14×14×30 sm o'lchamda chuqurcha qoldiriladi, chuqurchaga vertikal armatura joylanadi, kamarga ham chuqurchaga ham beton qo'yiladi. Mo'rilar va ventilatsion kanallar o'tgan yerlarda kamarlar qo'shimcha armaturalar yordamida kuchaytiriladi.

Yuqorida g'isht devorlar mo'rt materiallardan tashkil topganligi uchun zilzila kuchlariga bo'lgan qarshiligi temir-beton konstruksiyalarga nisbatan kam ekanligini eslatib o'tgan edik. Darhaqiqat, yer qimirlaganda sodir bo'ladigan kuchlanishlarning ortib ketish hollari temir-beton konstruksiyalari uchun g'isht devorlarga nisbatan kamroq xavf soladi. Ana shunga asoslanib, g'isht devorlarni tiklashda devor orasiga vertikal yo'nalishda temir-beton elementlar — o'zaklar qo'shib, kompleks konstruksiya hosil qilishni mutaxassislar maqsadga muvofiq, deb hisoblaydilar. Temir-beton o'zaklar g'isht devorlarning yuk ko'tarish qobiliyatini sezilarli darajada oshiradi. O'zaklarni devor bilan birgalikda ishlashini ta'minlash uchun devor orasiga taxminan 50 sm uzunlikdagi armatura o'tkaziladi; o'zakning o'zi esa antiseysmik kamar bilan qo'shib betonlanadi. Vertikal temir-beton o'zaklarning ko'ndalang kesimi va armaturalari, devorga ta'sir etadigan kuchning miqdoriga bog'liq ravishda, hisob natijalariga qarab belgilanadi. Yuk ko'tarmaydigan devorlar va to'siqlar (poydevorlar)ning o'lchamlari noseysmik rayonlar uchun belgilangan normalar asosida olinadi. G'ishtdan ishlanadigan yupqa pardevorlar 8–9 balli rayonlarda balandligi bo'yicha har 70 sm masofaga armatura qo'yib kuchaytirilishi kerak. To'siqlar devor va shiplarga mahkamlanishi zarur.

Sodir bo'ladigan ko'pgina zilzilalar shundan dalolat beradiki, poydevorlar va yerto'la devorlari yer qimirlaganda boshqa konstruksiyalarga nisbatan kamroq shikastlanadi; biroq ularni to'g'ri loyihalab, to'g'ri qurilsa, binoning seysmik mustahkamligi yanada ortadi.

Yuk ko'taruvchi g'isht devorlar ostiga lenta poydevorlar yirik bloklardan tiklansa, bloklarni bir-biriga yaxshi tishlatishga alohida e'tibor bermoq zarur.

Seysmik tumanlarda ham poydevor uchun noseysmik rayonlarda qo'llaniladigan materiallardan foydalaniladi. Bunda faqat chaqilmagan butun silliq katta toshlarni ishlatish chegaralanadi: ularni 7 balli zonalarda balandligi 5 m gacha bo'lgan bir qavatli binolarda ishlatish mumkin. Poydevor chuqurligi ham noseysmik tumanlardagi kabi olinadi.

Agar poydevorlar ustunsimon bo'lsa, u holda ularning barchasi uzluksiz temir-betondan ishlangan to'sin yordamida o'zaro tutashtiriladi. G'isht devorlar ostiga qo'yiladigan gidroizolatsion qatlam sement qorishmadan ishlanadi. Gidroizolatsion qatlam sifatida to'l, ruberoid kabi rulonli materiallardan foydalanishga ruxsat etilmaydi.

14.4.3. Yirik blokli binolar

Yuqorida ko'rib o'tilgan g'isht devorli binolarning seysmik mustahkamligini ta'minlashga qaratilgan umumiy talablar yirik blokli binolarga ham taalluqlidir. Zilzila kuchlariga qarshilik ko'rsatishda barcha bloklarning baravar ishlashini ta'minlovchi konstruktiv choralar hamda yopmalarining roli benihoya kattadir.

Devordagi qatorlar soni bloklarning o'lchamiga bog'liq. Seysmik rayonlar uchun bloklar qatori ikkita bo'lgan variant maqsadga muvofiq sanaladi.

Yirik blokli binolarning seysmik mustahkamligini ta'minlaydigan choralardan biri — blok qirg'oqlarida vertikal armatura qo'llash usulidir. Armatura karkaslari devor bloklarining yon qirg'oqlarida qoldirilgan o'yiq novlar bo'ylab poydevordan boshlab karnizgacha o'tkaziladi. Vertikal armatura uchun peremichka bloklarida maxsus teshiklar qoldiriladi. Armatura o'tkazilganidan keyin novlarga beton qo'yiladi. Armatura karkaslari blokga mahkamlangan skobalarga payvandlanadi.

Glavgolodnostepstroy tomonidan ishlab chiqilgan va O'zbekiston qishloq qurilishida keng tarqalgan ikki qatorli silikalsit blokli binolarning afzalligi shundan iboratki, ularda bo'ylama va ko'ndalang devorlarning tutashish yerlarida T hamda burchak shaklidagi bloklar qo'llaniladi. Vertikal choklar poydevordan to chordoq yopmasining yaxlitlovchi kamarigacha armaturalanadi. Devor bloklari yon sirtidan chiqib turgan ilgaklardan shponka hosil qilinadi. Armatura karkaslari o'rnatilgach, bloklar orasidagi vertikal silindrik bo'shliqqa beton quyib to'ldiriladi.

Yirik blokli binolarning seysmik mustahkamligini oshiradigan choralardan yana biri bloklar orasiga temir-beton karkas yotqizishdan iboratdir. Buning uchun devor bloklari orasiga karkasning vertikal elementi, peremichka bloki bilan yopma orasiga esa gorizontaal elementi joylanadi. Karkas elementlarini bir-biriga ulash uchun aramturalar o'zaro payvandlanadi, so'ngra choklar beton bilan to'ldiriladi.

Yirik blokli devorlar g'isht devorlarga nisbatan zilzila ta'siriga bardoshliroq hisoblanadi. Chunki betonning o'zi g'ishtga nisbatan pishiqroq material bo'lganligidan, yirik bloklardan tashkil topgan devor ham g'isht devorga qaraganda pishiqroq bo'ladi. Peremichka bloklari esa temir-beton kamarlar

singari ishlaydi. Devorlarni kuchaytirish vazifasini o'taydigan vertikal armaturalarga kelsak, ularni o'rnatish ishlari g'isht devorlaridagiga nisbatan bir muncha qulay bo'lib, bloklarni montaj qilishda halaqit bermaydi.

14.4.4. Yirik panelli binolar

Yirik panelli binolarni yuqori darajada industrlashtirish imkoniyatlari katta bo'lganligidan binokorlikning bu uslubi seysmik va noseysmik tumanlarda keng qo'llaniladi. Bino vaznining yengilligi (g'isht devorli binolarga nisbatan 1,2–2 baravar yengil) devor materialining mustahkamligi, yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning soddaligi va ularni planda bir me'yorda tarqalganligi yirik panelli uylarning afzalliklaridan bo'lib, seysmik zonalarga jadal sur'atlar bilan kirib kelishiga keng yo'l ochib berdi.

Poydevorning chuqurligi noseysmik tumanlardagi kabi olinadi. Yuk ko'taruvchi devorlar ostiga lenta poydevor ishlash maqsadga muvofiqdir. Poydevorlar monolit yoki yig'ma betondan ishlanishi mumkin.

Binoning ostki devorlari poydevor yoki yerto'la devorlaridan chiqib turgan armaturalarga mahkamlanadi. Agar poydevor yig'ma bo'lsa devor ostiga monolit temir-betondan yostiq ishlanadi. Agar yerto'la bo'lmasa yig'ma beton bloklari ustiga 100 mm qalinlikda yotqizilgan temir-beton kamar yordamida bir-biriga bog'lanadi. Kamar ustiga tashqi va ichki devorlar o'rnatiladi. Chiqarib qoldirilgan armaturalar kavsharlanadi, so'ng 200 markali beton bilan yaxlitlanadi. Yerto'la devorlari qalinligi 140 mm, beton markasi 200 bo'lgan panellardan tiklanadi. Panel chetlaridan chiqib turgan armaturalar ularni vertikal va gorizontaal choklar bo'yicha qo'shni elementlarga mustahkam bog'lanish imkonini beradi.

Seysmik tumanlarda qo'llaniladigan tashqi devor panellarining konstruksiyasi bir va uch qatlamli bo'lishi mumkin. Bir qatlamli panellar, odatda, keramzit beton yoki yengil betonlarning boshqa turlaridan tayyorlanadi. Uch qatlamli panellarning ikkita chetki qatlamli temir-betondan ishlanib o'rta qatlamli mineral paxta, ko'pik beton singari issiq sovuqni o'tkazmaydigan materiallardan tayyorlanadi. Uch qavatli panellar ichkariga qaragan temir-beton qatlamli yuk ko'taruvchi qatlam hisoblanadi. Uning qalinligi hisoblab belgilanadi, bu qalinlik 7–8 balli rayonlar uchun 8 sm va 9 balli rayonlar uchun 10 sm dan kam bo'lmasligi lozim. Ichki va tashqi qatlamlar temir-beton qovurg'a yordamida bog'lanadi. Ichki devorlar bir qatlamli qilib ishlanib, panel qalinligi 12 sm dan kam bo'lmasligi kerak.

Seysmik tumanlarda qo'llaniladigan devor panellari fazoviy karkas ko'rinishida ishlangan qo'sh armatura bilan kuchaytiriladi. 7 balli zonalarga quriladigan, balandligi 5 qavatgacha bo'lgan binolarda armaturani bir qavat qo'ysa ham bo'ladi.

Armaturalarning ma'lum bir qismi devor panellardan tashqariga chiqib turishi kerak; bu qo'shni panellar va yopma panellari bilan bog'lanish uchun zarurdir. Armaturalar o'zaro kavsharlangach, choklar beton bilan to'ldiriladi.

Seysmomustahkam binolarning yopma panellari xona o'lchamida yasaliib, to'rttala qirrasi bilan devorga tiralishi lozim. Yopma panellari yaxlit yoki bo'shliqli plitalardan tayyorlanadi. Yondosh yopmalar va devorlar bilan bog'lanishi oson bo'lganidan yaxlit plitalar eng yaxshi konstruksiyalar hisoblanadi. Agarda yopma alohida elementlardan tashkil topgan bo'lsa, elementlar mustahkam birikib seysmik kuchlarni taqsim qila oladigan biki gorizonta disk hosil qilishi kerak. Buning uchun panel chekkalaridan o'yiqlar va ochiq armaturalar qoldiriladi. Armaturalar qo'shni element armaturalari bilan kavsharlanadi, so'ng o'yiqlarga beton qo'yiladi. Natijada hosil bo'lgan shponka tutash panellarning o'zaro siljishiga va uzilishiga qarshilik ko'rsatadi.

Yaxlit yopma plitalarning tiralish yuzasi devor panellarining qalinligiga bog'liq. Panel qalinligi 12, 14 va 16 sm bo'lsa tiralish masofasi kamida 5, 6 va 7 sm olinadi. Yopma panellari devor panellari ustiga to'shalgan, markasi 100 dan ortiq bo'lgan sement qorishmasi qatlamiga o'rnatiladi. Bu yuqori qavat elementlarning og'irligini ostki qavat devorlariga barcha tiralish yuzalari bo'yicha bir me'yorda uzatilishini ta'minlaydi.

14.4.5. Karkasli (sinchli) binolar

Sinchli imoratlar O'rta Osiyoda juda qadim zamonlardan beri qo'llanilib kelgan. Sinchlar u davrlarda turli yog'och materiallardan ishlangan. Tarix bunday binolarning zilzila ta'siriga bardoshli ekanligini ko'p marotaba tasdiqladi. Shu boisdan, sinchkorlik g'oyasining hozirgi zamon binokorligiga dadil qadamlar bilan kirib kelishi mutlaqo tabiiydir.

Fan va texnika taraqqiy etib, binokorlikda metall, temir-beton singari progressiv qurilish materiallarining paydo bo'lishi sinchkorlikda ham o'z aksini topdi. Endilikda binolar yog'och sinchlardan emas, po'lat yoki temir-beton sinchlardan tiklanmoqda. Yangi materiallarning fizik-mexanik xossalari, qo'llanilishi imkoniyatlari yog'och materiallardan tubdan farq qilganidan, bulardan ishlanadigan sinchlarning konstruktiv sxemalari ham avvalgilardan farq qiladi. Quyida asosan temir-beton va, qisman, po'lat sinchli — karkasli binolarning konstruksiyalari haqida so'z yuritiladi. Bundan buyon «sinch» terminining o'rniga hozirgi zamon texnik adabiyotida o'zlashib ketgan «karkas» terminini ishlatamiz.

Seysmik hududlar uchun mo'ljallangan karkasli binolarning hisoblash va loyihalash prinsiplari noseysmik zonalar binolari kabidir. Farqi shundaki, seysmik zonalarda qad ko'taradigan binolar, odatdagi hisobidan tashqari,

seysmik kuchlar ta'siriga ham hisoblanadi hamda shunga yarasha konstruktiv chora-tadbirlar belgilanadi.

Bino karkasi ustun (kolonna), to'sin (regil) va yopmadan tashkil topgan bo'lib, ular o'zaro mustahkam biriktirilgach, yagona, bir butun fazoviy sistema hosil qiladi. Elementlarning bari ham vertikal, ham gorizonta (seysmik) kuchlarni qabul qiladi. Karkaslar orasiga devor uriladi. Devorlar karkas ishida u yoki bu darajada ishtirok etadi. Devor konstruksiyasining xiliga, uning karkas bilan biriktirilish uslubiga qarab, karkasli binolarning hisoblash sxemalari turlicha bo'ladi.

Ulardan birinchisi — oddiy rama ko'rinishidagi sxema. Bu sxemaga binoan kolonna, rigel yopma disklari bir-biriga biki holda biriktiriladi; devorlar seysmik ta'sirlar jarayonida karkasning deformatsiyasiga xalal bermaydi. Bunda binolarning bikrligi va ustivorligini karkasning o'zi ta'minlaydi. Inersiya uyg'otuvchi masalalarni hisoblashda devor va to'siqlarning xususiy og'irliklari e'tiborga olinadi.

Ikkinchi sxema ham rama ko'rinishiga ega. Buning avvalgisidan farqi shundaki, bu sxemada, ramaning gorizonta bikrligini oshirish maqsadida diagonal ravishda qo'shimcha bog'lanish (svyaz)lar kiritiladi. Gorizonta kuchlarning bir qismi kolonnalardan bog'lanishlarga uzatiladi. Bog'lanishli ramalarning ko'chishlari oldingisiga qaraganda kichikroq bo'ladi.

Uchinchi sxemaga bikrlilik difragmasiga ega bo'lgan ramalar kiradi. Ba'zan binolarning umumiy bikrligini oshirish maqsadida karkaslar orasida, butun kontur bo'ylab tig'iz yopishib turadigan biki devorlar tiklanadi. Bunday binolarda devorlar (bikrlilik difragmasi) zilzila chog'ida karkas bilan birgalikda ishlaydi. Natijada, bikrlilik diafragmalari bir tomondan bino deformatsiyasini chegaralasa, ikkinchi tomondan seysmik kuchlarning katta qismini o'ziga qabul qiladi.

Bikrlilik difragmalarining mustahkamligiga qarab karkasli binolarning ishida quyidagi ikki hol bo'lishi mumkin:

1. Bino karkasi faqat vertikal yuklarni ko'tarib turadi, seysmik kuchlarni biki devorlar (diafragmalar) qabul qiladi. Bunday binolarning seysmik mustahkamligini faqatgina bikrlilik diafragmalari ta'minlaydi. Shuning uchun diafragmalar butun seysmik kuchni qabul qilishga hisoblangan va loyiha-langan bo'lishi kerak.

2. Bikrlilik diafragmasining mustahkamligi seysmik kuchlarni to'raligicha qabul qilishga yetarli emas. Bunda seysmik kuchlarini bikrlilik diafragmalari to shikastlangunga qadar qabul qiladi. Shundan so'ng karkas ishlay boshlaydi. Shikastlangan diafragmalar tebranayotgan zaminda binolarning yuqori qismiga uzatiladigan energiyaning bir qismini o'ziga yutadi. Zilzila energi-yasining qolgan qismi karkaslarga beriladi. Biki diafragmalarning ishdan

chiqishi binoning dinamik xarakteristikalarini o'zgartirib yuboradi. Bunday holda karkaslar rama sifatida hisoblanishi zarur.

Karkasli binolarning keyingi ikkita sxemasini, ya'ni bog'lanishli ramalar bilan bikr diafragmalı ramalarni ko'p qavatli binolarda, shuningdek, seysmik kuchlar miqdori katta bo'lgan hollarda qo'llash tavsiya etiladi.

Karkasli binolar tiklanish uslubi va materialiga qarab ham farqlanadi. Masalan, temir-beton va metall karkaslar bo'ladi; temir-beton karkaslar monolit, yig'ma-monolit va yig'ma ko'rinishda ishlanishi mumkin.

Rama sxema-i bo'yicha bunyod etiladigan karkasli binolarning tashqi devorlari o'z-o'zini ko'tarib turadigan yoki osma panel ko'rinishida loyihalalanadi. Yirik o'lchamli osma panellarning uzunligi kolonnalar orasidagi masofaga teng bo'ladi. Osma panellar yengil va g'ovakli panellardan tayyorlanadi.

Bikrlik diafragmasi bo'lgan ramalarda g'isht devorlar karkas elementlariga puxta biriktirilishi lozim. Kolonna va rigellardan chiqib turgan armaturalar devor g'ishtlarining orasiga olinadi. Karkaslar orasi monolit beton bilan to'ldirilganda ham ana shunday armaturalarga bog'lanadi. Bikrlik diafragmasi temir-beton panellardan ishlansa, panel kolonna va rigellarga payvandlash yo'li bilan biriktiriladi.

O'z navbatida yopma plitalarini karkaslarga hamda o'zaro biriktirish uchun yon tomonlaridan armatura chiqarib qoldiriladi. Armaturalar payvandlangandan so'ng ustiga beton yotqiziladi. Karkasli binolarning poydevorlarini yaxlit plita yoki temir-beton lenta ko'rinishda ishlasa juda soz bo'ladi. Agar poydevor har bir kolonnaga alohida ishlansa, u holda tashqi kolonnalarni to'sinlar yordamida bog'lash zarur. 9 balli rayonlarda barcha (ichki va tashqi) poydevorlar o'zaro bog'lanadi.

Qo'shni bo'linmalar (bino qismlari) bir-biri bilan antiseysmik choklar yordamida ajratiladi.

Temir-beton karkasning yig'ma monolit va yig'ma ko'rinishlari seysmik rayonlarda juda keng tarqalgan.

Yig'ma temir-beton karkaslarni alohida elementlarga ajratishning bir necha usuli bor. Bulardan eng ko'p tarqalgani — karkasni chiziqli elementlarga ajratishdir. Bunda chiziqli elementlar bir-biriga bilan uzelnig o'zida birikadi. Chiziqli elementlarni zavodda tayyorlash, tashish va montaj qilish juda qulay. Uzelda tutashuvchi elementlar sonini qisqartirish maqsadida kolonnalar o'lchami uzaytirib (2–3 qavat balandlikda) olinadi.

Karkaslarni alohida elementlarga ajratishning yassi sxemasida elementlar T, Г, П va krestitsimon ko'rinishlarda tayyorlanadi. Bunda elementlar (П- simondan tashqari) qavat yoki oraliqning o'rta qismida biriktiriladi. Tutashuvchi choklar o'rtasiga to'g'ri kelmasa, qo'shimcha balkachalardan foydalaniladi; bu holda rigelda 2 ta tutashish choki hosil bo'ladi.

Bu sxemaning afzalligi shundan iboratki, birinchidan, kolonna va rigelning tutashish uzellarini zavod sharoitida puxta va aniq ishlash imkoniga

ega bo'linadi; ikkinchidan, tutashish choklarini eguvchi momentlarning eng kichik qiymatlariga ega bo'lgan joylariga ko'chirish mumkin. Bundan tashqari, montaj qilinadigan elementlar soni kamayadi.

Karkaslarni alohida elementlarga ajratishning fazoviy sxemasi binokorlarni murakkab uzellardan xalos etadi. Toshkentning Navoiy ko'chasida shu sxema bo'yicha 7 qavatli eksperimental uy qurilgan. Binoning loyihasi Tashgiprogor'da ishlab chiqilgan.

Eksperimental binoning karkasi krestitsimon yig'ma temir-beton elementlardan tashkil topgan. Elementning ustunidan bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlarda konsollar chiqarilgan. Ustunlar qavat o'rtasida ulanadi. Konsollar o'zaro tutashib, rigel hosil qiladi. Ustunlar orasi katta bo'lsa, konsollar qo'shimcha balkacha yordamida tutashtiriladi. Chok uchun qoldirilgan maxsus metall qismlar payvandlanadi va ustidan beton qo'yiladi, natijada yaxlit rigel hosil bo'ladi. 9 sm qalinlikdagi yopma panellari butun kontur bo'ylab tiralib turadi. Bu esa karkasni ham bo'ylama, ham ko'ndalang yo'nalishda birday ishlashini taminlaydi.

Osma panellar konstruksiyasini loyihalashda mumkin qadar karkas ishida qatnashmaydigan qilishga harakat qilinadi. Shu maqsadda quyidagi uch usul qo'llaniladi:

1) panellar kolonna va rigellarda qoldirilgan maxsus nov (paz)larga o'rnatiladi. Ba'zan nov hosil qilish uchun karkasning tashqi tomoniga boltlar yordamida yengil po'lat elementlar biriktiriladi. Perimetr bo'ylab novlarga qo'yilgan qayishqoq qistirmalar panelning oz miqdorda siljishiga yo'l qo'yadi;

2) panellar karkasning tashqi tomoniga boltlar sistemasi yordamida osiladi; boltlar sistemasi panelni karkasga nisbatan siljishiga yo'l qo'yadi. Barcha choklar qayishqoq qistirmalar yordamida to'ldiriladi;

3) panellar karkaslardan chiqib turuvchi konsol elementlarga tiraladi, egiluvchan bog'lanishlar yordamida mahkamlanadi. Oldingi usullardagidek, choklar qayishqoq materiallar bilan qoplanadi.

Barcha hollarda ham tashqi choklar germetik berkitiladi.



Nazorat savollari

1. Bino va inshootlarning zilzilabardoshligi deganda nimani tushunasiz?
2. Zilzila kuchlari va ularning oqibatlari.
3. Seysmik hududlardagi qurilishlar.
4. Binolarning zilzilabardoshligi. Hajmiy rejalashtirish va konstruktiv yechimlar xususiyatlari.
5. Zilzila oqibatlari nimalarni ko'rsatadi?
6. Zilzilaga bardosh binolar qurilishi va ularga qo'yiladigan talablar.



Bobning mazmuni. Binolarning konstruksiyalari mustahkam, ustivor va birk bo'lishlari bilan bir qatorda iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishi zarur. Bozor iqtisodi tizimida ko'chmas mulk egasi o'zgarib turganligi sababli ular xususiyashtiriladi, bozorda sotiladi va turli huquqiy o'zgarish jarayonlari bo'ladi. Bu bobda imoratlarini iqtisodiy baholash bilimlari haqida so'z yuritilgan.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgach, ko'chmas mulk bozorida baholash faoliyatining tiklanishi va oyoqqa turishiga iqtisodiyotdagi bozor islohotlarining rivoj topishi sabab bo'ldi. Bu tushunarli holatdir, negaki aynan bozorning rivojlanishi mamlakat iqtisodiyotidagi barcha kelgusi o'zgarishlarni belgilab beradi.

Umuman olganda, O'zbekistonda baholash faoliyati ma'lum darajada rivojlanmoqda, negaki sotish va sotib olish, ijara, garov, sug'urta, asosiy jamg'armalarni qayta baholash, korxonalarining birlashuvi va jalb etilishi, merosxo'rlik huquqining bajarilishi, sud hukmining ijro etilishi uchun o'z vaqtida obyektini baholash zarur bo'ladi.

Baholash faoliyati bilan shug'ullanuvchi malakali mutaxassislarni tayyorlash, qayta tayyorlash va malakasini oshirish masalasiga alohida e'tibor qaratish kerak. Bu maqsadni amalga oshirish uchun o'quv adabiyoti, texnik va boshqa vositalarning tegishli majmuasini tayyorlash lozim.

15.1 KO'CHMAS MULKNI BAHOLASH TAMOYILLARI

Baholash tamoyillari bozorda ko'chmas mulk holati tahlil qilinadigan nuqtayi nazarlarni shakllantiradi va belgilaydi. Qiymat baholangan vaqtda, baholash obyektini turli nuqtayi nazarlardan tartib bilan ko'rib chiqish va tahlil etish amaliyotda keng qo'llaniladi.

Baholash tamoyillari — foydalanuvchilarning, mulkchilik komponentlarining o'zaro munosabatlarini, ko'chmas mulk bozorini va mulkdan eng yaxshi va samarali foydalanish nuqtayi nazarlarini aks ettiradi.

Foydalanuvchining nuqtayi nazarini aks ettiruvchi vaziyat asosida quyidagi tamoyillar yotadi:

- foydalilik tamoyili;
- o'rindoshlik tamoyili;
- kutish tamoyili.

Foydalilik tamoyili — muayyan ko'chmas mulkning foydalanuvchi ehtiyojlarini qoniqtirish qobiliyatidir.

Ko'chmas mulk muayyan foydalanuvchi uchun uning iqtisodiy, shaxsiy singari ehtiyojlarini amalga oshirish foydali bo'lgan taqdirdagina qiymatga ega bo'ladi. Masalan, agar kimdir ko'chmas mulk uchun pul to'lashga tayyor bo'lsa va shu bilan birga mulkdorga daromad keltirsagina bu ko'chmas mulk foydalidir. Ko'chmas mulk o'z egasini faxrlantirsa yoki mulk egasining oilaviy ehtiyojini qoniqtirsagina foydalidir.

O'rindoshlik tamoyili shundan iboratki, bunda ko'chmas mulkning eng yuqori bahosi, o'xshash foydalilikka ega boshqa obyekt sotib olinadigan eng kam summa bilan belgilanadi.

O'ziga xos, tadbirkor xaridor mahalliy bozorda bir xil foyda keltiruvchi o'xshash obyekt qiymatidan ko'proq pulni obyekt uchun to'lamaydi. Bunday xaridor yangi obyekt qurilishi qiymatidan ko'proq mablag'ni mulk uchun sarflamaydi.

Kutish tamoyili bo'lajak foydalarga va ularning hozirgi qiymatiga nisbatan foydalanuvchining nuqtayi nazarini belgilaydi. Kelgusi foydalarni kutish ularning miqdorini va o'ziga xos tomonlarining o'zgarishi ehtimoli bilan bog'langan bo'lib, bu o'z navbatida, mulkning haqiqiy qiymatiga ta'sir etishi mumkin. Kutish tamoyillarining asosida vaqt mobaynida pul qiymatining o'zgarishi nazariyasi yotadi.

Mulk qismlarining o'zaro munosabatlarini aks ettiruvchi pozitsiya asosida quyidagi tamoyillar yotadi:

- qo'shimcha mahsuldorlik tamoyili;
- hissa tamoyili;
- o'suvchi va kamayuvchi samaradorlik tamoyili;
- balanslilik (proporsionallik) tamoyili;
- optimal miqdorlar tamoyili;
- iqtisodiy bo'linish tamoyili.

Qo'shimcha mahsuldorlik mehnat, mablag' va boshqaruv xarajatlar qoplangandan keyin, yerga taalluqli sof daromad bilan belgilanadi.

Mazkur tamoyil tovarlarni ishlab chiqarish yoki xizmatlar uchun ishlab chiqarishning to'rtta omili mavjudligi va zarurligi to'g'risidagi mumtoz iqtisodiy nazariya qoidasini aks ettiradi. Bular yer, mehnat, mablag' va boshqaruv omillaridir. Shu mavjud omillardan lozim darajada foydalanganda daromad olish va ularga sarflangan xarajatlar qoplanganidan keyin qolishi mumkin bo'lgan qo'shimcha qiymat yerga taalluqlidir.

Qo'shimcha mahsuldorlik shuning natijasida hosil bo'ladiki, yer sotuvlaridan keladigan foydani ko'paytirish, xarajatlarni kamaytirish yoki alohida ehtiyojlarni qondirish hisobiga qo'shimcha daromadlar olish

imkonini beradi. Masalan, bozor avj olgan joydagi do'konda, shunga o'xshash shahar chekkasida joylashgan do'konga nisbatan tovarlar ko'proq sotiladi. Iste'molchilarning geografik markazlarida joylashgan ulgurji savdo ombori transportga ketadigan xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

Hissa — ishlab chiqarish omillarining biror bir tarkibiy qismining mavjudligi yoki yo'qligi tufayli mulk qiymati o'zgaradigan summa. Boshqacha aytganda, hissa — ishlab-chiqarish omillarining muayyan tarkibiy qismlarining mavjudligi natijasi bo'lgan mulk qiymatiga qilingan qo'shimchadir. Bunda hissa miqdori, odatda, ko'rib chiqilayotgan tarkibiy qismning aniq qiymatiga mos kelmaydi. Hissa tamoyili, odatda, eng yaxshi va samarali mulkdan foydalanish tahlil etilganda ortiqcha yoki yetishmagan yaxshilanishlarni aniqlash uchun foydalaniladi.

O'suvchi va kamayuvchi samaradorlikning mohiyati shundaki, ishlab chiqarish omillarining biror bir zaxirasi o'sib borgan sari sof samaradorlik avvaliga ko'payadi, keyin esa, aksariyat, kamayadi. Mikroiqtisodiyotda bu tamoyil chegaraviy samaradorlikning kamayishi qonuniga mos keladi. Bu qonun qolganlari doimiy bo'lgani holda faqat bitta omil o'zgaradigan vaziyatga to'g'ri keladi. Mahsulot ishlab chiqarishning o'sishi kamayib boradigan o'zgaruvchan omil miqdori chegaraviy samaradorlikning kamayish nuqtasi deb ataladi.

O'suvchi va kamayuvchi samaradorlik tamoyilining amal qilishini yer massivi qurilishi misolida ko'rib chiqamiz. Quruvchida tanlash imkoni bo'lsa, yer massivini istalgan miqdordagi yer maydonlariga bo'lib chiqishi va tegishli ravishda har bir obyektga bir oilali turar-joyni qurishi mumkin. Ehtimol, obyekt hajmiga ko'tariladigan uy-joyning sifatiga ham bog'liq bo'ladi va tegishli ravishda uning qiymati ham o'zgaradi.

Quyidagi jadvalda turli yer obyektlari miqdori uchun foyda hisob-kitobi namunasi misol sifatida keltirilgan:

Obyektlar soni	Bitta obyektдан tushgan foyda, so'm	Umumiy foyda, so'm
1	8000	8000
2	12000	24000
3	10000	30000
4	8000	32000
5	6000	30000
6	4000	24000

Umumiy foyda miqdorlarining raqamli tartibi shuni ko'rsatadiki, chegaraviy samaradorlikning kamayish nuqtasi to'rtta obyektga to'g'ri keladi, ya'ni obyektlar sonining bundan keyingi ko'payishi umumiy daromadning kamayishiga olib keladi. Balans tamoyili shundan iboratki, yerning eng katta qiymatiga erishiladigan ishlab chiqarish omillarining maqbul birikmasi istalgan turdagi mulk uchun to'g'ri keladi.

Agar muvozanat tamoyili buzilsa, unda «kam yaxshilangan» yoki «ortiqcha yaxshilangan» mulk paydo bo'ladi. Bunday hollarning har bittasida yerdan samarasiz foydalanganlik tufayli u o'z qiymatini yo'qotadi, bunday mulk bilan ehtimolli bitishuvlar bo'yicha tavakkal ortadi.

Muvozanat tamoyili nafaqat alohida mulk, balki daha, tuman, shahar uchun ham qo'llanishi mumkin.

Iqtisodiy o'lchov tamoyili shu to'g'risida so'z yuritadiki, har bir bozorda maqbul yer maydoni mavjud bo'lib, u mulkning turli xillaridan eng samarali foydalanish uchun zarurdir.

Qurilishning maqbul hajmi uning ish yo'nalishi va maqsadi bilan belgilanadi. Masalan, avtomobillar to'xtash joyining yo'qligi katta universam uchun qiymatni kamaytirishi mumkin va, aksincha, juda katta yer maydoni qo'shimcha daromad keltirmaydi.

Bir necha uchastkalar birlashtirilishi orqali hosil bo'ladigan yerning o'sish qiymati iqtisodiy o'lchov tamoyilining tadbiriq etilishiga misol bo'la oladi. Bunday birlashuv natijasida yerdan yanada samarali foydalanish imkoniyati paydo bo'ladi.

Masalan, har xil o'lchovga ega bo'lgan A va B uchastkalarini ko'raylik:

A+B uchastkaning qiymati	40000 so'm
A uchastkaning qiymati	15000 so'm
B uchastkaning qiymati	15000 so'm
O'sish qiymati	10000 so'm.

Iqtisodiy bo'linish tamoyiliga ko'ra, mulk qiymatini o'ttirish uchun mulkiy huquqlarni o'ziga xos bo'lish va birlashtirish lozim bo'ladi.

Bo'linishni mulk huquqlarining turlari uchun qo'llash mumkin:

- jismoniy bo'lish (uchastkalarga, vertikal bo'yicha va h.k.);
- foydalanish huquqlari bo'yicha bo'lish (foydalanish huquqini cheklashlar);
- mulk huquqlari ko'rinishlari bo'yicha bo'lish (birgalikda ijaraga olish, sheriklik, hissadorlik jamiyatlari va h.k.);
- foydalanish vaqti bo'yicha bo'lish (turli muddatlarga ijaraga qo'yish, butun hayot davomida egalik qilish, kelgusi huquqlar).

Bozor nuqtayi nazarini aks ettiruvchi pozitsiya asosida quyidagi tamoyillar yotadi:

- tobelik tamoyili;
- muvofiqlik tamoyili;
- talab va taklif tamoyili;
- raqobat tamoyili;
- o'zgarish tamoyili.

Tobelik tamoyiliga ko'ra, baholanayotgan mulk qiymati tevarakdagi mulk xususiyati va qiymatiga bog'liqdir. Joylashish o'rining sifati, uchastka o'lchamlarining mazkur joyda qabul qilingan yerdan foydalanish turiga mos kelishiga hamda uning iqtisodiy markazlariga yaqinligiga bog'liq bo'ladi (daromad keltiruvchi ko'chmas mulk uchun). Bu xususiyatlar mulkning iqtisodiy joylashishini tashkil etadi.

Iqtisodiy aloqalar o'zgarishi bilan iqtisodiy muhit ham o'zgaradi va tabiiyki, mulkning qiymati ham o'zgarishi mumkin. O'zgarish darajasi obyekt bilan yangi iqtisodiy muhit aloqalarining tabiatiga bog'liq, bunda ko'pgina aloqalarni o'lchovga solish qiyin kechadi.

Muvofiqlik tamoyili shundan iboratki, mulkdagi me'morchilik, qulayliklar darajasi, undan foydalanish xususiyati mahalliy bozor ehtiyojlariga va kutishlariga mos kelganida eng katta qiymat vujudga keladi.

Masalan, kottej qurilmalari. Tumandagi hamma uylarda garajlar bo'lsa, garajsiz uyni bozor qabul qilmaydi. Agar tumanda ko'proq eski kichik uylar bo'lib, boy me'morchilik uslubida qurilgan alohida dang'illama uylar bo'lsa, bunday hollarda ularning mulk bozori andozalariga mosligi kamroq bo'ladi.

Shunday qilib, muvofiqlik tamoyili ikkita tamoyil:

- regressiv;
- progressiv tarzda amalga oshiriladi.

Orqaga qaytish qoidasida mulk bozor shartlariga nisbatan yaxshilanganidagi uning qiymatining pasayishini belgilaydi. Ildamlash qoidasi shundan iboratki, kamroq yaxshilangan mulk qiymati atrofda qurilmalar tufayli oshadi.

Talab va taklif tamoyiliga binoan, mazkur bozordagi o'xshash mulk uchun talab va taklifning o'zaro ta'siri mulk narxini belgilaydi.

Ko'chmas mulk bozorining takomillashmagani tufayli, ko'chmas mulk narxlari faqat talab va taklifga qarab belgilanadi. Mazkur tamoyilning boshqa o'ziga xos xususiyati — uning ko'chmas mulk bozorida katta inersionligidir. Agar uzoq muddatlarga talab va taklifning o'zaro ta'siri mumtoz nazariyalarga ancha yaxshi rioya qilsada, qisqa muddatlarga nazariya ish ko'rsatmaydi, negaki ko'zdan kechirilayotgan tovarning xususiyatlari tufayli uni ishlab chiqarish uchun katta vaqt talab etiladi.

Bundan tashqari, ko'chmas mulk bozorida tashqi cheklashlar ham ta'sir qilishi mumkin (masalan, davlat cheklashlari) va ular bu omillarning o'zaro ta'sir qilishi namunaviy tavsifini buzadi. Talab odatda taklifga qaraganda ko'proq o'zgaruvchandir. Talab va taklif teng bo'lganida bozor qiymati tannarxni aks ettiradi. Agar bozor narxlari tannarxdan pastroq bo'lsa, yangi qurilish susayib ketishi va to'xtashi mumkin hamda aksincha.

Raqobat tamoyiliga ko'ra, bozordagi daromad ishlab chiqarish omillarining to'lanishi uchun zarur bo'lgan darajadan oshib ketsa, unda mazkur bozordagi raqobat o'sadi. Bu esa daromadlarning o'rtacha darajasining pasayishiga olib keladi. Bozordagi ortiqcha daromad salbiy raqobatga sabab bo'ladi. Ayni vaqtda oqilona raqobat bozor rivojlanishiga yordam beradi. Monopolizm raqobatning yo'qligi, baholash vaqtida bozor qiymatini aniqlashdan tashqarida turgan fakt sifatida hisobga olinadi. Bu tamoyil bozor me'yorida oshib ketadigan daromadni ko'rib chiqishda juda zarurdir. Agar daromad uzoq muddatli ijara bilan ta'minlanmasa, unda uning tushish ehtimoli bozordagi o'rtacha daromaddan ancha pastroq, tavakkallik esa tegishli ravishda yuqoriroq bo'ladi.

O'zgarish tamoyili ko'chmas mulk qiymatining vaqtdagi beqarorligini aks ettiradi.

Qiymatning o'zgarishi ham ko'chmas mulkning o'zgarishi (masalan, qurilish konstruksiyalarining jismoniy yemirilishi, qayta ta'mirlash), ham tashqi sharoitlarning o'zgarishi natijasida ro'y beradi. Kelgusi foydalarni oldindan aytish uchun tashqi va ichki shartlar o'zgarishlarini kuzatib borish muhimdir. O'zgarish tamoyili baholashning professional andozasining — baholashning aniq sanasi qayd etilishini izohlaydi.

Umuman, baholash amaliyoti texnik, huquqiy va iqtisodiy (uchta yondashuv asosida) baholash jarayonlarini o'z ichiga oladi.

15.2. BINO VA INSHOOTLARNING TEXNIK HOLATINI BAHOLASH

Imoratlarni, ya'ni ko'chmas mulk qiymatini aniqlash uchun avval uning texnik holatini, yemirilganlik darajasini va so'ngra ma'lum iqtisodiy usullardan foydalanib, uning bozor bahosini aniqlashni taqozo etadi.

Bino va inshootlarni hujjatlashtirish, ya'ni pasportlashtirish va inventarizatsiyalash, ularning texnik holatini majburiy tekshirishni ko'zda tutadi. Bino va inshootlar konstruksiyalarini texnik baholash, konstruksiyalarining mustahkamligi va shikastlanganligi to'g'risida aniq ma'lumotlar olish, shuningdek, ko'rib chiqilayotgan konstruksiyalarning ekspluatatsiya uchun yaroqliligini umumiy baholash uchun amalga oshiriladi.

Bino va inshootlar konstruksiyalarining haqiqiy yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlashda amaldagi me'yoriy qoidalarga amal qilinib, o'tkazilgan tadqiqotlar asosida yuklar va ta'sirlar aniqlashtiriladi. Ko'chmas mulkni texnik holati to'g'risidagi xulosa, qayta ta'mirlashning maqsadga muvofiqligini hal qilish yoki obyektida ta'mirlash-tiklash ishlarini o'tkazish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Imoratlarning tekshirilayotgan konstruksiyalari turli nuqson va shikastlanishlarni tizimlashtirish yo'li bilan turkumlarga (ko'rinishi, xususiyati, ko'tarish qobiliyatiga va ishlatishga yaroqliligiga ta'sir darajasi bo'yicha) ajratiladi.

Shikastlanishlarning tizimlashtirilgan mufassal alomatlari bo'yicha qurilish konstruksiyalari texnik holatining toifasi o'rnatiladi. Ko'chmas mulkni huquqiy va iqtisodiy baholash jarayoni boshida obyektning texnik holati baholanadi, uning ahvolini chuqur o'rganish va tahlil qilish hamda iqtisodiy ko'rsatkichga ta'sirini o'rganish mulkni baholash maqsadiga bog'liqdir.

Baholanayotgan obyektning tashkil etuvchi bino va inshootlar konstruksiya elementlarining texnik holati va konstruktiv yechimlari haqida ma'lumotlar olish uchun baholovchi shaxsan yoki mos ravishdagi mutaxassislarni jalb qilish bilan kuzatuv-tekshiruv ishlarini olib boradi. Kuzatuv-tekshiruv ishlarining natijalari kelgusida obyektning xarajat usulida baholashda, bundan tashqari ko'chmas mulkdan foydalanishning jismoniy imkoniyati variantlarini hamda obyektning bugungi kun va istiqbolida bozordagi o'rnini belgilashda asos bo'lib xizmat qiladi.

Kuzatuv-tekshiruv ishlari asosan quyidagi masalalarni yechish uchun olib borilishi mumkin:

- yer maydonini qurilish uchun yaroqliligini baholashda;
- qurilish konstruksiyalaridagi nuqsonlarni diagnostika qilish nuqtayi-nazaridan bino va inshootlarning texnik holatini va foydalanishga yaroqlilik darajasini baholashda;
- rekonstruksiya, zamonaviylashtirish yoki boshqa maqsadda foydalanish bo'yicha yechimlarni asoslashda;
- ko'chmas mulk obyektini texnik inventarizatsiyalashda;
- ko'chmas mulk obyektini baholashda va h.k.

Umuman, ko'chmas mulkni baholash maqsadida kuzatuv-tekshiruv ishlari uchta bosqichdan iborat bo'ladi:

1. Tayyorgarlik ishlari.
2. Texnik tekshiruv.
3. Kuzatuv-tekshiruv ishlari natijalarini tahlil qilish va rasmiylashtirish.

Texnik ahvolini o'rganishdagi tayyorgarlik ishlari. Tayyorgarlik ishlari baholanayotgan obyekt bilan dastlabki tanishish, mavjud hujjatlarni yig'ish va ularni tahlil qilish hamda kuzatuv ishlarini olib borish uchun ishchi materiallarni tayyorlashdan iborat. Shundan so'ng obyekt:

A) *dastlab ko'zdan kechiriladi* va bunda quyidagilar o'rganiladi:

- maydonning taxminiy o'lchamlari, shaklining va holatining tafsilotlari;
- yaxshilashlarning imorat tarkibi;
- yaxshilashlarning asosiy tasnifiy belgilari bo'yicha turlari;
- yaxshilashlarning joriy holati.

Ko'chmas mulkni baholashda yaxshilashlar tarkibiga quyidagilar kiradi:

- asosiy bino va inshootlar;
- yordamchi bino va inshootlar, qo'shimcha qurilishlar, isitish qozonlari, transformatorlar, nasoslar va h.k.;
- bino va inshootlarning vazifaviy ishlatilishiga tegishli bo'lgan mashina va qurilmalar, yuk va yo'lovchi tashuvchi liftlari, eskalatorlar va h.k.;
- bino va inshootlarning vazifasini ta'minlash uchun xizmat qiluvchi ichki muhandislik tarmoq va tizimlari, elektr ta'minoti va yoritish, suv ta'minoti va kanalizatsiya, issitish va sovutish, gaz ta'minoti, yong'inni o'chirish va signalizatsiyalar;
- ichki maydon muhandislik tarmoqlari, infrastruktura va obodonlashtirish elementlari — kabel va quvur tarmoqlari, drenaj tizimi, avtomobil va relsli transport o'tish joylari, piyodalar o'tish joylari, hovli devorlari, yong'inga qarshi suv havzalari va h.k.

Bino va inshootlarni quyidagi asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha tasniflash mumkin:

- vazifasi;
- hajmiy-rejaviy yechimning turi;
- qurilish vaqti;
- kapitallik darajasi;
- konstruktiv yechimning turi.

B) *Hujjatlar yig'iladi va tahlil qilinadi*, bunda yig'ilishi va o'rganilishi lozim bo'lgan hujjatlar quyidagilardir:

- obyekt joylashgan tumanning tabiiy-seysmik, iqlim va ekologik sharoitlari haqida ma'lumotlar to'plami;
- obyekt joylashgan tuman xaritasi;
- ajratilgan yerni tasdiqlovchi hujjat;
- mulkga egalikni tasdiqlovchi qaydlovchi hujjat;
- obyektning loyihalashtirish va qurilishi uchun me'yoriy hujjat;
- qurilish bo'yicha loyiha hujjatlari;
- qurilishni olib borish bo'yicha hujjat;

– texnik tekshiruv va texnik pasportni o'z ichiga olgan inventarizatsiya ishlarining hujjatlari;

– obyektning jismoniy holatini o'zgarishi, rekonstruksiya va zamonaviylashtirish, kapital va boshqa ta'mir ishlarining hajmi va o'tkazilgan vaqtlari haqida ma'lumot beruvchi joriy yuritiluvchi hujjat;

– obyekt tarixi haqida ma'lumotlar to'plami.

D) *Ishchi materiallarni tayyorlash*, bunda quyidagi materiallar tayyorlanadi:

– obyekt rejasining eskizi – tegishli hujjatlarda o'rnatilgan chegaralar bo'yicha;

– qavatlararo rejalar va qirqimlarning loyihaviy hujjatlardan olingan nusxalari;

– haqiqiy geometrik o'lchamlarni, konstruksiyalar va pardoiz ishlarini, konstruksiyalarni hamda texnik tizimlarning texnik holatini tafsiflovchi xonalarning batafsil eksplikatsiyasi;

– bino konstruksiyalari, elementlari va muhandislik qurilmalaridagi mavjud standart ko'rinishga ega nuqsonlarning ro'yxati.

Baholanuvchi obyektning texnik tekshiruvdan maqsad – yaxshilanishlarning baholash paytidagi tafsilotlari holati haqida haqiqiy ma'lumotlarni yig'ishdir. Obyektning tekshirishda:

– asosiy qurilish konstruksiyalarining turi;

– asosiy qurilish materiallarining xillari;

– qurilishning geometrik tafsilotlari;

– qurilish elementlarining kuzatuv paytidagi holatlari aniqlanishi lozim.

Texnik baholash. Binoni baholash davridagi texnik holatini tekshirishni, uning quyidagi alohida tashkil etuvchi elementlari bo'yicha olib borish maqsadga muvofiq:

– yerosti konstruksiyasi;

– binoning yuk ko'taruvchi qismini tashkil etuvchi konstruksiyalar;

– qavatlar bog'lovchi elementlar;

– tom yopmasi konstruksiyasi;

– eshik va deraza romlari;

– pollar;

– binoning tashqi pardozi;

– binoning ichki pardozi;

– ichki muhandislik tizimlari.

Obyektning qurilish konstruksiyalari texnik holatini baholash (asboblarni tadqiqotlar natijalari, buyurtmachi bilan kelishilgan qo'shimcha ish va ta'sirlarni tahlil etish, yuk ko'taradigan konstruksiyalarning hisob-kitobini qilish) tekshirishlarning asosiy bosqichlari amalga oshirilgach o'tkaziladi.

Ish yakunida **tekshirilayotgan bino yoki inshootga texnik xulosa tuzilib**, unda ko'rib chiqilayotgan konstruksiyaning ishlatishga yaroqliligiga umumiy baho beriladi.

Xulosa (tekshirish mazmunidan kelib chiqib) quyidagilardan iborat bo'ladi:

– vazifa bo'yicha bajarilgan ish;

– foydalanilgan manbalar (loyihaviy-texnik hujjatlar va bosh.);

– obyektning tekshirishda va yo'qlamani o'tkazishda qatnashgan mualliflar ro'yxati (ishning taqvimiy sanasi ko'rsatilib yoziladi);

– me'moriy-rejalash xulosalari, obyektning texnologik mo'ljali va ishlatish shartlari bo'yicha qaydlar;

– obyektning loyihaviy holatiga qarab tekshirish natijalari, unga obyekt asosi, poydevor va yuk ko'taradigan konstruksiyalarning fizik-mexanik tavsifi, binoning mustahkamligi va birligini pasaytiruvchi kamchiliklar to'g'risidagi ma'lumotlar;

– konstruksiyani tashqi yuk ta'siriga nisbatan hisob-kitob natijalari;

– bino asosi, poydevori va yerusti konstruksiyalarining yuk ko'tarish qobiliyati to'g'risidagi xulosalar;

– yuk ko'taruvchi konstruksiyalar va ularning seysmik ta'sirlarga chidamliligini belgilovchi konstruktiv-rejaviy chizmalarining sifat ko'rsatkichlari natijalari;

– kuchaytirish bo'yicha tavsiyalar (zaruriyat bo'lganda) va h.k.

Bino va inshootlar konstruksiyalarining yuk ko'tarish qobiliyati, tashqi yuk va ta'sirlarga chidamliligini aniqlash amaldagi tartib va qoidalarga tayangan holda amalga oshiriladi va o'tkazilgan tadqiqotlar asosida asosiy qismlarning shikastlangalik darajasi oydinlashtiriladi.

Texnik holatni aniqlashda imoratni va uning konstruksiyalarini texnik talablar bo'lmish mustahkamlik, birlilik, ustivorlik va zilzilabardoshliklari chuqur tahlil qilinadi. Bu jarayonda aniqlangan shikastlilik-yemirilish darajasi ko'chmas mulkni iqtisodiy ko'rstikichini aniqlashda foydalaniladi.

Ko'chmas mulkni iqtisodiy baholashda albatta uch xil yondoshishdan – *xarajatli, taqqoslash va daromadli* yondoshuvlardan kelib chiqqan baholashga amal qilinadi.

15.3. KO'CHMAS MULKNI BAHOLASHDA XARAJATLI YONDOSHUV

Xarajatli baholashning umumiy qoidalari.

Xarajatlar bo'yicha baholashga yondoshish o'xshash ko'chmas mulk obyektini qurilishi qiymatini mavjud obyekt qiymati bilan taqqoslashga va

boshqa usullarga asoslanadi. Bunday yondoshilganda o'xshash obyekt qurilishi qiymati aniqlanadi, keyin esa yig'ilgan yemirilish qiymatiga mos keluvchi miqdor chegirib tashlanadi. Hosil bo'lgan qiymat baholanuvchi obyekt bahosini tashkil qiladi.

Baholashga xarajatli yondoshishning asosiy tamoyili — o'rindoshlik tamoyili bo'lib, unda aytilishicha, xabardor xaridor yer maydonini sotib olish va unda o'zining iste'mol xususiyatlariga ko'ra baholanuvchi obyektga o'xshash bo'lgan binoni qurishga sarf etiladigan xarajat qiymatidan ortig'ini biror bir ko'chmas mulk obyektini uchun hech qachon to'lamaydi.

Ko'chmas mulk qiymatini aniqlash uchun xarajatli yondoshish usulini qo'llashdagi asosiy qadamlar:

- tiklanuvchi qiymatni aniqlash (to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita xarajatlar);
- bino (inshoot)ning yig'ilgan yemirilishi qiymatini aniqlash;
- ko'chmas mulkning umumiy qiymatini aniqlash;
- qayta tiklash xarajatlarini aniqlash (qo'shimcha xarajatlar).

Ko'chmas mulk obyektini qiymati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Cm_k = Cc - Ce + Cm_{ar.k},$$

bunda: Cm_k — ko'chmas mulk obyektini qiymati; Cc — qurilish qiymati (to'g'ri va bilvosita xarajatlar); Ce — yemirilish qiymati; $Cm_{ar.k}$ — qayta tiklash xarajatlari (rekonstruksiya).

Konstruktiv xarajatlar variantlarini taqqoslashda remont (ta'mirlash) ishlarini bajarishga, isitishga va majburiy ventilatsiyaga sarflanadigan xarajatlarni hisobga olish kerak.

Konstruksiyalarni almashtirish va bino (inshoot)ning boshqa qismlarini to'la almashtirish bilan bog'liq kapital remontga ketadigan o'rtacha yillik xarajatlar ham inobatga olinadi.

Umuman, xarajatli usullarda ko'chmas mulkni hozirgi vaqtdagi narxi aniqlanadi, buning uchun binoning qurilgan davrdagi narxi, ta'mirlash uchun ketgan xarajatlar, ba'zi o'zgartirilgan qismlar xarajati, shikastlarga doir xarajatlar aniqlanib, xarajatli yondoshishga tegishli baho aniqlanadi.

15.4. IMORATLARNI BAHOLASHDA SOTUVLARNI QIYOSLASH YONDOSHUVI

Bu yondoshuvda ko'chmas mulkka talab, ya'ni uning bozoradagi holati o'rganilib, bir necha o'xshash obyektlarini narxini keltirish asosida aniqlanadi. Mavjud yondoshuvni qo'llashdagi ma'lum qiyinchiliklar bo'lib, ulardan biri bozor qiymatini aniqlashga doir hisoblashning zarurligidir. Bunda bozor omillari o'z ta'sirini o'tkazmaydi. Katta daromadli obyektlarni

sotish jarayonida sotish shartlari va iqtisodiy ko'rsatkichlari kam yoki to'liqsiz bo'ladi. Shuning uchun sotuvlarni qiyoslash usulining ushbu holatlarida faqat bozor qiymati miqdorida bo'lishi bir qancha ishonchliroq bo'lgan ma'lumotlarni bayon qilish mumkin bo'ladi. Aynan shuning uchun ko'chmas mulkning savdo bahosini sotuvlarni qiyoslash usuli bilan aniqlash ehtiyotkorlik bilan bajarilishini talab qiladi.

Sotuvlarni qiyoslash usuli nosavdo ko'chmas mulk — ko'p xonali va xususiy turar-joylar, kottejlar, bog' va dala-hovlilarni baholashda eng aniq ma'lumotlarni beradi.

Sotuvlarni qiyoslash yondoshuvi quyidagi tartibda qo'llaniladi:

- obyektlarning qiyosiy foydaliligiga aloqador bo'lgan barcha omillar haqida aniq axborot olish maqsadida bozorni batafsil o'rganish;
- qiyosiy birliklarni aniqlash va har qaysi birlik bo'yicha qiyosiy tahlil o'tkazish;

— baholanayotgan obyektini tanlangan qiyoslash obyektlari bilan solishtirish. Maqsad — ularning sotilish narxlarini tuzatish yoki qiyoslanuvchilar ro'yxatidan chiqarishdir;

— qiyosiy obyektlar qiymatining tuzatilgan ko'rsatkichlarining bir qatorini bittaga yoki baholash obyektini bozor qiymatining diapazoniga keltirish.

Qurilgan maydonlar sotuvlari tahlil etilganda odatda quyidagi qiyoslash birliklari ishlatiladi:

- bino yoki inshoot umumiy maydonining 1 m² narxi;
- ijaraga topshiriladigan bino yoki inshoot sof maydonining 1 m² narxi;
- yer qiymati hisobga olinmagan binoning 1 m² narxi;
- xona narxi;
- kvartira yoki ko'chmas mulkning boshqa birligi narxi;
- bino yoki inshootning 1 m³ narxi;
- daromad keltiruvchi birlikning narxi.

Umumiy maydonning 1 m² narxi garchi bozorlarda ishlatilsa ham, ayni vaqtda qiyoslash birligi sifatida anchagina noaniqdir, negaki mulkning iste'mol sifatlarini yetarli darajada hisobga olmaydi.

Binoning 1 m² narxi ko'chmas mulkning sotilish narxidan maydon qiymatini chiqarish va ayirmani binoning umumiy maydoniga bo'lish orqali hosil qilinadi. Shu yo'sinda, o'zining joylashishi tufayli turli qiymatga ega bo'lishi mumkin bo'lgan yerning qiymati alohida hisobga olinadi.

Xona narxi qiyoslash birligi sifatida «xona» tushunchasining aniq ta'rifi sharti bilangina ma'noga egadir. Bu tushunchaning turlicha talqin etilishi bir-biriga o'xshamas tahlil natijalariga olib kelishi mumkin.

Qiyoslashning tarkibiy qismlarini tanlash. Ko'chmas mulk narxlarining o'zgarishlariga sabab bo'ladigan ko'chmas mulk obyektlari va kelishuvlarning xususiyatlari *qiyoslashning tarkibiy qismlari* deb ataladi.

Qiymatga bog'liq bo'lgan tarkibiy qismlarni ajratish uchun bozor sharoitlarini mufassal tahlil etish zarurdir. Qiyoslash obyektlarini baholash obyektlari bilan solishtirish uchun qiyoslashning har bir ajratilgan tarkibiy qismi bo'yicha qiyoslash obyektlarining sotilish narxlariga tuzatishlar kiritish lozim. Bunda tuzatish yo umumiy narxga yoki qiyosiy birlik narxiga nisbatan qo'llanilishi mumkin. Tuzatishning umumiy kattaligi obyektlar o'rtasidagi farqning darajasiga bog'liq bo'ladi.

Demak, bu yondoshishda baholanayotgan obyektidan qiyoslashga tanlangan obyektlar orasidagi hamma, asosiy farqlar tegishli matematik usullar yordamida inobatga olinadi va qiyoslaniladigan imoratlarni baholayuvchi mulkning holatiga keltiriladi.

Qiyoslash yondoshuvida mulkni bozoriy narxi aniqlanadi.

15.5. IQTISODIY BAHOLASHDA BOZOR, DAROMADLI YONDOSHUV

Ko'chmas mulkni baholashning daromadli usuli xaridor tomonidan kutilayotgan daromadlar shartiga ko'ra obyekt qiymatini baholashga imkon beradi.

Bu usul daromad keltiruvchi ko'chmas mulkni baholashda qo'llaniladi. Ko'chmas mulkka egalik qilishdan tushadigan daromad quyidagi ko'rinishlarda bo'lishi mumkin:

- joriy va kelgusi kirimlar;
- soliqlarning joriy va kelgusi iqtisodi;
- ko'chmas mulkning kelgusida sotilishi va garov vaqtidagi ko'chmas mulk qiymatining o'sishidan kelgan daromad;
- boshqa ehtimolli pul kirimlari va foydalar.

Ushbu usulda ko'zda tutilishicha, baholash sanasidagi binoning narxi, uning egasi kelgusi yillar davomida binoni ijaraga topshirishdan yoki unda daromadli biznesni joylashtirishdan olishi mumkin bo'lgan sof daromadlarning joriy qiymatidir. Obyektni qurish, ishlatish, qayta tiklash va sotilish ehtimoli uchun ketadigan vaqt hisobga olinib, ularning davomiyligidan (hisob-kitob doirasi) bozor davri mobaynida bo'lajak daromadi aniqlanadi.

Investitsiyalar samaradorligining birinchi qismi — kapitalni qaytarilish me'yori, ikkinchi qismi — daromadlilik yoki kapitalning foyda me'yori deb ataladi.

Qaytarilish me'yorlariga quyidagilar kiradi:

- kapitallashtirishning umumiy qo'yilmasi;
- xususiy mablag'ni kapitallashtirish qo'yilmasi;
- qarz mablag'ini kapitallashtirish qo'yilmasi;
- binolar uchun kapitallashtirish qo'yilmasi.

Daromadlilik me'yorlari obyektning sotilishi yoki tugatilishini hisobga olgan holda butun loyihada tuzuvchi daromadlarni hisobga oladi.

Daromadlilik me'yorlariga quyidagilar kiradi:

- foiz me'yori;
- diskont me'yori;
- foydaning ichki me'yori;
- samaradorlikning umumiy me'yori;
- xususiy mablag'ning samaradorlik me'yori;
- qarz mablag'ining samaradorlik me'yori.

Umuman olganda, obyektning texnik, huquqiy va iqtisodiy baholash bosqichida yaxshilanish samaradorligini aniqlashga imkon beradigan bozor usullari yordamida obyektning baholash maqsadga muvofiqdir. Bozor usullari *daromadlarni kapitallashtirish usuli, diskontlash usuli va sotuvni qiyoslash usullari* bo'lishi mumkin.

Daromadga ko'ra baholashga yondoshish kutish tamoyiliga asoslangan. Unga muvofiq, bugungi barcha qiymatlar kelgusi afzalliklar aksidir. Mazkur usul qo'llanganida, odatda, ekspluatatsiyadan va sotuvdan tushgan daromad shaklida ifodalanadigan ma'lum daromadni ko'chmas mulk hosil qiladi.

Ko'chmas mulk daromadi qiymatini baholash uchun, aksariyat, **kapitallashtirish va diskontlash texnikasi** qo'llaniladi. Baholash vaqti yoki istiqbol uchun daromad va kapitallashtirish qo'yilmasi haqidagi ma'lumotlar asosida kapitallashtirish usuli obyekt qiymati to'g'risida xulosa chiqarishga imkon beradi. Daromad keltiruvchi obyekt qiymati sifatida pul oqimini joriy qiymatini olish uchun vaqtda taqsimlanadigan daromadlar va xarajatlar oqimini bir pallaga keltirish uchun diskontlash texnikasi qo'llaniladi.

Yuqorida keltirilgan yondoshuvlar asosida kamida uchta baholash narxi ma'lum bo'ladi, shularning orasida bizni qiziqtirgan yechimni topish mumkin, ammo bu katta ma'suliyatli va nozik, shu bilan birga murakkab masaladir. Bu bosqichni oxirgi, qidirilayotgan yechimni tanlash deb nomlanadi va turli usullar asosida qabul qilinadi. Masalan, baholash maqsadiga asoslanib uchta mezonli ko'rsatkichlarni umumiy bir funksiyaga keltiramiz, bunga keltirish koeffitsiyentlari kiritilishi asosida erishiladi. Kerakli yechimga erishish uchun koeffitsiyentlar miqdori, baholash maqsadiga mos sifatida belgilanadi va oxirgi hisoblar asosida yechim qabul qilinadi.

Baholash jarayoni va kutilgan natija baholanayotgan obyektning holatidan tashqari qanday muhitga — ekologiyaga joylashganligi katta ahamiyatga ega.

15.6 IMORATNI BAHOLASHDA EKOLOGIYA-MUHIT TA'SIRINI INOBATGA OLISH

Imorat va inshootlarni baholashda avvalo maqsadni aniq bilish kerak va shundan kelib chiqqan holda atrof-muhit hamda ichki salbiy ta'sirlarini aniq o'rganish lozim. Albatta, imorat bahosiga atrof-muhit ta'siri juda sezilarli bo'lishi mumkin.

Agarda, narxlanalayotgan bino tekis maydonga joylashgan bo'lsa, atrofi ko'kalamzor, yon atrofida oqib turuvchi toza suv (anxor, daryo, ko'l, ariq va h.k.), bog'lar, fontan, o'rmon kabi inson faoliyati uchun nihoyatda foydali maydonda joylashgan imoratning narxi yuqori bo'ladi. Agarda uni ustiga transport – metro, avtobus va trolleybuslar qatnovi yaxshi bo'lsa, muhandislik tarmoqlari (issiq va soviq suv, kanalizatsiya, kuchli va kuchsiz elektr toklari, teleuskunalar, va h.k.) beshikast, ko'ngildagidek ishlab turgan bo'lsa, bunday binolar narxi yuqori bo'lishi asosli. Axir «imorat olma, qo'shni ol» deyishadiku. Bu degan so'z tinch va osoyishta yashayman desang, atrofing soz bo'lsin degani, demak muhitni baholashning o'rni katta ahamiyat kasb etadi.

Agarda imorat atrofida teskarisi, ya'ni salbiy omillar ko'p (3- bobda keng keltirilgan) bo'lsa, uni ham umumiy narxda inobatga olish lozim.

Baholashda salbiy omillarni baholash narxiga sezilarli ta'sir qiladigan turlari quyidagilardir:

- atrof-muhit (yer, tuproq, suv, ximikatlari ta'siri) holati;
- fizik salbiy ta'sirlar (magnit maydonlari, issiqlik manbalari, shovqin, radiatsiya, yorug'lik);
- yerosti suvlari, tuzlar, adashgan toklar kabi salbiy omillar va boshqalar.

Salbiy omillar imorat iqtisodiy ko'rsatkichiga ta'sirini inobatga olishning bir necha yondoshuvlari bor.

Muhitni iqtisod ko'rsatkichiga ta'sirini inobatga olishning eng sodda va aniq yo'li bu indekslashtirish yondoshishidir. Xalqaro tan olingan bunday yondoshish **muhitning sifat indeksi** deb nom olgan. Demak, muhit ifloslanishi quyidagi sifat indeksi – ifloslanganlik indeksi munosabati orqali ifodalanadi.

Ko'rsatilgan indeksni soddalashtirilgan hisoblash algoritmi quyidagichadir:

1. O'lchangan I ifloslanish konsentratsiyasi C ni aniqlash.
2. $ChRK$ – chegaraviy ruxsat etilgan I ifloslanish ko'rsatkichini topish.
3. I ifloslanish konsentratsiyasini normallashtirish ko'rsatkich A ni hisoblash:

$$A = C/ChRK.$$

4. Atrof-muhitning ifloslanish indeksini topish, ya'ni

$$I = A_1 + A_2 + A_3 + \dots A_n.$$

Keltirilgan algoritmi asosida o'tkazilgan hisoblar shuni ko'rsatdiki, imoratning narxi-bahosi muhitning salbiyligi hisobiga 30% gacha pasayishi mumkin ekan. Bu ko'rsatkich baholash natijasiga katta ta'sir etuvchi omilligini isbotlovchi yana bir dalildir.

Baholash narxiga atrof-muhitning ijobiy va salbiy ta'siri, umuman, juda kam o'rganilgan muammo bo'lib, bu juda dolzorb yo'nalish bo'yicha katta ilmiy tadqiqotlar o'tkazishni taqozo etadi. Ayniqsa, bu masala bizning respublikamizda nihoyatda zarur, foydali va dolzarb muammodir. Masalan, Toshkent shahridagi transportning millionlab odamlar yashovchi shahar muhitini keskin buzishi, Jizzax, Sirdaryo, Qarshi va boshqa ko'p viloyatlarda yer sho'rining salbiy ta'siri, Nukusda o'ta murakkab sho'rlik, Orolning salbiy ta'sirlari, Xorazm, Buxoro viloyatlaridagi yerosti suvining yuqoriligi, ko'p maydonlarimizning ximikatlari bilan zaharlanganligi va h.k. lar albatta bizni loqayd bo'lishimizga yo'l bermaydi.

Bu omillarni hisobga olish zarurligini sezsak va shu muammo bilan chuqur shug'ullansak, bu masalani qanchalik muhimligini va uni hayot xavfsizligi bilan mashg'ul mutaxassislar uchun zarurligini anglasak, bu fan yo'nalishida qanchadan qancha o'zlashtirilmagan qo'riq borligini yaqqol ko'rishimiz mumkin.



Nazorat savollari

1. Qurilish konstruksiyalarini texnik iqtisodiy baholash.
2. Konstruksiyani iqtisodiy baholash mezonlari.
3. Ekspluatatsion xarajatlarni aniqlash.
4. Kelishuvlarni qiyoslash usuli.
5. Daromadli yondashuv.
6. Atrof-muhitning iqtisodiy bahoga ta'siri.

Shaharlar nomi	Havoning temperaturasi, °C da				Iqlim ko'rsatkichlari
	Hisobiy		Oylik o'rtacha		
	Yilning eng sovuq kunlari	Yilning eng sovuq besh kuni	Eng sovuq oy	Eng issiq oy	
Olma-Ota	−28	−27	−8,0	22,3	S
Astraxan	−26	−22	−6,8	25,3	S
Boku	−6	−4	3,8	25,7	—
Batumi	−2	−1	6,5	22,6	V
Vilnus	−25	−23	−5,5	18,0	U
Vladivostok	−26	−25	−14,4	20,0	V
Voronej	−30	−25	−9,3	19,9	S
Nijniy-Novgorod	−33	−30	−12	18,1	U
Grozniy	−23	−16	−3,6	23,8	S
Erevan	−20	−19	−4,0	25,1	S
Irkutsk	−40	−38	−20,8	17,6	S
Kazan	−35	−30	−13,5	19	S
Karaganda	−35	−32	−15,1	20,3	S
Kiyev	−26	−21	−5,9	19,8	U
Kishinyov	−20	−15	−3,5	21,5	S
Krasnoyarsk	−44	−40	−17,1	18,7	S
Sankt-Peterburg	−28	−25	−7,7	17,8	V
Minsk	−30	−25	−6,9	17,8	U
Moskva	−32	−25	−9,4	19,3	U
Odessa	−21	−17	−2,5	22,2	S
Riga	−25	−20	−5,0	17,1	U
Rostov-na-Donu	−27	−22	−5,7	22,9	S
Simferopol	−20	−16	−1,0	21,8	S
Tallin	−25	−21	−4,7	16,6	V
Toshkent	−18	−15	0,9	26,9	S
Tbilisi	−10	−7	0,9	24,4	S
Bishkek	−27	−23	−5,6	24,1	S
Yakutsk	−58	−55	−43,2	18,7	S

Binoning olovbardoshlik kategoriyasi

Ishlab chiqarish kategoriyasi	Binoning olovbardoshlik darajasi	Evakuatsion chiqish yo'ligacha bo'lgan masofa, m		
		Bir qavatli bino	Ikki qavatli bino	Uch qavatli bino
A	I, II	50	40	40
B	I, II	100	75	75
B	I, II	100	75	75
	III	80	60	60
	IV	50	30	—
	V	50	—	—
Г	I, II	Cheklanmaydi		
	III	100	60	60
	IV	50	40	—
	V	50	—	—
Д	I, II	Cheklanmaydi		
	III	100	75	75
	IV	60	50	—
	V	50	40	—
E		100	80	75

Konstruksiyalarning ko'tarish qobiliyati chegaralari

T.r.	Materiallar	Ruxsat etilgan kuchlanish		Elastiklik moduli	Chiziqli kengayish ko'effitsiyenti
		Cho'zilish uchun	Siqilish uchun		
1	Cho'yan	29-68	118-196	$(0,88-1,47) \cdot 10^5$	$10,4 \cdot 10^{-6}$
2	Po'lat Ст2 Ст3	137 157			
3	Konstruksion uglerodli po'lat	59-245		$(1,87-2,16) \cdot 10^5$	$(10-13) \cdot 10^{-6}$
4	Legirlangan konstruksion po'lat	98-392			
5	Tekstolit	29-39	49-88	$(5,88-9,81) \cdot 10^3$	
6	Mis	30-120			
7	Latun	70-140		$(0,98-1,28) \cdot 10^5$	$(16,6-17,5) \cdot 10^{-6}$
8	Bronza	60-120			
9	Aluminiy	30-90		$(0,69-0,71) \cdot 10^{-6}$	$22,5 \cdot 10^{-6}$
10	Qarag'ay: tolalari bo'ylab tolalarga tik yo'nalgan	7-10	10-12 1,5-2		
11	Tosh	0,3	0,4-4		
12	G'isht	0,2	0,6-2,5		
13	Beton	0,1-0,7	1-9		

ADABIYOTLAR

1. Abdurashidov K.S., Xabilov B.A., To'ychiyev N.J., Raximboyev A.G. Qurilish mexanikasi. — T., 2000.
2. Анализ причин аварий и повреждений строительных конструкций. — М.: «Стройиздат», 1973.
3. Asqarov B. Qurilish konstruksiyalari. — T., 1995.
4. Атлас деревянных конструкций. Г.Гётц и др., пер. с нем. — М.: «Стройиздат», 1985.
5. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. — М. «Высшая школа», 1987.
6. Qambarov X.U. Turar-joy binolarining konstruktiv elementlari. (O'quv qo'llanma.) — T., «O'qituvchi», 1992.
7. QMQ 2.03.08-98 «Yog'och konstruksiyalari». O'zR Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi. — T., 1998.
8. QMQ 2.01.03-96 «Zilzilaviy hududlarda qurilish».
9. QMQ 2.02.01-98 «Bino va inshootlar zaminlari».
10. QMQ 2.08.01-94 «Turar-joy binolari».
11. QMQ 1.02.07-97 «Qurilish uchun muhandislik izlanishlar».
12. Rasulov X.Z. Zamin va poydevorlar. (O'quv qo'llanma.) — T., «O'qituvchi», 1993.
13. Rasulov X.Z. Binokorlik. (Lug'at.) — T., Qomuslar bosh tahririyati. 1994.
14. Туиичев Н.Ж. Оптимальное проектирование железобетонных конструкций. (Монография.) — T., «Фан», 1991.
15. To'ychiyev N.J. Fuqaro va sanoat binolari konstruksiyasi. (Ma'ruzalar matni.) — T., TDAI bosmaxonasi, 2002.
16. To'ychiyev N.J., Mirxoshimov A.M., Plaxti K.A. Ko'chmas mulkni baholash asoslari. (O'quv qo'llanma.) — T., «Adolat», 2000.
17. Xabilov B.A. Inshootlar dinamikasi va zilzilabardoshligi. (O'quv qo'llanma.) — T., «O'qituvchi», 1988.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

I BOB. FUQARO VA SANOAT BINO HAMDA INSHOOTLARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1. Bino va inshootlar ta'rifi	6
1.2. Binolarning tuzilishi	6
1.3. Binolarga qo'yiladigan asosiy talablar	6
1.4. Binolarga ta'sir qiladigan tashqi ta'sirlar	7
1.5. Bino va inshootlar sinflari	11
1.6. Binoning konstruktiv elementlari	13

II BOB. BINO VA INSHOOTLARNI LOYIHALASHDA HAYOTIY FAOLIYAT XAVFSIZLIGI

2.1. Bino va inshootlarni loyihalashda hayotiy faoliyat masalalari	17
2.2. Binoga salbiy ta'sir ko'rsatadigan omillar	21
2.3. Respublikadagi hayot faoliyati xavfsizligi muammolari	24
2.4. Uylarni shovqindan himoya qilish usullari	27

III BOB. BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYALARINI LOYIHALASH

3.1. Bino va inshootlarni loyihalash texnologiyasi	30
3.2. Binoning konstruktiv yechimlari	31
3.3. Loyihalashda konstruksiya ashyolariga qo'yilgan talablar	33
3.4. Qurilish konstruksiyalariga qo'yiladigan talablar	35
3.5. Qurilishni industrilashtirish	36
3.6. Bino va konstruksiyalar sifatini nazorat qilish	39

IV BOB. BINO VA INSHOOTLARNING POYDEVORLARI

4.1. Poydevorlarning asosiy xususiyatlari	44
4.2. Poydevor turlari va ularni loyihalash	45
4.3. Poydevorlarni hisoblash va o'rnatish	56
4.4. Binolarga ta'sir etayotgan yuklar va binoning yerosti qismini loyihalash	58

V BOB. BINO VA INSHOOTLARNING ASOSIY YUK KO'TARUVCHI KONSTRUKSIYALARI

5.1. Devorlar va ularga qo'yiladigan talablar	60
5.2. Konstruktiv elementlar va alohida tayanchlar	62
5.3. Loyihalash va konstruktiv yechim qabul qilishda yong'in xavfsizligini ta'minlash	65
5.4. Pollar, zinalar va liftlarning konstruktiv elementlari	68
5.5. Deraza va eshiklar	70

VI BOB. BINO VA INSHOOTLARNING USTYOPMA KONSTRUKSIYALARI

6.1. Ustyopma plitalar	73
6.2. Ustyopma to'sinlari	75
6.3. Fermalar, struktura va vant konstruksiyalari	75
6.4. Arkalar	77
6.5. Yupqa devorli fazoviy ustyopmalar, qobiqlar	79

VII BOB. MAHALLIY XOMASHYOLARDAN QURILADIGAN BINOLAR KONSTRUKSIYALARI

7.1. G'ishtli devorlar konstruksiyasi	83
7.2. Mayda blok va tabiiy toshdan terilgan devorlar	87
7.3. Sinchli yog'och konstruksiyalar	89
7.4. Mahalliy usulda qurilgan sinchli va paxsa devorli binolar	90
7.5. Respublikamizning noyob binolari	92

VIII BOB. BETON, TEMIR-BETON KONSTRUKSIYALARI

8.1. Beton, temir-beton to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar	98
8.2. Temir-beton konstruksiyalariga quruq va issiq iqlimning ta'siri	103
8.3. Beton va temirning mexanik xossalari	105
8.4. Temir-beton konstruksiyalarining asosiy xossalari	109

IX BOB. METALL KONSTRUKSIYALARNI LOYIHALASH

9.1. Qurilishda ishlatiladigan metallarning xossalari va sortamenti	112
9.2. Metall konstruksiyalarni hisoblash	119
9.3. Metall konstruksiyalarning xususiyatlari	122

X BOB. YOG' OCH KONSTRUKSIYALAR

10.1. Yog' och konstruksiyalarining turlari	125
10.2. Yog' ochning mexanik tarkibiga turli omillarning ta'siri	130
10.3. Yog' och konstruksiyalarini chirishdan va yong' indan himoya qilish	132
10.4. Yog' och konstruksiyalarining afzalliklari va kamchiliklari	134
10.5. Yog' och konstruksiyalarini hisoblash	134
10.6. Yog' och konstruksiyalardan qurilishda foydalanish	136

XI BOB. SANOAT VA MUHANDISLIK INSHOOTLARI

11.1. Bir qavatli sanoat binolari	142
11.2. Ko' p qavatli sinchli binolar	143
11.3. Ko' prikklar	145
11.4. Metropoliten	148
11.4.1. Metroplitenni loyihalash	149
11.4.2. Metropoliten bekatlari	149
11.5. Turli muhandislik inshootlari	152

XII BOB. KONSTRUKSIYALARNI HISOBLASHDA KOMPYUTER TEKNOLOGIYASI

12.1. Yuklar va ta'sirlar	155
12.2. Konstruksiyalarning chegaraviy holatlari	156
12.3. Temir-betonning qarshilik nazariyasi haqida	157
12.4. Siqilish va cho' zilishda elementlarning mustahkamligini hisoblash	158
12.5. Egilishda temir-betonning mustahkamligi va bikrligi	161
12.6. Konstruksiyalarni loyihalashda va hisoblashda kompyuter texnologiyasi	162
12.6.1. Loyihalashni avtomatlashtirish	162
12.6.2. Ramalarni loyihalashni avtomatlashtirish	163
12.6.3. Murakkab konstruksiyalarni kompyuter texnologiyasida	168
12.6.4. Murakkab konstruksiyalarni ShEHM va KROUSS dasturida hisoblash texnologiyasi	170

XIII BOB. BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYALARINI OPTIMAL LOYIHALASH

13.1. Optimallashtirish masalalari	175
13.2. Optimallashtirishdan maqsad	176

13.3. Optimallashtirish masalasini yechish	176
13.3.1. Optimallashtirish texnologiyasi	176
13.3.2. Masalaning mezonini tanlash	178
13.3.3. Masalaning cheklov – D shartlarini aniqlash	179
13.3.4. Masalani matematik modellash va yechish	179
13.4. Optimal masalalarni yechish usuli	182
13.5. Konstruksiyalarni optimal loyihalash	183
13.5.1. Egiluvchi sterjenning optimal parametrlarini hisoblash (blok 2)	184
13.5.2. Siqiluvchi sterjenning optimal yechimini aniqlash (blok 3)	186
13.5.3. Statik noaniq ramalarning optimal yechimini aniqlash (blok 4)	187
13.6. Konstruksiyalarni ko' pmezoni (vektorli) optimallashtirish masalalarining yechilishi	189
13.6.1. Konstruksiyalarning optimal o' lchamlarini topadigan «POISK» kompyuter dasturi	194

XIV BOB. BINO VA INSHOOTLARNING ZILZILABARDOSHLIGINI TA'MINLASH

14.1. Zilzilaviy hududlardagi qurilishlar	198
14.2. Binolarning zilzilabardoshligi. Hajmiy rejalashtirish va konstruktiv yechimlar xususiyatlari	200
14.3. Zilzila oqibatlari	201
14.4. Seysmik mustahkam binolarni loyihalash	204
14.4.1. Seysmomustahkam binolarni loyihalashning umumiy qoidalar	204
14.4.2. G' isht devorli binolar	207
14.4.3. Yirik blokli binolar	210
14.4.4. Yirik panelli binolar	211
14.4.5. Karkasli (sinchli) binolar	212

XV BOB. BINO VA INSHOOTLARNI TEXNIK HAMDA IQTISODIY BAHOLASH

15.1. Ko' chmas mulkni baholash tamoyillari	216
15.2. Bino va inshootlarning texnik holatini baholash	221
15.3. Ko' chmas mulkni baholashda harajatli yondoshuv	225
15.4. Imoratlarni baholashda sotuvlarni qiyoslash yondoshuvi	227
15.5. Iqtisodiy baholashda bozor, daromadli yondoshuv	228
15.6. Imoratni baholashda ekologiya-muhit ta'sirini inobatga olish	230

Ilova	232
Adabiyotlar	235

38.4

T 96

To'ychiyev N.J.

Fuqaro va sanoat binolari konstruksiyalari: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik / N.J.To'ychiyev. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. — T.: «Voris-nashriyot» MChJ, 2010. — 240 b.

BBK 38.4ya73

TO'YCHIYEV NODIR JAMOLOVICH

BINO VA INSHOOTLAR KONSTRUKSIYASI

Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik

*«Voris-nashriyot» MChJ
Toshkent—2010*

Muharrir *N. Go'ipov*
Musahhih *S. Musaxojiyev*
Kompyuterda sahifalovchi *S. Akramov*

Original-maketdan bosishga ruxsat etildi 20.07.10. Bichimi 60×84¹/₁₆.
Kegli 11 shponli. Tayms garn. Ofset bosma usulida bosildi. Bosma t. 15,0.
Nashr t. 14,0. 500 nusxada bosildi. Buyurtma № 660.

«Voris-nashriyot» MChJ, Toshkent, Shiroq ko'chasi, 100.

«Shoakbar» xususiy ilmiy ishlab chiqarish tijorat firmasi bosmaxonasida chop etildi. 100031, Toshkent, To'g'on Rejametov ko'chasi, 1 a.