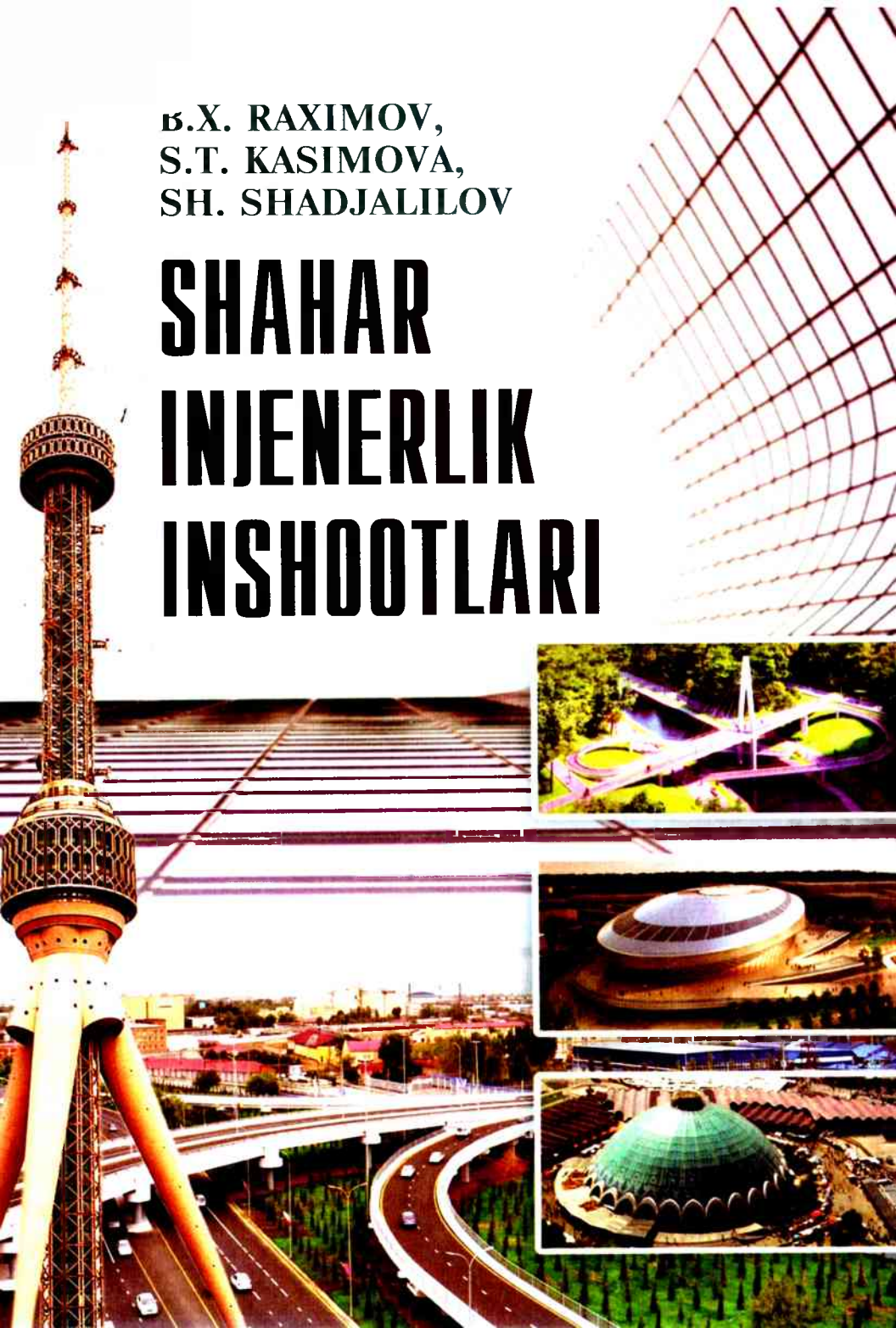


**Б.Х. RAXIMOV,
S.T. KASIMOVA,
SH. SHADJALILOV**

SHAHAR INJENERLIK INSHOOTLARI



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

TOSHKENT ARXITEKTURA-QURILISH INSTITUTI

**B.X. RAXIMOV
S.T. KASIMOVA
SH. SHADJALILOV**

SHAHAR INJENERLIK INSHOOTLARI

DARSLIK

5340300 – Shahar qurilishi va xo'jaligi

5111000 – Kasb ta'limi (ShQX)

*5310900 – Metrologiya, standartlashtirish va
mahsulot sifati menejmenti (qurilish)*

**TOSHKENT
«NOSHIR»**

2019

UO•K 624(075.8)

KBK 38.5ya73

Taqrizchilar:

R.K.Mamajonov,

*“O‘zog‘irsanoatloyiha” OAJ ilmiy ishlar
direktor o‘rinbosari, t.f.d., professor*

S.A.Xodjaev,

Toshkent arxitektura qurilish instituti professori, t.f.d.

R-29 Raximov, Bori Xafizovich.

Shahar inženierlik inshootlari: darslik / B.X.Raximov, S.T.Kasimova,
Sh. Shadjalilov. - Toshkent: «Noshir» nashriyoti, 2019. - 436 b.

ISBN 978-9943-5485-4-1

UO•K 624(075.8)

KBK 38.5ya73

Darslik qurilish oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun yozllgan bo‘lib, ular-
da inženierlik inshootlarning konstruksiyalari, transport inshootlari, shahar-
dagi daryo bo‘ylari, garajlar va avtomobil to‘xtash joylari, minora, machta-
lar, sport inshootlari, rezervuarlar, bozorlar va boshqa inženierlik obyektlari
to‘g‘risida ma‘lumot berilgan.

Mazkur darslikda murakkab tizimli va katta oraliqli ko‘priklar, ularni hi-
sob-kitob qilish xususiyatlari, yirik tunnellar va sport inshootlari kabi shahar
muhandislik inshootlarining eng ommaviy turlarining konstruktiv xususiyat-
lari yanada mufassal bayon etilgan.

Darslik 5340300 – “Shahar qurilishi va xo‘jaligi”, 5111000 – Kasb ta‘limi
(Shahar qurilishi va xo‘jaligi) va 5310900 – Metrologiya, standartlashtirish va
mahsulot sifati menejmenti (**qurilish**) yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talaba-
lar uchun mo‘ljallangan. Darslikdan shu sohadagi mutaxassislar va malaka
oshirish institutlari tinglovchilari ham foydalanishi mumkin.

ISBN 978-9943-5485-4-1

© B.X. Raximov va boshqalar, 2019.

© «Noshir» nashriyoti 2019.

SO‘Z BOSHI

Mamlakatimiz iqtisodiyotining barcha sohalarida ilmiy-texnika taraqqiyotining jadallashuvi material, mehnat sarfining kamayishiga, yonilg‘i energiya resurslarining tejalishiga va, pirovardida, aholi farovonligining yuksalishiga imkon beradi.

Shahar injenerlik inshootlarini loyihalashtirish, qurish va foydalanish shahar qurilishi va xo‘jaligida alohida o‘rinni egallaydi. Bu tarkibiy tashkil etuvchilarning, tashkilotlarning butun faoliyati shu omillarga bog‘liq ekanligi bilan ifodalanadi.

Darslik qurilish oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, ular injenerlik inshootlarning konstruksiyalari, transport inshootlari, shahardagi daryo bo‘ylari, garajlar va avtomobil to‘xtash joylari, minoralar, machtalar, sport inshootlari, rezervuarlar, bozorlar va boshqa injenerlik obyektlar to‘g‘risida tasavvurga ega bo‘lishlari; loyihalash uslublarini, ularni qurish va foydalanishni bilishlari kerak. Shularni hisobga olgan holda mualliflar materiallar bakalavrlarni tayyorlash talablarini qoniqtiradigan darajada bo‘lishiga intilishdi.

Mazkur darslikda murakkab tizimli va katta oraliqli ko‘priklar, ularni hisob-kitob qilish xususiyatlari, yirik tunnellar va sport inshootlari kabi shahar muhandislik inshootlarining eng ommaviy turlarining konstruktiv xususiyatlari yanada inufassal bayon etilgan.

Mustaqillik yillarida O‘zbekiston Respublikasi shaharlarida mamlakatimiz va jahon standartlariga javob beruvchi turli darajalardagi, transport va yo‘lovchilar kesishuvlari, ko‘priklar, yo‘l ko‘priklar va estakadalar, sport inshootlari, zamonaviy bozorlar va juda yirik savdo majmualari qurilishi jadal sur‘atlarda amalga oshiriladi. Shaharlarda bunday inshootlarni loyihalash, qurish va foydalanish hali ham adabiyotlarda yetarli darajada yoritilmagan. Shuning uchun mazkur darslikda shahar qurilishi va xo‘jaligi sohasida mavjud bo‘lgan mamlakatimiz va chet el tajribasini umumlashtirishga harakat qilindi.

Mualliflar taqrizchilarga bildirilgan qimmatli tavsiyalar va foydali maslahatlar uchun chuqur minnatdorliklarini izhor etadilar.

KIRISH

Shahar aholisining o'sib borishi yangi shaharlar qurish va eskilarini kengaytirish asoslarining bosh omillaridan biridir. Shahar hududiga nisbatan aholining tezroq ko'payishi shaharsozlikda odamlarning mehnat qilishi, turmushi va dam olishi uchun eng yaxshi sharoitlarni ta'minlovchi ishlab chiqarish korxonalari, turarjoylar, jamoat va madaniy muassasalar, transport, injenerlik qurilmalari va energetikani oqilona kompleks tashkil etishni nazarda tutish majburiyatini yuklaydi. Bu masalani hal qilish ko'p darajada aholisini joylashtirish, shaharning rivojlanishi, aholining mehnat qilish va dam olish sharoitlarini yaxshilashning xususiyatini belgilab beradi.

Jahondagi yirik shaharlar egallagan hududlar ancha katta o'lchamlarni, xususan, Karachi – 3530 km² ni, Istanbul – 1970 km², Shanxay – 1600 km², London – 1580 km², Dehli – 1400 km², Pekin – 1370 km², Nyu-York – 1214 km², Moskva – 1080 km² maydonni tashkil etadi. Bu shaharlarning ma'muriy chegaralaridagi, aholisining ko'pchilik qismi shaharlar bilan bog'liq bo'lgan shahar atrofi hududlarida yashashi hisobga olinmagan maydonlardir.

Shaharlarning o'sishi, aholining shahar atrofi bilan mehnat va madaniy-maishiy aloqalari, shuningdek, shahar atrofi hududlarining dam olish uchun foydalanilishi aholining va transport vositalarining keng rivojlanishiga olib keldi. Keyingi yillarda ayniqsa yyengil avtomobil transporti juda tez rivojlandi, u uzoq masofalarga borishning, harakatlanish va qulaylik tezligini ta'minlaydi. Bu, o'z navbatida, quyidagi zaruriyatlarni qo'yadi:

- shahar, shahar atrofi hududi va shahar atrofidagi avtomobil yo'llarining eng muhim qismlari orasida eng qulay aloqani tashkil etish, shuningdek, piyodalarning xavfsiz va qulay harakatlanishlari uchun mos sharoitlar yaratish maqsadida yuk tashish va yo'lovchilar transportining uzluksiz va xavfsiz harakatlanishini ta'minlash;

- turarjoy dahalariga va jamoat binolariga olib boradigan qulay kirish yo'llari va yo'lakchalarini barpo qillish;

- shaxsiy avtomashinalar uchun garaj xo'jaligini va avtomashinalarning uzoq vaqt va vaqtincha turishi uchun avtomobillar to'xtash joylarini tashkil etish va bostiq ko'pgina ishlar.

Shaharlarda avtomobil parki aholi soniga qaraganda ancha tez sur'atlar bilan o'smoqda. Shahar rivojlanishining ma'lum bir bosqichida ko'cha tarmog'ining transport vositalari bilan o'ta ko'payib ketishi yuzaga keladi. Bunday sharoit ma'lum bir paytda ko'cha harakatiining falaj holatga kelishiga sabab bo'lishi mumkin, bunday vaziyatlar jahondagi yirik shaharlarda odatiy hol bo'lib qolgan.

Chorrahalar yaqinida transport vositalarining tez-tez to'xtashiari yo'llarning yedirilishini tezlashtiradi va ularning buzilishiga sababchi bo'ladi (bunda yo'l sirtining siljishlari va to'lqinsimon qatlamlar hosil bo'ladi). Transport vositalari chorrahada to'xtaganda va harakatlanishini boshlagan vaqtda shahar havosini zaharlovchi katta miqdorda tutunli gazlar ajratib chiqaradi. Shuning uchun shahar harakatini oqilona tashkil etish masalasi ko'cha tarmog'ining holatiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir, bu esa yangi shaharlarda ko'chalarning maqsadga muvofiq qarashda va rejalashtirishda sifat jihatidan yangi qarorlar qabul qilishni talab etadi. Vujudga kelgan vaziyatdan chiqishning yo'li turli darajadagi shahar magistrallari kesishuvlarini barpo etish, ko'priklari o'tish yo'llarini, yo'l ko'priklarini qurish hisoblanib, ular harakatlanish tezligini va xavfsizligini hamda yo'l uzoqligini qisqartirishni ta'minlaydi.

Shahar transport inshootlarining umumiy majmuidida yerosti avtomobil to'xtab turish joylari va garajlari, transport, yo'lovchilar va kollektor tunnellari muhim o'rinni egallaydi, ana shularsiz zamonaviy yirik shaharning hayotini tasavvur etish qiyin. Bir-biri bilan bog'liq bo'lmagan ayrim yerosti inshootlari qatori uzun (davomli) tunnellar tarmog'i bilan o'zaro birlashtirilgan yirik yerosti transport va ko'p vazifani bajaruvchi majmualar barpo etilmoqda. Ko'pgina shaharlarda katta uzunlikdagi ko'chadan tashqari yerosti avtomagistrallari nazarda tutilmoqda. Transportning yangi tezkor turlari uchun ham katta miqdordagi tunnellar va yerosti inshootlarini qurish kerak bo'ladi.

Zamonaviy shaharlar yerusti va yerosti makonidan foydalangan holda faqat gorizontal emas, balki vertikal jihatdan ham kengayib bormoqda. Vertikal zonalashtirish transport va piyodalar oqimlarini, tranzit va mahalliy, tezkor va oddiygina transportni ajratishga imkon beradi. Bunda transport magistrallari va piyoda yo'llari joylashuvining turli xil variantlari, xususan, yer sathida, uning ustida yoki yer ostida bo'lishi mumkin.

Shahar transport muammolarini muvaffaqiyatli hal qilishga yerosti makonini kompleks o'zlashtirish va foydalanish, ya'ni transportni o'tkazish va injenerlik kommunikatsiyalarini yotqizish, avtomobillarni vaqtincha va doimiy saqlash, injenerlik qurilmalarini, savdo korxonalarini, kommunal xizmat ko'rsatish korxonalari, turli xil obyektlar va inshootlarni yer ostida joylashtirishga imkon beradi.

Shaharning daryo bo'yi hududlarini rejalashtirish va qurish, qirg'oq chizig'iga rejada, profilda (kesimda) va uning me'moriy bezatilishida ma'lum yo'nalish berilishini talab qiladi. Qirg'oq bo'ylarining hajmiy-kompozitsion yechimlariga bog'liq bo'lgan mikrorayonlardan tabiiy yoki sun'iy suv havzalari akvatoriallariga erkin chiqishni ta'minlashi kerak. Shaharning markaziy qismlarida ular shahar me'moriy kompozitsiyasining bosh fasadlari (old qismlari) hisoblanadi.

Xalq xo'jaligi, shaharlarni joylashtirish tizimlarining doimiy rivojlanishi munosabati bilan yo'lovchi va yuk tashish, transport vositalari miqdori ortib boradi. Sanoati rivojlangan mamlakatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, avtomobillar sonining ko'payishi bir qator noqulay oqibatlarni keltirib chiqaradi, ular orasidan quyidagilarni alohida ta'kidlash lozim:

- joylashtirish xususiyatining o'zgarishi, harakatlanish masofalarining ortishi;
- ko'p miqdorda yonilg'i iste'mol qilinishi tufayli atrof muhitning yuqori darajada ifloslanishi;
- jamoat transporti ahamiyatining pasayishi;
- ko'cha va yo'l tarmoqlarida transport vositalarining tirbandlanib to'xtab qolishi, ularni qayta qurish, rivojlantirishga katta xarajatlar qilinishi;

- zich joylashgan turarjoylarda, avtomobillar to'planadigan punktlarda ularning to'xtab turish joyining yetishmasligi.

Aytib o'tilgan muammolarning oxirgisi borgan sari dolzarb bo'lib bormoqda. Transportning rivojlanishini yo'naltirishda avtomobil-lash-tirishning o'sishi bilan bog'liq masalalar, shu jumladan, ularning to'xtash joylarini loyihalash va joylashtirish hech bir qiyinchiliksiz va asosli istiqbol bilan hal etish zaruriyati paydo bo'ladi.

Transport tizimining jadal rivojlanishi bir qator masalalarni, shu jumladan, mamlakatni tezkor avtomobillashtirish sharoitida transport-ning to'xtab turish joyi muammosini hal qilish yo'llarini izlashni taqo-zo etadi. Transportning barcha turlari uchun to'xtab turish joylari va garajlari muammosini hal qilish shaharsozlik siyosatining tarkibiy qis-midir.

Darslik yuqorida bayon qilinganlardan tashqari sport inshootlarini, minora va machtalar, EUL tayanchlari kabi baland inshootlar, rezervu-rlar va suv bosimi minoralari, shuningdek, ochiq va yopiq bozorlarni loyihalash, qurish va foydalanish bilan bog'liq masalalar doirasini o'z ichiga qamrab oladi. Unda shu inshootlar bo'yicha nazariya va amali-yotning zamonaviy yutuqlari aks ettirilgan bo'lib, ularni talabalar bi-lishlari zarur. Darslik shahar qurilishi hamda xo'jaligi sohasida mash-g'ul bo'lgan mutaxassislarga ham foydali bo'lishi mumkin.

1. TRANSPORT INSHOOTLARI

1.1. Transport inshootlari tasnifi

Har yili avtomobil transportida yo'lovchi va yuk tashish hajmlari ortib bormoqda, binobarin, shaharlarda harakatlanish sur'ati borgan sari jadallashmoqda. Avtomobillar soni va ularda yuk tashish hajmlarining ortishi harakatlanish tezligi va yo'llarning o'tkazish qobiliyatini oshirishni talab etadi. Harakatlanishning tirbandlashuvi avtomobillarning turli darajalarda to'siqsiz o'tib ketishini ta'minlovchi maxsus injenerlik inshootlari zarurligini taqozo etadi. Bunday inshootlar atrofdagi shahar qurilishi ko'chalar tarmog'ida avtomobil va yo'lovchilarning katta oqimlari to'planadigan sharoitda ayniqsa zarurdir.

Transport ehtiyojlarini ta'minlash uchun xizmat qiluvchi barcha sun'iy inshootlarni to'rtta asosiy guruhga ajratish mumkin:

- joylardagi tabiiy to'siqlarni kesib o'tish uchun mo'ljallangan;
- avtomobillar va piyodalarning harakatlanishini jadallashtirish va sharoitlarini yaxshilash uchun mo'ljallangan;
- transport vositalarining maxsus turlarini o'tkazishni ta'minlovchi;
- avtomobillarning to'xtab turishi uchun mo'ljallangan.

Birinchi guruhga ko'priklar va viaduklar kiradi. Ko'prik suv to'sig'i (daryo, ko'l, dengiz qo'ltig'i yoki bo'g'ozi) ustidan barpo etiladi, viaduk esa, chuqur jarlik, tog' darasi orqali o'tkaziladi. Ko'prik va viaduk yo'l bo'ylab avtomobil va piyodalar harakatini ta'minlaydi. Ularning konstruksiyasi ko'p darajada tabiiy to'siqning turi (daryo yoki jarlikning chuqurligi, suv oqimining tezligi, kema qatnovi, poydevorlar asosidagi tuproqlar) bilan belgilanadi.

Ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi guruhdagi inshootlar asosan konstruksiyalarning mustaqil turiga ajralib, ular, avvalo, transport harakatining tashkil etish talablariga amal qilgan holda barpo etiladi. Ular avtomobil yo'llaridagi oddiy ko'priklar va viaduklardan farqli ravishda shartli holda transport inshootlari deb atalgan.

Ikkinchi guruh transport inshootlari deb yo'l ko'priklar va estakadalarni aytilish mumkin.

Yo'l ko'prik deb bir transport magistralini boshqasi ustidan turli sathlarda o'tkazish uchun xizmat qiluvchi inshootga aytiladi. Transport magistrali ustida faqat piyodalarni o'tkazish uchun foydalaniladigan piyoda yo'lko'priklari deb atash lozim edi, lekin ularni odatda piyoda ko'priklari deb ataladi.

Yer sirti ustidan avtomobil transportini to'siqsiz o'tkazish uchun xizmat qiluvchi inshoot **estakada** deb ataladi. Biroq yo'l ko'priklar faqat transport magistrallari kesishgan joylardagina barpo etiladi, estakadalarning qo'llamish sohasi va vazifasi ancha kengdir. Estakadalar:

- ikki va undan ortiq transport magistrallari kesishgan joylarda;
- ko'chalar tarmog'iga bog'liq bo'lmagan holda shahar qurilishi ustidan tezkor avtomagistrallarni o'tkazish uchun;
- katta ko'priklarga yaqinlashganda baland to'kmalar o'rniga;
- ko'p miqdorda avtomobillar to'planadigan manzil (vokzallar, aerodromlar, mehmonxonalar, stadionlar va h.k.)ga yaqin joylarda;
- qirg'oqqa yaqin yo'llarni kengaytirish va daryo bo'ylab harakatni tashkil etish uchun;
- qiyaliklar, botqoqliklar va boshqa murakkab sharoitlarda to'kma va tirgak devorlar o'rnida qo'llaniladi.

Estakadalarning oraliqli qurilmalari temir beton va metallardan tayyorlanadi.

Rejada joylashtirilishiga ko'ra estakadalar quyidagicha farqlanadi:

- to'g'ri chiziqli;
- egri chiziqli;
- tarmoqlanuvchi;
- halqali;
- spiralsimon.

Harakatlanish sathlari soniga ko'ra estakadalar:

- bir yarusli;
- ko'p yarusli turlarga ajratiladi.

Estakadalar avtomobil va boshqa shahar transport vositalari (avtobus, tramvay, trolleybus)ni o'tkazish uchun mo'ljallanadi. Ular bo'ylab ba'zida piyodalar harakati ham amalga oshiriladi. O'zining ish turiga ko'ra estakadalar uzoq muddatga harakatni ta'minlovchi doimiy va vaqtinchalik (yig'iluvchi-ajraluvchi) bo'lishi mumkin.

Murakkab transport kesishuvlari estakadalarga xos bo'lgan obyektlar: ko'p yarusli, rejada o'ziga xos shakldagi va harakatlanishning turli yo'nalishlariga mo'ljallangan turlarga taalluqlidir. Bunday qurilish majmualari ko'chalar tarmog'i murakkab va harakat jadal bo'lgan shaharlarda ham, avtomobil yo'llari kesishgan joyda yoki tezkor harakat amalga oshiriluvchi magistrallarda ham keng tarqalgan (1.1-rasm).



1.1-rasm. Los-Anjelesda (AQSh) tezkor harakatni avtomagistral bilan kesishish joylaridagi estakadalar

Mavjud ko'cha yoki avtomobil yo'li soni ko'payib ketgan transportni zarur o'tkazish qobiliyatini ta'minlay olmagan hollarda, ular yonida bir yoki bir necha harakatlanish sathlariga ega bo'lgan estakadalar quriladi. Shahar ko'chalarida bu, odatda, binolarni buzib tashlamasdan

harakat jadalligini oshirishning yagona yoʻlidir. Avtomobil yoʻllarida bunday yechim tuproq sharoitlari noqulay boʻlgan joylarda yoki atrof tabiiy muhitini saqlab qolish uchun ham aʼlo hisoblanadi. Shahar koʻchasi boʻylab estakada qurish uning yoʻnalishini takrorlaydi. Biroq, bir qator holatlarda, mavjud koʻcha tarmoqlari bilan mos tushmaydigan biror-bir yoʻnalishda katta miqdordagi transport oqimlarini oʻtkazish zaruriyati paydo boʻladi, bunday holda harakatni shahar qurilishlari ustidan kerakli yoʻnalishda oʻtuvchi estakada tranzit boʻlishi yoki kesib oʻtilayotgan hududdagi koʻchalar bilan aloqa bogʻlash uchun tarmoqlanishlarga ega boʻlishi mumkin.

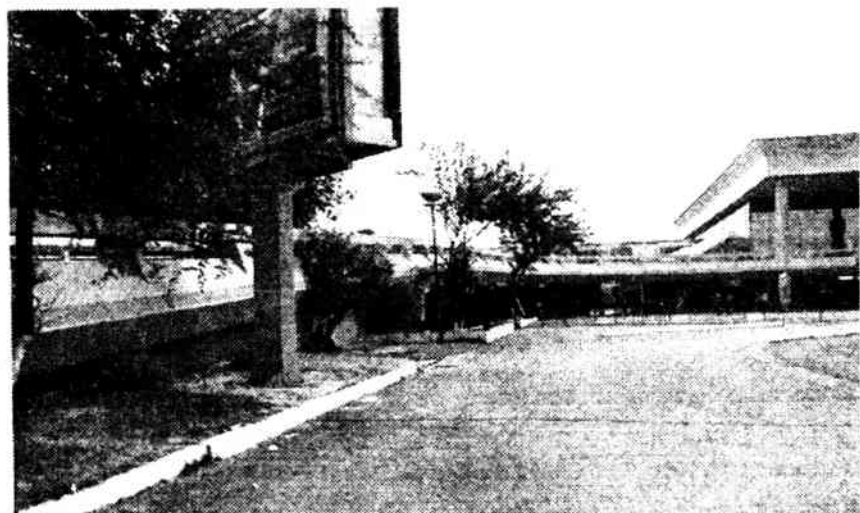
Koʻpincha shaharlar katta va chuqur daryolar qirgʻoqlarida, ayniqsa, ularning oʻzami yaqinida joylashadi. Bunday daryolardan dengiz va okean kemalarining oʻtishi mumkin va ular ustidan oʻtkazilgan koʻpriklar boʻylab harakatlanish sathini katta balandlikka koʻtarishga toʻgʻri keladi. Yaqin koʻchalar tarmogʻi bilan tutashishi uchun bunday koʻpriklarga yaqinlashish joylarida murakkab tarmoqlangan va koʻp yarusli estakadalar quriladi.

Dengiz portlarida yoʻlovchilar pirsolari boʻylab va ularga yaqin joylarda kemanding turli palubalariga yoki ulardan bir vaqtda yoʻlovchilarni oʻtkazish va yuklarini ortib joʻnatish yoki tushirish uchun estakadalar bir necha yarusli qilib quriladi. Xuddi shunga oʻxshash, vokzallar, stadionlar, mehmonxonalarning turli qavatlariga xizmat koʻrsatiladi. Bu inshootlar yaqinidagi estakadalar yetarlicha murakkab shaklga ega va ularning umumiy meʼmoriy qiyofasiga mos boʻlishi kerak (*1.2-rasm*).

Avtomobil harakati jadal boʻlgan shaharlarda qoʻshimcha transport yoʻllarini barpo etish uchun keng yoki uncha katta boʻlmagan daryo qirgʻoqlaridan foydalaniladi. Agar kemalar qatnoviga xalal bermasa, katta daryolar qirgʻoqlari boʻylab yoʻllarni kengaytiruvchi estakadalar quriladi. Shahar uchun ahamiyatli boʻlmagan kichik ariqlar estakada bilan toʻla yopilib ketadi.

Juda baland-past yoki togʻli hududlarda joylashgan shaharlarda togʻ yonbagʻirlari boʻylab estakadalar qurish mumkin. Avtomobil yoʻllarida ham shunday qaror qabul qilinadi. Birinchi holatda shahar

qurilishi saqlab qolinadi, ikkinchi holda tabiiy relyef va keskin tog' yonbag'irlarining barqarorlik sharoitlari buzilmaydi.



1.2.- rasm. Toshkent aeroporti yaqinidagi estakada

Ikkinchi guruh inshootlariga shahardagi daryo qirg'oqlarining tirkak devorlarini ham kiritish mumkin, chunki ular bir vaqtda daryoni tartibga soluvchi inshootlar va shaharning me'moriy ansambli elementlari bo'lgani holda daryo qirg'oq bo'ylab transport harakatini ta'minlaydi.

Transport inshootlarining **uchinchi** guruhiga shaharlarda monorelsli (bir izli) yo'llar estakadalarini kiritish mumkin. Monorelsli yerusti yo'llari temirbeton yoki metall estakadalarda qurilib, ular bo'ylab vagonlar harakatlanadi. **Uchinchi** guruhga shartli ravishda shahar markazini uning atrofidagi obyektlar bilan (masalan, aeroport bilan) tezkor bog'lash uchun vertolyot maydonchalarini ham kiritish mumkin. Maydonchalarni har doim ham yer sirtida joylashtirib bo'lmaydi, chunki bunga shovqin darajasi yoki rejalashtirish shartlari bo'yicha yo'l qo'yib bo'lmaydi. Vertolyotlar qo'nishi uchun maxsus konstruksiyalarni barpo etish yoki buning uchun baland binolarning tomlarini moslashtirish maqsadga muvofiq.

Va, nihoyat, shaharlarda avtomobillarning ko'pligi ular turadigan joylarni tashkil etishni talab etadi. Shaharning markaziy qismlaridagi yo'lining avtomobillar bilan to'lishi, ularning o'tkazish qobiliyatining pasayishiga olib keladi. Ko'pgina holatlarda **to'rtinchi** guruh inshootlarini – ko'p qavatli yer ustida qurish iqtisodiy jihatdan foydalidir. Bunday to'xtash joylari odatdagi garajlardan avtomobillarning uncha uzoq bo'lmagan muddat turishi uchun xizmat qilishi, texnik xizmat ko'rsatish punktlariga ega bo'lmashligi va tez hamda to'siqsiz kirish va chiqishni ta'minlashi bilan farq qiladi. Ko'p qavatli to'xtash joylari avtomobillarning katta miqdori to'plangan joylarda va shaharning markaziy qismidagi obyektlardan piyoda borish chegarasida yoki ma'muriy, madaniy yoki maishiy vazifani bajaruvchi katta binolar yaqinida (masalan, yirik mehmonxonalar, universal magazinlar yaqinida) joylashtirilishi mumkin.

Shunday qilib, transport inshootlari o'zining tuzilishiga ko'ra juda xilma-xildir. Ularni shaharlarda va avtomobil yo'llarida transportning samarali ishlashini ta'minlash vazifasi birlashtirib turadi.

1.2. Shahar ko'priklariga bo'lgan asosiy talablar

Shahar ko'prigi mas'uliyatli injenerlik inshooti bo'lib, ma'lum talablar majmuasini qanoatlantirishi kerak.

Ishlab chiqarish ekspluatatsiya talablari shundan iboratki, bunda ko'priklar bo'ylab harakat qulay va xavfsiz bo'lishi kerak. Ko'priklar ma'lum sharoitlarda daryodagi kemalarning o'tishiga xalal bermasligi lozim. Ko'priklarning konstruksiyasi barpo qilishda oqilona va foydalanishda qulay bo'lishi talab etiladi.

Hisoblash-konstruktiv talablar ko'priklarning barcha inshootlari va uning ayrim qismlari butun xizmat qilish muddati mobaynida talab etiladigan barqarorlik, birklik va mustahkamlikni ta'minlashi, shuningdek, tabiiy sharoitlar, suv, muz va suvdagi hamda havodagi zararli aralashmalar ta'siriga chidamli bo'lishidan iborat.

Iqtisodiy talablar loyihalashda ekspluatatsion-texnik ko'rsatkichlarga bo'lgan talablarni ta'minlash bilan bir vaqtda ishlarning qiyinli-

gi imkoni boricha kam bo'lishi, qurish va foydalanishga mablag' va materiallar xarajatlarini tejamkorligini talab etuvchi qarorni qabul qilish zarurligidan iborat.

Shahar ko'priklari uchun **me'moriy-rejaviy talablar** alohida xususiyatlarga ega. Ko'prikning me'moriy qiyofasi atrofdagi shahar qurilishi bilan uyg'unlashib ketishi kerak bo'lib, u ko'pincha ko'prikning ko'rinishini va, hatto, tizimini ham belgilab beradi. Shahar ko'priklari, odatda, ustidan yuriladigan qilib quriladi. Ko'prikning pastidan yuriluvchi tamoida qurishga faqat alohida holatlardagina ruxsat etiladi. Rejaviy talablar ham vertikal profil bo'yicha, ham o'tish rejasi bo'yicha juda muhimdir.

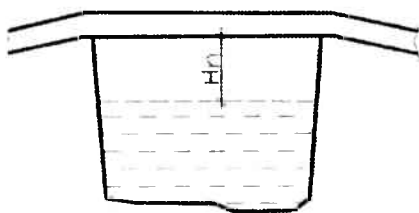
Ularning asosiylari quyidagilardir:

- shahar ko'prigi ko'pchilik hollarda qirg'oqlar bilan to'silgan daryo (ariq, kanal) orqali barpo qilinib, undagi harakatni hisobga olish zarur; ko'prik tayanchlari yoki qirg'oqlarning tirkak devorlari bilan bir chiziqda joylashishi, yoki ulardan qirg'oqlar asoslari tuproqlaridagi kuchlanganlik holatining o'zgarmasligini ta'minlovchi masofada bo'lishi kerak;

- daryodagi suv sathlari va daryoda yuradigan kemalarning balandligi bilan belgilanadigan ko'prikning to'liq balandligi iloji boricha kam bo'lishi kerak, chunki shaharlarda uzun o'tishlarni qurish juda murakkab (1.3-rasm); shu sababli kemalar qatnovi juda ko'p bo'lmaganda ko'pincha ochiladigan (ko'tariladigan) ko'priklar quriladi;

- ko'prikning joylashtirilishi shaharning bosh rejasi va unga yaqin

tumanlar rejasi bilan bog'lanishi kerak. Ko'prikka keladigan yo'llar yaqin ko'chalar bilan uyg'unlashgan bo'lishi kerak. Shahar ko'prigining joylashish joyini tanlash ko'pincha gidrogeologik sharoitlar bilan emas, balki unga keladigan transport oqimlarining miqdori va jadalligi bilan belgilanadi:



1.3.-rasm Ko'prikning to'liq balandligi

- shahar ko'prigi ko'pincha katta piyodalar oqimini o'tkazadi, bu esa keng trotuarlar, velosiped yo'laklarini qurishni talab etadi va xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha qo'shimcha muammolarni vujudga keltiradi. Shu bilan birga, uzun ko'priklardan odatda piyodalar kam foydalanadi va ularda trotuarlar kichik o'lchamda bo'lishi mumkin;

- shahar ko'prigining konstruksiyasida shahar yerosti tarmoqlari (elektr kabellar, vodoprovod va h.) o'tkaziladi, shuning uchun ko'priknı rejalashtirishda ba'zida ularning joylashish rejasi ham hisobga olinadi.

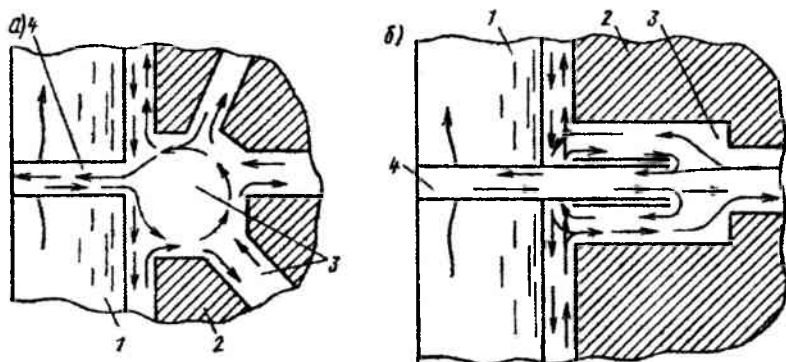
Ko'priknıng joylashish o'rnini tanlash va unga o'tish yo'llarini rejalashtirishga bo'lgan talablarnı yanada mufassal ko'rib chiqamiz.

Agar ko'priikka olib keladigan yo'llar ham daryoga perpendikulyar bo'lsa katta daryo ustiga quriladigan ko'priknı daryoga perpendikulyar ravishda joylashtirish maqsadga muvofiq. Ko'priikka tomon harakatning asosiy oqimi daryoga qiya bo'lib keladigan ko'cha bo'ylab yo'nalgan holda ko'priknı ham qiya qilib joylashtirish kerak. Bunda ko'priknıng tayanch o'qlarini daryo oqimi yo'nalishi bo'yicha yo'naltirilgan holda qoldirish maqsadga muvofiq. Uncha katta bo'lmagan daryolarnı kesib o'tuvchi ko'priklarnı transport harakati tashkil etish sharoitlariga to'liq bo'ysundirib, ularni rejada qiya, egri chiziqli yoki istagan boshqa shaklda qilinadi.

Ko'priklarning kengligi va sonini hisoblash orqali aniqlanadi va harakatlanish jadalligiga va boshqa omillariga (iqtisodiy, transport, ekspluatatsion xarajatlar va h.ga) bog'liq bo'ladi. Faqat bitta ko'priq qurilayotgan holda uning kengligi avtomobil va yo'lovchilar harakati-nıng kutilayotgan jadalligi bilan belgilanib, bunda ularning istiqbolda o'sishi hisobga olinadi. Agar ko'priq bir ko'chaning davomini tashkil etib va uncha keng bo'lmagan daryoni kesib o'tsa, uning kengligi ko'c-haning kengligiga teng qilib belgilanadi.

Kengligi va harakat jadalligi har xil bo'lgan ko'priikka o'tishni turli xil usullar bilan tashkil etish mumkin. Ularning eng soddasi, bu — ko'priq oldida halqali harakat qilinadigan maydonni tashkil etishdir (*1.4. - a rasm*). Bunday rejalashtirish harakat jadalligi uncha katta bo'lmaganda maqsadga muvofiqdir. Harakatni ancha mukammal tashkil

etish – turli sathlardagi qirg‘oqlarning ulardan tushish yo‘llari bilan kesishidir. Ko‘prikka o‘tish yo‘llari tirgak devorlardagi to‘kmalar yoki estakadalar ko‘rinishida barpo etiladi (*1.4-b rasm*).



1.4.-rasm. Ko‘prik oldi maydonida harakatni tashkil etish sxemasi
1-daryo; 2-shahardagi qurilish; 3-ko‘chalar va maydonlar; 4-ko‘prik.

Estakada ostidagi bo‘shliq ko‘pincha yopiq garajlar yoki ochiq avtomobillar to‘xtab turish joylari tarzida foydalaniladi. Harakatni tashkil etishning bu sxemalari transport oqimlarining kesishuvlarini bartaraf etgan holda yondashuvning murakkab tizimlari orqali topiladi.

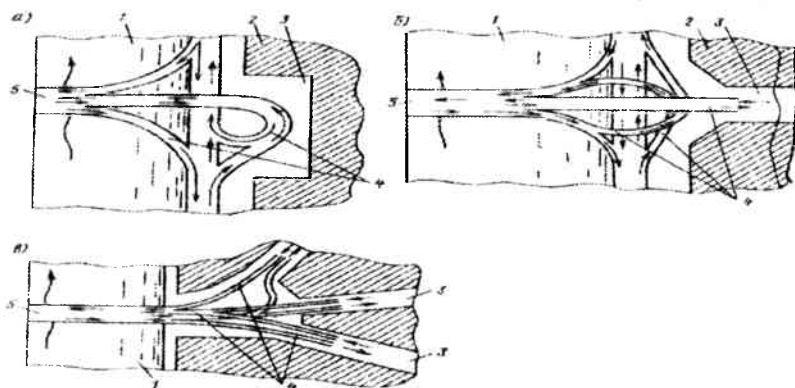
Katta ko‘prikarga yaqinlashishda transport bo‘g‘inlarining sxemalari rejalashtirishning mahalliy sharoitlariga ko‘p jihatdan bog‘liq bo‘ladi. Ko‘prikka yaqinlashganda harakatni tashkil etishning o‘ziga xos sifatlaridan uchta holini ajratib ko‘rsatish mumkin: ko‘prikning balandligi uncha katta bo‘lmaganda, qirg‘og‘i perpendikulyar holda o‘tuvchi ko‘prik (*1.5.-a rasm*) va ko‘prik balandligi ancha katta bo‘lganda spiralsimon estakadani qurib perpendikulyar sohil va ko‘prik o‘qi bo‘ylab asosiy ko‘chasi bo‘lgan (*1.5.-b rasm*); ko‘prikka yaqin kelganda birlashuvchi harakat tarmoqlangan ko‘chalar (*1.5-v rasm*). Ko‘prikka yaqinlashish yo‘llarining o‘tkazish yig‘ma qobiliyati ko‘prikning o‘tkazish qobiliyatidan kam bo‘lmasligi kerak.

Shahar ko‘priklarining bo‘ylama va ko‘ndalang qiyaliklari vertikal va gorizontaal egri chiziqlarining radiuslari, mashina qatnaydigan

qismining va trotuarlarning kengligi avtomobil yo'llari ko'priklarining umumiy me'yorlariga ko'ra belgilanadi.

Shahar ko'prigi bo'ylab ikki yo'lli tramvoy harakatini o'tkazish uchun unga eni 6,6-6,8 m bo'lgan maxsus yo'l ajratilib, uni ko'prikning o'qi bo'ylab ham, uning chetiga tomon siljigan holda ham joylashtirish mumkin.

Ba'zida shahar ko'priklari avtomobillar harakati va metropoliten bilan qo'shilgan holda ham bo'ladi. Chuqur daryolar yoki dengiz qo'ltiqlari orqali yirik va qimmatbaho ko'priklarda shahar va temir yo'l harakatining barcha turlarini birga qo'shish mumkin (1.5.-rasm).



1.5.-rasm. Shahar ko'priklariga yaqin joyda estakadalardan foydalangan holda harakatni tashkil etish sxemasi

1 - daryo; 2 - shahardagi qurilish; 3 - ko'chalar va maydonlar;
4 - ko'prik oldidagi estakadalar; 5 - ko'prik.

1.3. Estakada, yo'l ko'prik va murakkab transport kesishuvlariga bo'lgan talablar

Estakada, yo'l ko'priklari va transport kesishuvlariga qo'yiladigan umumiy, ishlab chiqarish ekspluatatsion, hisob-konstruktiv, me'moriy-rejalashtiruv va iqtisodiy talablar avtomobil yo'llari va shahar ko'priklariga qo'yiladigan talablar bilan bir xil. Bundan tashqari, ular

inshootlarning har bir turi uchun o'ziga xos bo'lgan bir qator qo'shimcha talablarni ham qanoatlantirishi kerak.

Shahar estakadalariga qo'yiladigan qo'shimcha talablar asosan quyidagilardan iborat:

1. Ko'chalar kesishgan joyda qurilgan estakada oraliqlarining uzunligi bu ko'chalar kengligining faqat uning butun uzunligining uncha katta bo'lmagan qismida aniqlanadi. Qolgan uzunlikda va boshqa turdagi estakadalar uchun oraliqlar uzunligi me'moriy talablarni hisobga olgan holda butun inshootning eng kichik qiymati sharoitlaridan aniqlanishi kerak.

2. Estakadalarning oraliqli qurilmalari qurilish balandligi iloji boricha kichik bo'lishi kerak, chunki bu uning umumiy uzunligini va yaqinidagi ko'tarmalar uzunligini kamaytiradi, bu esa shahar hududida juda muhimdir.

3. Estakadaning umumiy qiyofasi va, ayniqsa, uning tayanchlari yyengil bo'lishi va atrof-hudud hamda qurilish bilan uyg'unlashgan bo'lishi kerak. Tayanch sirtlari va oraliq qurilmalarini pardoqlash yuqori sifat bilan bajarilishi va chiroyli tashqi ko'rinishga ega bo'lishi kerak.

4. Estakada tayanchlarining joylashishi va poydevor turini tanlash mavjud shahar yerosti tarmoqlarini joylashtirish bilan kelishtirilishi va ularni o'zgartirish ishlari imkoni boricha kamaytirilishi kerak.

5. Estakadalar bo'ylab harakatlanish xavfsizligiga talablar ancha qat'iy bo'lishi kerak, chunki shaharda avariya yuz berishi, shahar tashqarisidagi inshootlarga qaraganda ancha og'ir oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin. Qoplama sirti yilning barcha fasllarida avtomobillarning g'ildiraklari bilan yaxshi tarmashishi kerak. Transport qatnaydigan qism chegaralari bo'ylab avtomobillar zarbi va bosimidan himoya qilish uchun ishonchli to'siqlar o'rnatilishi kerak.

6. Estakadalarni atrof muhitni ifloslanishdan himoyalash talablariga muvofiq karkalab tekshirish lozim. Estakada qurilishlar orasida shunday joylashtirilish kerakki, bunda atrof hududdagi estakadaga yaqin turgan uylarda shovqin va gazlanganlik darajasi bo'yicha me'yorlar buzilmasligi kerak

7. Estakadaning yoritilishi atrofdagi uylarda yashovchi odamlarga xalaqit bermasligi kerak.

8. Shahar estakadalaridan suvlarni chiqarish, tabiiy suv oqizib yuborilishiga yo'l qo'ymaslik uchun shahar suv oqizish tarmog'iga ulanishi kerak.

Tarmoqlangan estakadalar va estakadalardan tashkil topgan murakkab ko'p yarusli kesishuvlar estakadalarga qo'yiladigan barcha talablarni qanoatlantirishi va qo'shimcha tarzda quyidagi talablarni ham qoniqtirishi kerak:

- kesishuvlarni rejalashtirish, yaruslar soni, burilishlarning radiuslari va yaqinlashishlar uzunligi atrofdagi shahar bilan bog'liq holda bo'lishi va kesishishiga ajratilgan shahar hududining qiymatini hisobga olish lozim;

- transport kesishuvining shakli asosan kesishuvchi transport oqimlarining yo'nalishi va jadalligi hamda ularni biriktirish turi bilan aniqlanishi kerak.

Avtomobil yo'llaridagi yo'lko'priklarga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Yo'lko'priklarning oraliqlari va ularning balandliklari kesishayotgan yo'lning kengligi, u bo'ylab harakatlanish o'lchovi va yo'lko'pri ostidagi yo'l bo'ylab ko'rinishi sharoitlari bilan aniqlanishi kerak;

2. Yo'lko'pri ostida avtomobil harakati uchun xavfsizlik sharoitlariga amal qilinishi, ayniqsa, avtomobillarning tayanchlarga va yo'lko'pri oraliq qurilmalarining past qismiga urilishiardan himoyalash shartlariga amal qilinishi lozim;

3. Yo'lko'pri bo'yicha bosh yo'l ustidan ikkinchi darajali yo'l o'tganda yo'lko'pri kesib o'tayotgan bosh yo'lni loyihalash shartlariga bo'ysunishi va uning o'qiga perpendikulyar ravishda joylashishi kerak.

Yo'lko'pri bo'ylab bosh yo'l ikkinchi darajali yo'l ustidan o'tganda bosh yo'l ko'priknig ko'rinishi va konstruksiyasini to'la belgilab beradi.

Estakadalarining yoki yo'lko'priklarning kengligi o'tkazilayotgan harakat jadalligiga bog'liq. Bitta harakatlanish yo'lining kengligi 3,5-

3,75 m. ni tashkil etadi, bir jinsli avtomobil harakatida bitta yoʻlning oʻtkazish qobiliyati soatiga $I_p = 1000 \div 1500$ transport birligini tashkil etadi. Agar koʻprik (estakada) boʻylab nazarda tutiladigan harakatlanish tarkibi maʼlum boʻlsa, keltirilgan jadallikni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$I = \sum k_i I_i \quad (1.1)$$

Bunda: I_i – i – turidagi transportning jadalligi, k_i – bir jinsli yyengil mashinalar harakatiga keltirish koeffitsienti.

Keltirish koeffitsientlarini turli xil avtomobillar uchun quyidagi qiymatlarga teng deb qabul qilinadi: yyengil avtomobillar – 1; 3t gacha boʻlgan yuk avtomobillari – 1,5; 3 dan 5t gacha boʻlgan yuk avtomobillari – 2; 5t dan yuqori yuk avtomobillari yoki avtobuslar – 2,5; trolleybuslar – 4; mototsikllar – 0,5; velosipedlar – 0,3.

Harakatlanish polosalari soni n ni ketma-ket urinishlar orqali quyidagi formula boʻyicha aniqlanadi:

$$n = \frac{I}{I_p(k_{p1} + k_{p2} + \dots + k_{pn})} \quad (1.2)$$

bu yerda: I (1.1) formuladan olib oʻrniga qoʻyiladi; k_{pi} – yoʻnalishdagi harakatni taqsimlash koeffitsientlari, ular quyidagilarga teng deb qabul qilinadi: $k_{p1} = 1$; $k_{p2} = 0,85$; $k_{p3} = 0,7$; $k_{p4} = k_{p5} = \dots = k_{pn} = 0,5$

I_n – bir jinsli yyengil harakatda bir polosaning oʻtkazish qobiliyati – soatiga transport birligi.

Agar estakada yoki yoʻlkoʻprikda piyoda harakat mavjud boʻlsa, trotuarning kengligi T , piyoda harakat intensivligi I_{pt} boʻyicha aniqlanadi. Bu holda 0,75m kenglikda bitta yoʻlakcha $I_{pt} = 600 \div 800$ odam/soat intensivlikdagi piyodalar oqimini oʻtkazadi deb hisoblasak, u holda

$$T = 0,75 \frac{I_{psh}}{I_{nt}} \quad (1.3)$$

n va T ning qiymatlariga koʻra, transport qatnaydigan qismning eng yaqin meʼyoriy oʻlchovi va trotuarlarning eni qabul qilinadi.

Estakadalar va yo'lko'priklar ko'pincha gorizontaal egri chiziqlarda joylashtiriladi. Bu holda har bir harakatlanish polosasini gorizontaal egri chiziqning R radiusiga bog'liq holda Δ kattalikka kengaytirish tavsiya etiladi:

$R, m...$	750-550	550-400	400-300	300-200	200-125	125-90	90-60
Δ, m	0,2	0,25	0,3	0,35	0,5	0,6	0,7

Mahalliy sharoitlarga bog'liq holda estakadaning oraliqli qurilmalarining umumiy o'lchovlari va kengligini turlicha belgilash mumkin. Estakadaning to'liq kengligini me'moriy nuqtai nazardan ham, ko'ndalang temperatura deformatsiyalarini cheklash sharoitlaridan ham $30\div 40m$ dan ortiq qilish maqsadga muvofiq emas. Bunday estakadalarni eni $15\div 20m$ dan bo'lgan ikkita mustaqil oraliqli qurilmalarga ajratish ma'qul. Agar estakada atrofi qurilishlar bilan siqilgan bo'lsa, u holda oraliqli qurilmalar orasida bo'linish polosasi bo'ylab bo'ylama chok qilinadi. Agar bunday siqib qo'yish bo'lmasa, oraliqli qurilmalar bir biridan $3-10m$ masofada joylashtiriladi, bu ulardan istalganini qurishda qulaylikni ta'minlaydi. Har bir bunday oraliqli qurilma odatda bir yo'nalishda harakatlanish uchun mo'ljallanadi.

Asosiy estakadaga tarmoqlarning estakadalari qo'shilganda o'tuvchi polosalarni qisman transport harakatlanadigan qismning yon tomonlari bo'yicha ehtiyot polosalar kengligi hisobiga qilish mumkin bo'lib, bunda oxirgilarning kengligini kamida $0,75m$ qilib qoldirish kerak.

Estakadalarni vertikal rejalashtirish avtomobil yo'llari va shahar ko'priklari me'yorlariga ko'ra bajariladi. Bo'ylama qiyaliklar $4-5\%$ dan oshmasligi kerak, ular iqlimni va transport harakatlanadigan qismning qoplama turini hisobga olib belgilanadi. Ko'chalar kesishadigan yoki avtomobillar o'tadigan joylarda estakada ostining balandligi piyodalarning erkin o'tishini ta'minlash maqsadida kamida $2,5 m$ balandlikda avtomobil harakatining gabariti bilan aniqlanadi.

Murakkab transport kesishuvlari uchun ularni rejalashtirish muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Shaharning ikki magistralini transport kesishuvlarining bir necha turlari yoki transport oqimlari kesishgan harakatni to'la tashkil etilgan avtomobil yo'llarini qarab chiqamiz. "Beda yaprog'i" turidagi ikki sathdagi oddiy kesishish taxminan 6-7 ga maydonni egallaydi. Yo'lining transport yuradigan qismini hisobga olmagan holda va transport yuradigan qismning gorizontaal egri chiziqlari radiuslarini o'zgarmas deb hisoblab (1.6.-a rasm), quyidagi formula bo'yicha kesishish egallaydigan maydonning F_1 yuzini hosil qilamiz

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= \frac{R(1+\sqrt{2})}{\sqrt{2}-1}=5,83 R; \\ F_1 &= 4(R_1^2 - \frac{\pi R^2}{4})=0,86R_1^2 \approx 29,2 R^2 \end{aligned} \right\} \quad (1.4)$$

bu yerda: R - ichki aylanib chiqish gorizontaal egri chizig'i radiusi.

Harakatlanishning uchta sathi (1.6.-b rasm) dan iborat va ikkinchi sathi halqali estakada joylashgan transport kesishuvi kichikroq maydonni egallaydi, uning F_2 kattaligini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

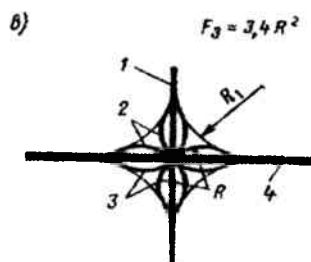
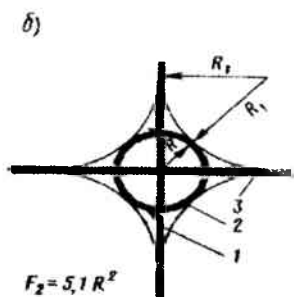
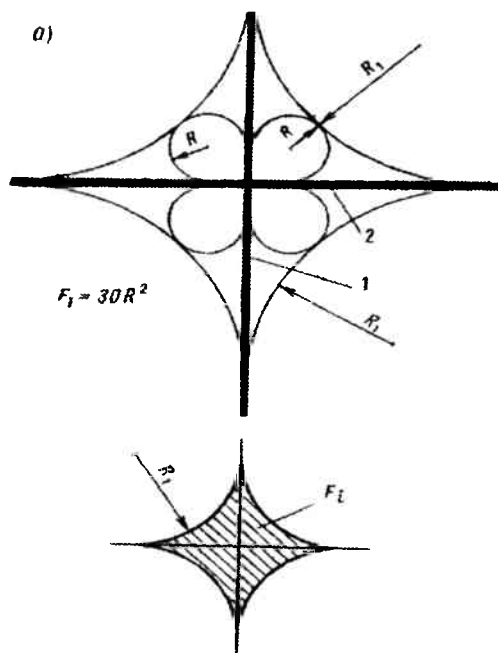
$$R=R_1(\sqrt{2}-1)=0,41R_1; F_2=4R_1^2(1-\pi/4)=0,86R_1^2=5,1R^2; \quad (1.5)$$

bu yerda: R - halqali estakadaning radiusi.

Harakatlanish to'rt sathli bo'lgan (1.6.-v rasm) va o'ngga ketadigan estakalarda chapga burilish uchun yurish yo'llari joylashtirilgan bilan transport kesishuvi F_3 maydonni egallaydi.

$$R_1=2R; \quad F_3=0,86 R_1^2=3,44 R^2 \quad (1.6)$$

Bu yerda: R - chapga burilish uchun estakada o'rta qismning gorizontaal egri chizig'i radiusi.



1.6.-rasm. Turli sathlardagi murakkab transport kesishuvlari sxemalari
 1 – 4 - harakatlanishning tegishli sathlari (birinchisi – yer sirti bo'yicha).

Bu kesishuvlarda estakadalar konstruksiyalarning uzunligi (taxminan) transport harakati qismining sathi halandligiga va kirish yo'llari qiyalikligiga bog'liq. Har bir harakatlanish yo'nalishi uchun estakadalar uzunligini hisobga olib, bu kesishuvlardagi estakadalarning yig'indi uzunliklari L_1, L_2, L_3 ni ifodalardan hosil qilamiz

$$\left. \begin{aligned}
 L_1 &\approx 4\left(\frac{H}{i} - \frac{h_H}{i}\right); \\
 L_2 &\approx 8\left(\frac{H}{i} - \frac{h_H}{i}\right) + 2\pi R + 4\left(\frac{2H}{i} - \frac{h_H}{i}\right) = 16\frac{H}{i} + 2\pi R - 12\frac{h_H}{i}; \\
 L_3 &\approx 4\left(\frac{H}{i} - \frac{h_H}{i}\right) + 4\left(\frac{2H}{i} - \frac{h_H}{i}\right) + 4\left(\frac{3H}{i} - \frac{h_H}{i}\right) = 24\frac{H}{i} - 12\frac{h_H}{i}
 \end{aligned} \right\} (1.7)$$

bunda: H – avtomobil yo‘li gabariti balandligi va estakada oraliqli qurilmasi qurilish balandligi yig‘indisiga teng harakatlanishning bitta sathi balandligi; h_H – estakada boshlangan joydagi ko‘tarma balandligi; i – estakadalarda qabul qilingan bo‘ylama qiyalik.

Harakatlanish sathining taxminiy balandligini $H=6 \div 7m$ deb qabul qilish mumkin.

Kiraverishdagi ko‘tarmalarsiz ko‘p yarusli transport kesishuvining umumiy qiymati quyidagi ko‘rinishda baholanishi mumkin.

$$C = C_r F + \sum C_e L_i B_i \quad (1.8)$$

bunda C_r – shahar yuzasi birligining o‘rtacha qiymati bo‘lib, u binolarni buzish qiymatini yerosti tarmoqlarini o‘tkazishni, hududni rejalashtirishni va injenerlik tayyorgarligini va h.larni hisobga oladi;

C_e – oraliqli qurilmalar, tayanchlar qiymatini va ularni barpo qilishga xarajatlarni hisobga olgan holda bitta harakat yo‘nalishi uchun estakadaning transport harakatlanadigan qismi yuzasi (maydoni) birligining o‘rtacha keltirilgan qiymati;

B_i – bitta harakatlanish yo‘nalishi uchun estakadaning kengligi

Transport kesishuvining haqiqiy qiymatini aniqlash uchun (1,4)-(1,8) formulalar yetarlicha aniq emas, lekin rejaviy echimlarning variantlarini taqqoslash uchun xizmat qilishi mumkin. Transport kesishuvlarining boshqa turlari uchun xuddi shunga o‘xshash formulalarni olish mumkin.

Shahar estakadalari gorizontaal egri chiziqlarining minimal radiuslari 100-300 m. ni tashkil etadi. Joy tig‘iz bo‘lgan holatlarda tushish joylarida va harakatlanish kam bo‘lgan tarmoqlanishlarda ular 20-30m gacha kamaytirilishi mumkin.

Masalan, harakatlanish tezligi 30-40km/soat uchun gorizontaal egri chiziqlar radiuslarini 1.6- rasm bo‘yicha $R = 50m$ qilib qabul qilish mumkin. U holda $F_1=7,5ga$, $F_2=1.3ga$, $F \approx 0,9ga$, ya’ni kesishish turiga bog‘liq holda uning yuzi 8 marta o‘zgarishi mumkin. $H=6m$, $h_H= 3,5m$ va $i=0,03$ bo‘lganda estakadalarning yig‘indi uzunligi $L_1 \approx 330m$, $L_2 \approx 2100m$, $L_3 \approx 3400 m$ teng F_1 va L_1 oqilona nisbat C_1 va C_2 qiymatlari-ning nisbatiga va B_i kenglikka bog‘liq bo‘ladi.

1.4. Temirbeton estakadalarining, oraliq qurilmalari, tayanchlarining asosiy tizimlari va turlari

Temirbeton estakadalar shaharlarda va avtomobil yo'llarida eng ko'p tarqalgan. Ularni, odatda, to'sinli yoki romli tizimda barpo etiladi.

To'sinli estakadalar qirqimli (oddiy) yoki qirqimsiz va juda kam hollarda konsolli qilib barpo etiladi.

To'sinli qirqimli estakadalar oraliqli inshootlarning ikkita tayanch qismlaridan tushadigan vertikal bosimlarning va tormoz yoki markazdan qochma kuchlardan tushadigan gorizontal kuchlanishlarni zaminga uzatilishini ta'minlovchi tayanchiarga ega bo'lishi kerak. Qirqimli to'sinli oraliqli inshootlar o'tib ketayotgan avtomobillarda turkilarni vujudga keltiradi, shuning uchun bir qator hollarda haroratli-qirqimsiz oraliqli inshootlar qilinadi, ya'ni oddiy to'sinli va transport qatnaydigan qismi qirqimli va qirqimsiz tizimlar o'rtasida oraliq holatni egallaydi.

To'sinli qirqimsiz estakadalar foydalanishda ancha qulay, material sarflanishiga ko'ra ancha tejamkor bo'lib, ingichka oraliq tayanchlarga ega bo'lishi mumkin. Harorat deformatsiyalari va gorizontal kuchlar ularda chetki tayanch-tirgaklarga uzatiladi, ularni yetarlicha zalvorli qilish mumkin. Qirqimsiz estakadaning katta umumiy uzunligida oraliqli inshootlar 50-60 m uzunlikdagi ba'zida undan ham ortiq alohida ko'p oraliqli qirqimsiz seksiyalarga bo'linadi, ularni uchlari bo'ylab deformatsiya choklari va yanada kuchli yoki juftlangan tayanchlar quriladi.

Ko'pincha qirqimsiz oraliqli inshootlar tayanchlarning uchi bilan biki biriktirilib, konstruksiyani ko'p oraliqli romlar qirqimsiz to'sinlarga o'xshash holda seksiyalarga ajratiladi. Tayanchlarning sxemalari va tuproq sharoitlariga bog'liq holda romlar poydevor bilan sharnirli yoki biki holda biriktirilishi mumkin.

Konstruksiyasining turiga ko'ra, estakadalarining oraliqli inshootlarini: plitali, qovurg'ali va qutisimonlarga ajratish mumkin. **Plitali** oraliqli inshootlar balandligi o'zgarmas yoki o'zgaruvchan, bo'ylama va ko'ndalang bo'shliqli yaxlit kesimli qilib quriladi. Qovurg'ali ora-

liqli inshootlarning ko'ndalang kesimida o'zgarmas yoki o'zgaruvchan qalinlikdagi bir necha qovurg'aga ega bo'ladi. Qutisimon oraliqli inshootlar ko'ndalang kesimi bir konturli yoki ko'p konturli bo'lishi mumkin. Shuningdek, qurilish balandligi pasaytirilgan keng ko'p konturli oraliqli inshootlar ham qo'llaniladi.

Temirbeton estakadalarning tayanchlarini shartli ravishda quyidagi turlarga ajratish mumkin: tirgaklar, ustunlar (yaxlit va tarmoqlangan), romlar va devorlar (yaxlit va tarmoqlangan).

O'lchamlari uncha katta bo'lmagan to'g'ri to'rtburchak yoki ko'p bo'shliqli **tayanch-tirgaklar** uchlarida: sharnirli yoki bikr tayanishga ega. Estakadaning ko'ndalang kesimida bunday ustunlardan bitta yoki bir nechta joylashtirilishi mumkin. Ustunlar umumiy rigel bilan biriktirilmaydi, balki bevosita oraliqli inshootni ushlab turadi. Ular odatda, qirqimsiz tizimi estakadalarda qo'llaniladi.

Tayanch-ustunlar, odatda, estakadaning ko'ndalang kesimida bitadan o'rnatiladi. Ustunlar yaxlit yoki ichi bo'sh, oraliqli inshootlar va poydevor bilan bikr yoki sharnirli biriktirilgan bo'lishi mumkin. Ko'ndalang kesimida ustunlarga dumaloq, ellips yoki boshqacha shakl beriladi, balandlikda esa ularni silindrik yoki konusli qilib qo'yiladi. Ba'zida ustunlarning yuqori qismi alohida tirgakli tarmoqlagichlarga bo'linadi. Ustunli tayanchlarni romli estakadalarda qo'llagan ma'qul, bunda oraliqli inshootlarni to'rtta nuqtasiga tirab, fazoviy bikrlilik vujudga keltiriladi.

Rigel bilan bikr biriktirilgan ustunlar estakadaning ko'ndalang kesimida rom tayanchlarini hosil qiladi. Ustun-oyoqlarni poydevorga bikr mahkamlangan holda yoki sharnirli tiragan holda vertikal yoki og'ma qilinadi. Romning rigeli oraliqli inshoot ostida joylashtirilishi mumkin. Rom tayanchlarining konstruksiyasi estakadani rejalashtirishning mahalliy sharoitlariga ko'p jihatdan bog'liq. Ba'zida ularni no-simmetrik, katta konsollar bilan yoki boshqa noodatiy shaklda qilishga to'g'ri keladi.

Tayanch-devorlarning eni ancha katta, qalinligi ham kattagina bo'lib, u oraliqli inshootlar va poydevorlar bilan sharnirli yoki bikr ravishda biriktirilishi mumkin. Ko'pincha sharnirli tayanishga

devorlar biki berkitilgan hollarda ham, ularning qalinligi, kichikligi va estakadaning oraliqlari bo'ylab moslashuvchanligi hisobiga tayanch-devorlarni ikki nuqtada tayantirgan holda to'g'ri to'rtburchakli, trapetsiyasimon qilinadi. Ular konsolli va tarmoqlanmaydigan oraliqli inshootlar ostida qo'llaniladi. Tayanchlarning boshqa turlari ham bo'lishi mumkin bo'lib, ularning ikki va undan ortiq asosiy turlari aralash ishlatiladi.

Estakadalarning asosi temirbetonli tirgak devorlar ko'rinishida ishlanadi va ularning konstruksiyasi avtomobil yo'llari ko'priklarining asoslaridan jiddiy farq qilmaydi. Temirbeton estakadaning konstruksiyasini tanlashda uni qurishda qabul qilingan usul katta ahamiyatga ega bo'ladi. Ko'pincha qabul qilingan konstruksiyadagi estakadalarni qurish uchun yaxshi ishlab chiqilgan texnologiya va kompleks qurilma, ularning kamroq material sarfiga ega, ammo tayyorlanishi ancha sermehnat bo'lganlariga nisbatan qo'llanilishining iqtisodiy maqsadga muvofiqligini belgilaydi.

Qurilish turiga ko'ra estakadalarning konstruksiyalarini yaxlit quyma, yig'ma-yaxlit quyma va yig'ma turlarga ajratish mumkin. Yaxlit quyma estakadalar qurilish joyida bevosita qolipga joylanadigan betondan barpo etiladi. Yig'ma-yaxlit quyma estakadalar oldindan tayyorlangan yig'ma elementlardan barpo etilgan konstruksiya, yig'ma qism bilan yagona butunga birlashtirilgan yaxlit quyma betondan iborat bo'ladi. Bunday konstruksiyalarda yig'ma va yaxlit quyma betonning hajmlari bo'yicha bir-biriga yaqin bo'ladi. Yig'ma estakadalar to'laravishda oldindan tayyorlangan elementlardan quriladi. Yaxlit-quyma beton bu holda ham choklar, birikish joylari va h.larni to'ldirish uchun foydalanilishi mumkin, lekin uning hajmi yig'ma betonnikidan bir necha marta kam bo'ladi.

Ba'zida estakadaning oraliqli inshootlari va tayanchlarini qurish usullari turlicha qilib belgilanadi. Masalan, oraliqli inshootlar to'liq holda yig'ma bo'lganda tayanchlar yaxlit-quyma qilib ishlanishi mumkin.

Ishlarni amalga oshirish usulini tanlash estakadani rejalashtirishning mahalliy sharoitlariga, yig'ma temirbeton zavodlari va qurilish

jihozlarining mavjudligiga, qurilish amalga oshirilayotgan hududning iqlim sharoitlariga va boshqa omillarga bog'liq.

1.5. Shahar ko'priklari va transport inshootlari arxitekturasida

Shahar ko'priklari – muhim arxitektura obyektlari. binolar, bog'larining qadimiy va zamonaviy me'moriy ansambllari qatori shaharning umumiy qiyofasini yaratib faqat unga xos bo'lgan xususiyatlarni va o'ziga xoslikni beradi. Ko'prik yaratadigan estetik tasavvur uning me'moriy xususiyatlariga va ko'prikning qiyofasi atrof muhit bilan qanday uyg'unlashishiga bog'liq bo'ladi.

Inshootning me'moriy xossalari ta'sir qiluvchi omillarning xilma-xilligi biror xil andozalarni yaratish mumkin emasligini va u yoki bu echimni tanlash ham konstruksiyani, ham uni loyihalashtirilayotgan odamlarning shaxsiy xususiyatlariga bog'liqligini ko'rsatadi. Shu bilan bir vaqtda ayrim umumiy qoidalarni ajratib ko'rsatish mumkinki, ularni shahar ko'priklari va transport inshootlari injener quruvchisi bilishi zarur.

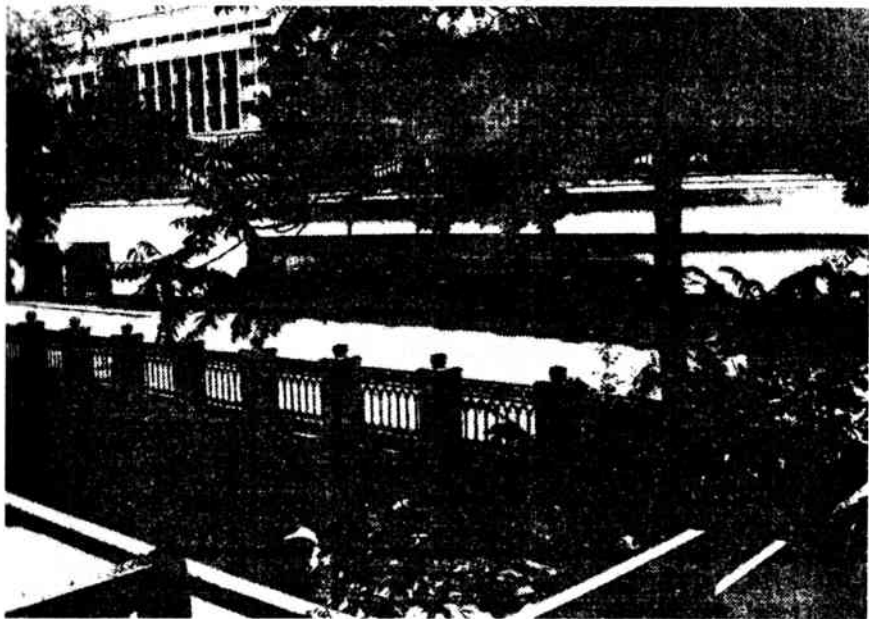
Shahar ko'prigining umumiy qiyofasini tanlashda unga daryo tomondan va unga yaqin joylardan ko'rinishi katta ahamiyatga ega. Ko'prikni qancha ko'p nuqtadan kuzatish mumkin bo'lsa, inshoot shunchalik xilma-xil va qiziqarli ko'rinadi. Loyihalashda bu barcha mumkin bo'lgan resurslarni ko'prikni o'rab turgan binolar bilan birgalikda ko'rib chiqish zarur. Shuningdek ko'prikdan turib shaharning atrofdagi hududlarining va daryoning ko'rinishini hisobga olish va atrofdagi qiziqarli detallarni konstruksiyalar bilan to'sib qo'ymaslik kerak.

Ko'prikka uzoqdan nazar tashlaganda uning silueti va umumiy shallari asosiy taassurot yaratadi. Arxitekturada konstruksiya va material ishining badiiy ifodasi tektonika deb ataladi. "Yengil", "og'ir", "massiv" va h. tushunchalar inshootning tektonik xususiyatlarini ko'rib idrok qilishning natijasi hisoblanadi. Inshootning tektonikasi ko'prikning kuchlari va konstruktiv xususiyatlari kuchlarining haqiqiy o'yinini va mahalliy sharoitlar yoki umumiy kompozitsion g'oya tufayli inshootga konstruksiyani o'zi ega bo'lmagan ko'rinish (ma-

salan, ichi bo'sh romni ark ko'rinishida tasavvur qilish) beriladigan hissiyotni ta'kidlovchi real vosita bo'lishi mumkin.

Inshootni tektonik idrok qilish uchun massalarni oraliqli inshootlarda va tayanchlarda taqsimlash asosiy ahamiyatga ega. Bu turli xil kuchi omillari ta'sir qilganda ko'priknining konstruktiv elementlarining ishlashiga ham taalluqlidir.

Ko'priikka yaqin masofaga yaqinlashganda uni ko'rib idrok qilishda me'moriy detallari katta ahamiyatga ega bo'ladi. Ular injenerlik inshootining ancha katta o'lchamlaridan odam bilan o'lchovdosh elementlariga o'tishni yuzaga keltiradi. Me'moriy detallar, karnizlar, parapetlar, zinapoya, tutqichli to'siqlar, yoritish ustunlari, haykallar va h.lar ko'prikk bo'ylab yoki daryo sohilidan o'tib borayotgan odamlar uchun ko'prikk kompozitsiyasining o'ziga xosligini vujudga keltiradi (1.7.-rasm).



**1.7.-rasm. Toshkent shahar "Paxtakor" stadioni yaqinidagi
Anxor sohilidagi shahar ko'prigi**

Ko'prik ustidan transport vositalarida o'tib borayotgan yo'lovchilar uchun u shahar avtomagistralining tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu bilan birga, ko'prik maydon singari, shahar ko'chasida eng muhim o'rinni egallaydi, shuning uchun ko'priknı uzunligi bo'yicha kompozitsion ajratish kerak. Bunday ajratishga me'moriy detallar – ko'priknıng biror nuqtalarini qayd qiluvchi fazoviy mo'ljallar, masalan, unıng boshlanishi va oxiri, tayanchlar, oraliqlarning o'rtalari va h.lar orqali erishiladi. Bu detallarning ko'prik bo'ylab o'tishida, ayniqsa uzun ko'priklarda, monoton takrorlanmasligi uchun turli intervallar (oraliqlar) bilan bajarish maqsadga muvofiq. Ularnı xaddan ortiq tez-tez joylashtirish ham kerak emas, chunki katta harakat tezliklarida ular bir-biriga qo'shilib ketgandek ko'rinadi. Yo'lovchi ikkita asosiy kesishuvchi yo'nalish ko'prik va daryoni aniq sezib turishi kerak.

Ko'prik konstruksiyasi atrofdagi shahar me'moriy ansambliga organik tarzda kirishib ketishi kerak. Bunday qo'shilishga turli xil usullar bilan erishilishi mumkin. Ko'prik, ayniqsa, unıng tayanchlari va asoslari tashqi qismining material va unıng xususiyatiga ko'ra, sohildagi konstruksiyalar bilan uyg'unlashishi kerak. Ko'prik sirtlarining materiallari yoki fakturalarining atrofdagi binolarning materiallari bilan birligini ta'minlash maqsadga muvofiq.

Shuningdek, ko'priknıng va atrofdagi binolarning masshtabiari birligiga amal qilishga intilish zarur. Ko'priknıng ko'rinishi qo'shni qurilishlarnı to'sib qo'yuvchi, bezor qiladigan bo'lmasligi kerak.

Konstruksiyalarda qiziqish uyg'otmaydigan, bir xil ko'rinishdagi taassurot qoldiruvchi oddiy monoton ritmlardan qochish kerak.

Xuddi shunga o'xshash me'moriy talablar shahar estakadalariga nisbatan ham qo'yiladi. Estakada bo'ylab o'tayotganlar uchun atrofdagi binolarnı, kesishuvchi ko'chalarnı va maydonlarnı to'sish kerak emas, shuning uchun transport harakatlanadigan qism ustida, iloji boricha kamroq konstruktiv va yordamchi elementlarnı chiqarish kerak. Tutqichli to'siqlar va ayniqsa ularnı yoritib turish uchun ustunlarnı oddiy va yyengil qilish kerak. Yoritish ustunlarini oraliqli inshootlarda ulardan biri vaziyatga ko'ra oraliqnıng o'rtasi bilan mos tushadigan qilib joylashtirmaslik kerak.

Estakadaning chetdan ko'rinishi inshootning yyengilligi to'g'risida tasavvur hosil qilishi kerak. Buning uchun oraliqli inshootlarning qurilishi balandligini konstruktiv va ko'rish nuqtai nazaridan kamaytirishga harakat qilinadi: tutqichlarni siyrak joylashgan ustunlar va po'latdan, yoki alyuminiydan bo'ylama elementlar bilan qilinadi, transport qatnaydigan qismning chetlariga tutash xavfsizlik to'sinlarini imkoni boricha qo'llanilmaydi, chetki to'sinlarda trotuar konsollari beriladi, ulardan tushayotgan soya go'yoki to'sinlar balandligini kamaytirish uchun to'sinlari balandligi kichik bo'lgan plitali yoki qutisimon oraliqli inshootlar va h.lar qo'llaniladi.

Piyodalar uchun estakadaning pastdan ko'rinishi katta ahamiyatga ega. Bu yerda tayanchlarning turi, tayanchlar sirtlarining va oraliqli inshootlar pastki qismining fakturasi, rangi va ularni belgilovchi omillar hisoblanadi. Tayanchlarni imkoni boricha ancha yyengil, estakada ostidagi fazoni to'sib qo'ymaydigan qilish kerak. Ko'p ustunli yoki devorli tayanchlar bo'lishi maqsadga muvofiq emas. Oraliqli inshootlarning pastki qismi silliq to'g'ri chiziqli yoki bir tekis bukilgan sirtlarda ancha qulay ko'rinishga ega bo'ladi. Shaharlarda ko'p qovurg'ali oraliqli qurilmalar uncha oqilona emas. Pastki sirtlarni yog'och opatubka izlari bo'lgan betonli qilib qoldirish, pardozlash, silliqlash yoki bo'yash mumkin.

Oraliqli inshootlar va tayanchlarni ularning konstruktiv birligini ta'kidlash uchun bitta rangga bo'yash yoki oraliqli inshootni tayanchlardan ajratib, farqlantiruvchi ranglarga bo'yash mumkin. Oraliqli inshootlar och rangda bo'lganda, tayanchlarning to'q rangda bo'lishi tayanchlarning yyengilligini va o'lchamlari kichik ekanligini ta'kidlaydi. Ba'zida estakadalarning pastki sirtida yoritqichlar joylashtiriladi.

Estakadalarning oraliqli inshootlari va shakli uyg'unlashishi kerak. Oraliqli inshootlarning tekis, dumaloqlangan shaklida tayanchlarni ham shunday shaklda tayyorlash maqsadga muvofiqdir. Ba'zida tayanchlar o'z shakliga ko'ra oraliqli inshootlarni go'yoki davomi bo'lishi mumkin. Oraliqli inshootlarning burchakli, keskin shakldor bo'lishi xuddi shunday burchaksimon tayanchlarning qo'llanilishiga

yo'l qo'yadi. Xuddi shuni estakadalarning tarmoqlanish shaklida ham aytish mumkin. Oraliqli inshootlarni barcha o'tkir uchlarini dumaloqlab, tekis qilib yoyish yoki akkarkasa, tarmoqlanishlarning keskinligini ta'kidlash mumkin.

Uzun estakadalarning tayanchlarini har xil qilish maqsadga muvofiq. Bunga oraliqlarning kattaliklarini, tayanchiarning shaklini yoki ularning ko'ndalang yo'nalishida sonini o'zgartirish orqali erishish mumkin. Ba'zida tayanch ustunlarini shaxmat shaklida joylashtirish ham mumkin. Yangi shahar tumanlarida buni bajarish oson, chunki zamonaviy turarjoy va jamoat binolari estakadalarning yyengil va jadal shakllari bilan yaxshi uyg'unlashadi, estakadalarni eski qurilgan ko'chalar va maydonlarga moslashtirish ancha murakkab. Bu yerda qurilish uslubi bilan uyg'unlashuvchi me'moriy detallarni, sirtlar fakturasini va tayanchlar shaklini kengroq qo'llanish maqsadga muvofiqdir.

Piyoda ko'priklari ko'pincha shahardagi bog'larda (parklarda) yoki dam olish hududlarida quriladi. Ularning arxitekturasi bu hududlarning umumiy kompozitsion g'oyasi bilan uyg'unlashishi kerak. Sohillarning tirgak devorlari atrofni o'rab turgan binolarning materiali bilan bezatiladi. Odatda bu tosh bilan pardozlash, ba'zan esa beton sirtlarda ko'rinadi. Agar daryo sohili estakada konstruksiyasi bilan kengaytirilsa, bunda estakadaning tayanchlarini va oraliqli inshootlar ostidagi qorong'u fazoni yopib turuvchi dekorativ devorlarni nazarda tutish kerak. Sohillarning panjara-to'siqlari ularning umumiy me'moriy qiyofasi uchun katta ahamiyatga ega. Yaxlit tosh panjara-to'siqlar ancha oddiydir, lekin ular past yyengil avtomobillarda sohil bo'ylab o'tib ketayotgan yo'lovchilarga daryo manzarasini berkitib qo'yadi, daryo tomonidan esa binolarning pastki qavatlarining ko'rinmasligiga sabab bo'ladi. Shuning uchun yangi qurilayotgan sohillarga orasi ochiq panjara-to'siqlar o'rnatish maqsadga muvofiqdir.

Sohillarda davriy ravishda daryoga tushadigan zinapoyali yo'llar qurish kerak. Ular piyodalarga suv sathi yoniga bevosita yaqin borishga imkon beradi va uncha katta bo'lmagan sayr qilish kemalari (qayiq-lari) uchun mo'ljallangan bandargohlar bilan qo'shib olib borilishi mumkin. 180° dan katta burchak tashkil etuvchi sohillarning chiziqlari

uzilgan joylarda suhbatxona-rovondali tomosha qilish maydonchalarini tashkil etish yaxshi bo'ladi. Daryo bo'yida joylashgan mahobatli binolar yaqinida sohillarni binomi o'rab turgan maydonning umumiy me'moriy bezagiga kiritish mumkin.

Katta binolarga olib boruvchi shahar transport inshootlari va ularga xizmat ko'rsatuvchilar o'z arxitekturasida bu binolarning kompozitsiyasiga bo'ysunadi.

Nazorat savollari:

1. Sun'iy inshootlarni qanday asosiy guruhlariga ajratish mumkin?
2. Ko'priklar va viaduk qayerda barpo etiladi?
3. Yo'lko'priklari va estakadalar qanday guruhlariga bo'linadi?
4. Yo'lko'priklari estakadadan nima bilan farq qiladi?
5. Estakadalar qayerda qo'llaniladi?
6. Murakkab transport kesishuvlari qayerda barpo etiladi?
7. Murakkab tarmoqlanishlar va ko'p yarusli estakadalar qanday maqsadlarda quriladi?
8. Qanday inshootlar II guruh transport inshootlariga kiradi?
9. Transport inshootlarining umumiy vazifasi nimadan iborat?
10. Shahar ko'priklari qanday talablar qo'yiladi?
11. Hududlarning vertikal profili va o'tish rejasi bo'yicha qanday asosiy talablar qo'yiladi?
12. Kirish estakadalarini qanday joylashtiriladi?
13. Shahar ko'prigida ikki yo'lli tramvay qanday o'tkaziladi?
14. Qanday ko'priklari shahar va temir yo'l harakatining barcha turlarini qo'shib olib borishi mumkin?
15. Avtomobil yo'llarida shahar estakadalarini va yo'l ko'priklari qanday talablar qo'yiladi?
16. Estakadalar va yo'lko'priklari kengligi nimaga bog'liq?
17. Estakadalarining oraliqli inshootlari kengligi qanday belgilanadi?
18. Temirbeton estakadalar qanday konstruktiv tizimlarga ega?
19. Qanday holatlarda harorat qirqimsiz oraliqli inshootlar quriladi?
20. Temirbeton estakadalarining tayanchlarini shartli ravishda qanday turlarga ajratish mumkin?
21. Qurilish turiga ko'ra estakadalarini qanday turlarga ajratish mumkin?
22. Arxitekturada tektonika deb nimaga aytiladi?
23. Shahar ko'priklari va estakadalariga qanday me'moriy talablar qo'yiladi?
24. Sohillardagi panjara-to'siqlar qanday bo'lishi kerak?

2. SHAHAR KO'PRIKLARI

2.1. Umumiy ma'lumotlar

Yo'lining va undan o'tayotgan transport vositalarining turiga ko'ra ko'priklar quyidagilarga bo'linadi:

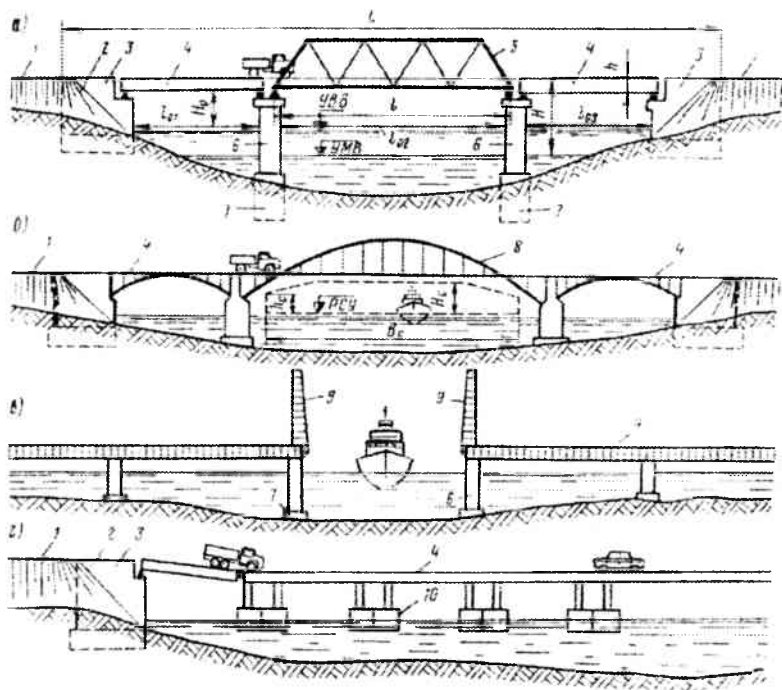
- avtomobil yo'llari uchun – avtomobil yo'llari bo'yicha barcha turdagi transport vositalari va piyodalarni o'tkazish uchun;
- temir yo'l – temir yo'l poyezdlarini o'tkazish uchun;
- shahar – barcha turdagi shahar transporti (avtomobillar, trolley-buslar, tramvaylar, avtobuslar)ni va piyodalarni o'tkazish uchun;
- piyodalar – faqat piyodalar o'tishi uchun;
- aralash – bir vaqtda avtomobillar va temir yo'l poyezdlarini o'tkazish uchun;
- maxsus – quvuro'tkazgichlar, kabellar va boshqa shahar tarmoqlarini o'tkazish uchun.

Daryoni kesib o'tishda bunyod etiladigan inshootlar majmui **ko'priqli o'tishni** ifoda etadi. Uning tarkibiga ko'prik, unga olib boradigan yo'llar, suv oqimi yo'nalishini tartibga solish inshootlari, shuningdek. qirg'oqni mustahkamlovchi, to'suvchi va boshqa qurilmalar kiradi.

Ko'priqli o'tish majmuiga kiruvchi va yuqori suv toshqinlari, kemalar, va yilning ayrim vaqtida yog'och oqizishni o'tkazuvchi ko'priklar **yuqori suvli ko'priklar** deyiladi (2.1.- a,b rasm). Suv toshqini paytlari suv bosadigan ko'priklar **past suvli ko'priklar** deyiladi va doimiy ko'prikni qurish vaqtida va boshqa sharoitda qirg'oqlar orasida qisqa muddatli aloqa uchun qo'llaniladi.

Ajraladigan va suzuvchi ko'priklar oraliq holatni egallaydi. Ajraladigan ko'priklar ostidan kemalar o'tishi mumkin bo'lmagan darajada qo'llaniladi. Shuning uchun ko'prikning bir qismini (ochiluvchi oraliq inshootini) yuqoriga yoki bir tomonga ochiladigan qilinadi (2.1.- v rasm). Ajraladigan ko'priklarda ko'prik ochilgan holatda transport vositalari harakatida yoki daryo bo'yicha ko'prik yopilgan holatda tanaffus bo'lishi muqarrar.

Oraliq inshootlari tayyorlangan materialiga ko'ra ko'priklar metall (po'latdan), temirbeton, beton, yog'och va toshli turlarga bo'linadi. Ba'zida bitta ko'priklarda ham metall, ham temirbeton oraliq inshootlari uchraydi.



2.1.- rasm. Ko'priklarning asosiy turlari

1- ko'priklarning oldi ko'tarmasi; 2- ko'tarma konusi; 3- chekka tayanch; 4- ustidan yuriladigan oraliqli inshoot; 5- pastidan yuriladigan oraliqli inshoot; 6- oraliq tayanch (buqacha); 7- tayanch poydevori; 8- qatnov o'rtasida bo'lgan oraliqli inshoot; 9- ajraluvchi oraliqli inshoot; 10- suzuvchi tayanch.

Oraliq inshootlarning yuk ko'taruvchi konstruksiyalari statik sxemasiga ko'ra ko'priklar to'sinli, arkali, romli, osma va shu kabi boshqa tizimlarga bo'linadi. Shuningdek, ikki yoki bir nechta oddiy, masalan,

to'sinli va arkali tizimlarning qo'shilishi ko'rinishidagi omixta tizimli ko'priklar, ba'zan esa tirgovuchlar tiralgan to'sin ko'rinishidagi tirgakli tizim ham qo'llaniladi.

Suzuvchi ko'priklar suvda suzuvchi va undan o'tuvchi ko'priklar konstruksiyasini ko'tarib turuvchi pontonlarda yoki barjalarda o'rnatiladi. (2.1.- g rasm). Bunday ko'priklar yuqori suvli ko'priklarni qurish juda qimmat bo'lganda va ko'priklar bo'ylab kutilayotgan harakat o'zini oqlamaydigan holatda keng va chuqur daryolarda qo'llaniladi. Kemalarni o'tkazib yuborish uchun, chiqaruvchi seksiyalar ko'zda tutiladi. Muz ko'chishi vaqtida, ba'zida muz turishining butun davrida suzuvchi ko'priklar yig'ib olinadi. Ko'priklar yoki boshqa ko'priklar inshooti (yo'lko'priklar, viaduk, estakada) oraliqli inshootlardan va tayanchlardan iborat (2.1.- a rasm). Oraliqli inshoot, bu – ko'priklar konstruksiyasi bo'lib, tayanchlar orasidagi fazoni qoplab, ko'priklardan o'tayotgan barcha yuklanishlarni ko'tarib turadi va ham ularning, ham o'zining og'irligini tayanchlarga uzatadi. Tayanchlar oraliqli inshootdan tushayotgan yuklanishlarni qabul qiladi va uni asos gruntiga uzatadi. Ko'priklarga kirish ko'tarmalariga yondashgan tayanch chekka tayanchlar deyiladi, massiv oraliq tayanchlar buqachalar deb aytiladi. Oraliqli inshoot yuk ko'taruvchi konstruksiyadan (to'sinlar, fermalar, arkalar va h.) va transport qatnaydigan yo'l qismining trotuar va boshqa barcha yordamchi elementlari bo'lgan konstruksiyadan iborat. Agar transport qatnaydigan yo'l qismi oraliqli inshoot ustida bo'lsa, u holda **ko'priklarni yuqoridan yuriladigan ko'priklar** (2.1.-a rasm, 4), agar yo'lning transport qatnaydigan qismi oraliqli inshoot tagida bo'lgan holda **pastidan yuriladigan ko'priklar** deyiladi (2.1.- a rasm, 5). Yurishi pasaytirilgan yoki o'rtasi bo'ylab yuriladigan ko'priklarning transport qatnaydigan qismi oraliqli inshootlar halandligi chegarasida bo'ladi (2.1.- rasm, 8).

Yuqori suvli ko'priklar toshqin suvlarini uzluksiz o'tkazishni ta'minlashi kerak, shuning uchun ko'priklarning oraliqli inshootlarining pastki qismini yuqori suv sathi (YuSS)dan. 0,5-1m yuqorida joylashtirish kerak. Yuqori suvlar sathi – bu daryoda ko'priklardan o'tish joyidagi suvning eng baland sathi gidrologik kuzatish ma'lumotlariga ko'ra meyor-

larda belgilanganidan ham yuqori darajaning paydo bo'lish ehtimoli bo'lmaydigan shartdan aniqlanadi. Agar daryoda kema qatnovi mavjud bo'lsa, u holda oraliq inshootlarining pastki qismining hisobdagi sathi, mazkur daryo uchun kema yurishi gabariti balandligidan kattaroq balandlikka ko'tarilgan bo'lishi kerak. Hisobdagi kema yurishi darajasi (sathi) – bu kema yuradigan davrda daryodagi suvning eng yuqori sathi bo'lib, u odatda YuSSdan biroz past bo'ladi. Suv toshqinlaridan keyingi davrdagi suvning o'rtacha sathi mejen suvlar sathi (MSS) yoki mejen sathi deyiladi.

Ko'prik, yo'lko'prik yoki estakada to'siqni asosan to'g'ri burchak ostida kesib o'tishi mumkin. Agar kesishish burchagi to'g'ri burchakli bo'lmasa, u holda ko'prik qiya bo'ladi. Ba'zan ko'prik o'qi rejada egri chiziqli bo'lishi ham mumkin.

Ko'prikka yaqin ko'tarmaga yondosh asoslarning qirrali orasidagi ko'prik o'qi bo'yicha L uzunlikka ko'prik uzunligi deyiladi. $L \leq L \leq 25 \text{ m}$ uzunlikdagi ko'priklar kichik, $25 \text{ m} < L \leq 100 \text{ m}$ uzunlikdagi ko'priklar o'rtacha, va $L > 100 \text{ m}$ uzunlikdagi ko'priklar katta ko'priklar deb hisoblanadi. Ko'prikning qo'shni tayanchlari orasidagi masofa oraliq deyiladi. Uzunligi $L > 100 \text{ m}$, lekin oraliqlaridan biri 60m dan ortiq bo'lgan ko'priklar ham katta ko'priklar qatoriga kiritiladi.

Ko'prik va uning elementlarining boshqa asosiy ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat:

- **ko'prik teshigi**, u ko'prik ostidagi suv ko'zgusi erkin eniga yuqori suvlar sathi bo'yicha teng $L_{00} = \sum l_{oi}$; bunda l_{oi} – yorug'likdagi tayanchlar qirralari orasidagi masofa;

- **ko'prik balandligi**– H , transport qatnov qismi sirtidan mejen suvlar sathigacha bo'lgan masofa;

- **ko'prik ostidagi erkin balandlik** H_0 – oraliq inshootlarning pastki qismi bilan yuqori suvlar sathi yoki hisobiy kema qatnovi sathi (agar kema qatnovi bo'lsa) oraliqi;

- **qurilish balandligi** h – transport qatnov qismidan oraliq inshootning eng pastki qismlarigacha bo'lgan masofa;

- **hisobiy oraliq** ℓ – orallqli inshootning qo'shni tayanchlarga tayanish o'qlari orasidagi masofa.

Ko'priklarning asosiy o'lchamlari ko'priklarning vazifasini va mahalliy sharoitlarning butun majmuini hisobga olingan holda, uni loyihalash jarayonida belgilanadi.

Sun'iy inshootlar – yo'lning muhim va qimmatbaho elementlari hisoblanadi. Avtomobil yo'llarida, shahar ko'chalarida ularni barpo qilish xarajatlari shahar ko'chalari yoki avtomobil yo'li qiymatining taxminan 10% ini tashkil etadi.

2.2. YOG'UCH KO'PRIKLAR

2.2.1. Yog'och ko'priklarning xususiyatlari

Ko'priklar qurishda yog'ochdan qadimdan foydalanib kelindi. Avval qurilgan ko'priklarning katta qismi yog'ochdan barpo etilgan.

XIX asrning boshida dastlabki temir yo'llar paydo bo'ldi. Ular katta oraliqli yuqori tayanchlarga ega ko'priklarni talab qiluvchi bir qator yirik daryolarni kesib o'tgani uchun to'sinli oraliqli inshootlarning yangi tizimlariga zaruriyat paydo bo'ldi. Bunday tizimlardan biri AQSh da 1820-yilda arxitektor Taun tomonidan taklif etildi. Taunning oraliqli inshootlari yog'och nagellarida birlashtirilgan taxtalardan iborat ko'p panjarali fermalardan iborat edi.

XIX asrning 40-yillarida yana AQShda injener Gau tomonidan yaratilgan boshqa bir tizim fermalarning elementlari bruslardan va faqat ustunlari metall tortqichlardan iborat edi. Bu tizimni rus injeneri D.I.Juravskiy (1821–1891) chuqur o'rganib, uning konstruksiyasiga bir qator yangiliklar kiritdi, hisoblash usulini ishlab chiqdi va buning natijasida tizim yirik yog'och ko'priklarni qurish uchun qo'llandi. Yog'och ko'priklarni qurishda katta yutuqlar XIX asrning boshida kuzatildi. Yog'och ko'priklar avtomobil yo'llarida va shaharlarda ayniqsa keng qo'llanila boshlandi.

Hozirgi davrda metall va temirbeton ko'priklarning keng tarqalishi munosabati bilan yog'och ko'priklarni qurish ham texnik, ham iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmay qoldi.

Shu bilan birga foydalanilayotgan yog'och ko'priklarning xizmat muddatini orttirish uchun ularni chirishdan muhofaza qilish choralarini ko'rish zarurligini ham ta'kidlash lozim.

Material

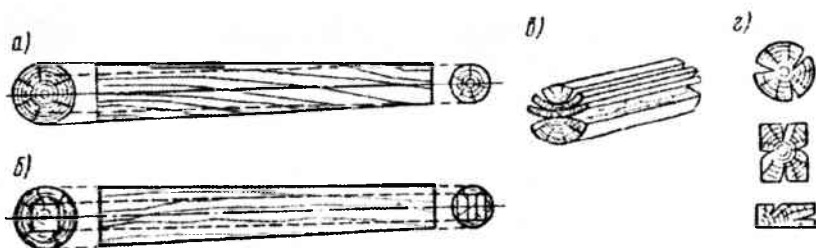
Yog'och yaxshi qurilish materiali bo'lib, o'rtacha solishtirma og'irligining kichikligi, ishlov berish osonligi va nisbatan mustahkam ekanligi bilan ajralib turadi. Yog'ochning qurilish materiali sifatida asosan davriy ravishda namlanishi va qurish sharoitida chirishi xavflidir.

Yog'och ko'priklar uchun ignabargli va yaproq bargli daraxt yog'ochlari qo'llaniladi. Qurilish materiali sifatida ignabargli daraxtlar yaxshiroqdir, chunki ular to'g'ri tekis tanaga ega bo'lib, kam ko'zli, ancha yumshoq, qatronli va elastik yog'ochdir. Ignabargli turdagi yog'ochlardan ko'pincha qarag'ay, archa, tilog'och, kedr va pixta. yaproqli daraxtlardan – eman, buk, grab, yasen, tol, terak, chinordan foydalaniladi. Tabiiy sharoitda daraxtning tanasi bo'ylama bukilish bilan siqilishga, shuningdek, ko'ndalang bukilishga ishlaydi. Shuning uchun yog'och materiallar bunday turdagi kuch ta'sirlariga ko'proq moslashgan. Yog'ochning tuzilishi bir jinsli emas. Tanasining kesimiga ko'ra o'zak qismi eng kam mustahkamlikka ega; po'stlog'iga yaqin qatlamida yog'ochning mustahkamligi ortadi.

Daraxt tanasi uzunligi bo'ylab yo'g'on tarafidan ingichka tarafi tomon tabiiy konuslikka ega. Bunday konuslik taxminan 1% ni tashkil etadi.

Agar yog'och tanasi silindrik shakl bilan ishlov berilsa, bu holda yog'ochning eng mustahkam qismi olib tashlanadi va bundan tashqari, daraxtning konus yasovchilari bo'ylab yo'nalgan tolalarining katta qismi qirqilib ketadi (2.2.- a rasm).

Yog'och tanasini brusga yoki taxtaga arralanganda yog'och yana ko'proq mustahkamligini yo'qotadi (2.2.- b rasm). Shuning uchun yog'och tanasining tabiiy konusligini imkon boricha saqlash maqsadga muvofiqdir. Silindr shakliga keltirilgan yog'och, bundan tashqari, sermechnat qo'lda ishlov berishni talab etadi.



2.2.- rasm. Silindrik va arralangan yog'och materiali sxemalari

Ko'prik konstruksiyalarida yog'ochning eng mustahkam va chidamli po'stlog'iga yaqin qatlamlaridan xoli ravishda arralangan yog'ochdan foydalanilganda konstruksiyalarni chirishdan himoya qilishiga alohida e'tibor berish kerak. Daraxtning mexanik sifatleri yog'och prizmalarni siqilishiga va g'o'lachalarni ko'ndalang egilishiga sinab tekshiriladi. Qarag'ay yog'ochini mustahkamlik chegaralari namligi 15% bo'lgan kichik standart namunalarni sinashda quyidagi qiymatlardan past bo'lmasligi kerak:

- tolalar bo'yicha siqilishga va egilishga 13,0 MPa
- tolalarga ko'ndalang siqilishva ezilishga 1,8MPa
- egilishga 13,0MPa

Sun'iy inshootlarni hisoblashda qabul qilinadigan yog'ochning o'rtacha solishtirma zichligi:

- qarag'ay, archa, kedr, pixta (antiseptik shimdirilmagani).....6KN/m³
- ularning o'zi, antiseptik shimdirilgani 7 KN/m³
- antiseptik shimdirilmagan dub, buk, shumtol, grab, tilog'och..... 8 KN/m³
- ularning o'zi, antiseptik shimdirilgani9 KN/m³

Yog'ochning namligi W (% hisobida) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$W=100(Q_1 - Q)/Q \quad (2,1)$$

bunda Q_1 - tekshirilayotgan yog'och namunasining og'irligi; Q - 100°C haroratda doimiy og'irlikkacha quritilgandan keyingi og'irligi.

Yangi kesilgan daraxtda namlik odatda 50-70% bo'ladi. Namlik oshishi bilan yog'ochning mustahkamligi kamayadi.

Quriganda yog'och o'lchamlari kamayadi. Yog'ochning tolalari bo'ylab qurishi uncha katta emas; eng katta qurish yillik halqalar bo'yicha ro'y beradi. Radial yo'nalishda va yillik halqalar bo'yicha turlicha qurish, shuningdek, qurishning bir tekisda bo'lmashligi sababli, yog'och qiyshayadi va yoriladi. Ayniqsa, yupqa yog'och materiallari kuchli shakl o'zgartiradi, bunda yog'ochlar yillik halqalar qabariqligi tomoniga qiyshayadi (2.2.- v rasm). Qurishda yoriqlar yillik halqalarga radial holda vujudga keladi (2.2.- g rasm).

Ko'priklar uchun namligi 25% dan ortiq bo'lmagan, yarimquruq deb atalgan yog'och talab etiladi. Tilingan yog'och taxtalarning namligi 20% dan ortiq bo'lmashligi kerak. Yog'ochli fermalar va konstruksiyaning mayda detallari uchun namligi 15% dan ortiq bo'lmagan (havoda quritilgan) yog'ochdan foydalanish kerak.

Chirishga qarshi antiseptik bilan ishlov berilgan, yaxshi yog'och materialidan ishlangan ko'priklar yaxshi nazorat qilib turilganda 25-30 yil va undan ko'proq xizmat qiladi. Antiseptik ishlov berilmagan yog'och ko'priklarning xizmat qilish muddati o'rtacha faqat 12-15 yilni tashkil etadi xolos.

2.1.2. Yog'och ko'priklarning konstruktiv tizimlari

Yog'ochko'prik tizimini va konstruksiyasini tanlash qurilish ba-landligi, hisobdagi vaqtincha yuklanish, vertikal rejalashtirish shartlari bo'yicha mavjud oraliqlar kattaligi, shuningdek, mahalliy sharoitlarga bog'liq.

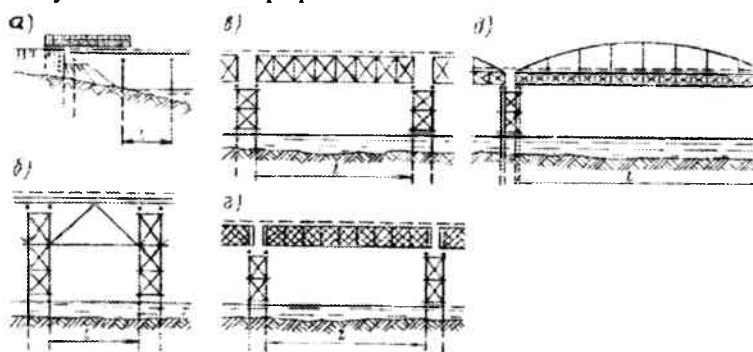
Uncha katta bo'lmagan daryolarni va jarliklarni kesib o'tishda, shuningdek, yo'lko'priklar qurishda oddiy to'sinli tizim qo'llaniladi.

(2.3.- a rasm). Oddiy to'sinli tizim bilan $\ell=8\div 10\text{m}$ oraliqlar, tar-kiy yoki elimlangan to'sinlar qo'llanilganda – $10\div 24\text{m}$ gacha oraliqlar uchun ishlatish mumkin. Bir oraliqli to'sinli ko'priklarda odatda

$\ell=4\div 6\text{m}$ bo'ladi. Eng oddiy to'sinli tizimdagi ko'priklar nisbatan uncha katta bo'lmagan qurilish balandligiga ega bo'ladi.

8-10m dan 20m gacha bo'lgan oraliqlar uchun ko'priklarning tirgakli tizimlari qo'llanilgan edi (2.3.- *b rasm*). Hozirgi vaqtda sermehnat duradgorlik ishlari tufayli ular qurilmayapti, lekin 16-20m dan 40-50m gacha bo'lgan oraliqlarni yopish uchun turlicha ko'rinishdagi panjarali fermali to'sinli oraliqli inshootlar qo'llaniladi. Bunday oraliqlar juda ko'p hollarda dumaloq yog'ochdan tayyorlangan Gau-Juravskiy fermali oraliqli qurilmalar yoki kamdan-kam hollarda metall tortqich ko'rinishidagi ustunli g'o'lachalardan iborat konstruksiya bilan yopiladi (2.3.- *v rasm*).

Ishonchililigi katta bo'lishi va xizmat ko'rsatish muddatini oshirish uchun ham pastki, ham yuqoridagi kamar metallardan tayyorlanishi mumkin. Gau-Juravskiy fermalarini zavodda tayyorlangan bloklardan montaj qilish mumkin. Shuningdek, mix bilan biriktirilgan yog'och fermali ko'priklar ham qo'llaniladi (2.3.- *g rasm*). Yog'och fermalar tayyorlashda qulay, lekin ularning umrboqiyligi kam, shuning uchun ular asosan xizmat muddati cheklangan ko'priklar uchun maqsadga muvofiqdir. Yog'och fermalar ham zavodlarda tayyorlangan bloklardan yig'ma bo'lishi mumkin. 50-60m atrofidagi oraliqlarni yopish uchun faqat arkali kamar bilan kuchaytirilgan panjarali fermalardan iborat aralash tizim qo'llanilishi mumkin. (2.3.- *d rasm*) Biroq bunday konstruksiya murakkab va qo'poldir.

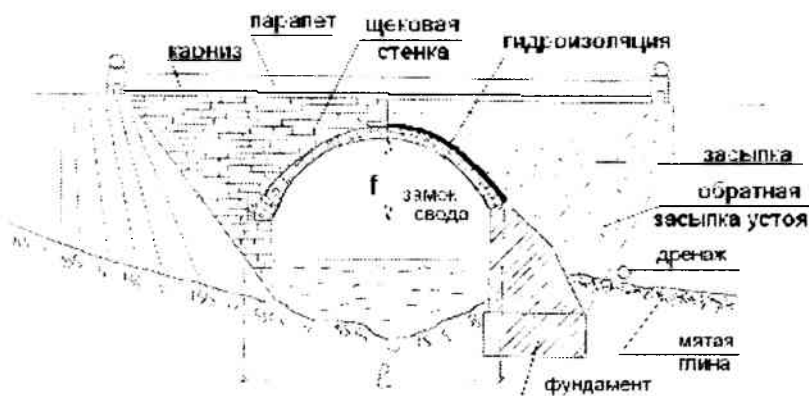


2.3.- rasm. Yog'och ko'priklarning asosiy konstruktiv tizimlari

2.3 . Tosh va betonli ko'priklar

Tabiiy va sun'iy tosh (g'isht, beton tosh-bloklar)dan yoki betondan qurilgan ko'priklar toshko'prik deyiladi. Toshko'priklarning asosiy yuk ko'taruvchi elementi qubba hisoblanadi (2.4.- *rasm*). Qubba o'qi-ning tasviri parabola, ellips, shuningdek, qubba o'qi hisobdagi yuklanishlar bosimi egri chizig'iga iloji boricha yaqin bo'ladigan shartga yaxshiroq javob beruvchi, boshqa yanada murakkab egri chiziqlar bo'yicha qabul qilinadi.

Qubbadagi kuchlanishlarga qubbani ko'tarish o'qining qiymati f katta ta'sir ko'rsatadi. f ning qubba ko'tarilishi deb ataluvchi qubba oralig'iga nisbati f/ℓ qancha katta bo'lsa, qubbaning tirgagi shuncha kichik bo'ladi $f/\ell=1/4\div 1/7$.



2.4.- *rasm*. Toshko'priklar qubbasi

Toshko'priklar boshqa materiallardan qurilgan ko'priklarga qaraganda quyidagi asosiy afzalliklarga ega:

- xizmat ko'rsatish muddatining kattaligi;
- toshko'priklarning vazndorligi tufayli ularga dinamik ta'sir ko'rsatuvchi vaqtincha yuklanishlarning kam ta'sir etishi;
- tashqi ko'rinishi va me'moriy imkoniyatlarining kengligi;

Asosiy kamchiligi – murakkabligi va qurishda sermehnatligi, asosda mustahkam grunt bo‘lishi zarurligi.

Beton ko‘priklar toshko‘priklarning boshqa bir turi bo‘lib, ularning qubbası yaxlit quyma temirbetondan qurilgan, bu esa ishiarni mexanizatsiyalashga imkon beradi. Betonning kirishish va elastiklik moduli E ning hamda chiziqli kengayish koeffitsientining qiymati katta ekanligi, ularda qo‘shimcha kuchlanishlarni hosil bo‘lishga olib keladi.

Toshko‘priklarni tabiiy toshga boy bo‘lgan va mustahkam gruntlarga ega hududlarda qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

2.4.TEMIRBETON KO‘PRIKLAR

2.4.1. Materiallar va ularning tavsiflari

Temirbeton birgalikda ishlaydigan beton va po‘latdan tashkil topgan materialdan iborat. Beton siqilishiga qanchalik yaxshi ishlasa, cho‘zilishga shuncha yomon ishiaydi, shuning uchun po‘lat armaturani betonda cho‘zuvchi kuchlar hosil bo‘luvchi zonaga joylashtiriladi.

Beton bilan po‘lat armatura o‘rtasidagi tarmashuv yaxshi bo‘lgani, shuningdek, ularning harorat ta‘siridagi kengayishlari deyarli bir xil bo‘lgani tufayli plita, to‘sin, ustun, arka ko‘rinishdagi temirbeton elementlar qurilish konstruksiyalarida yaxshi ishlaydi. Bundan tashqari, po‘lat armatura beton ichida zanglamaydi. Zamonaviy temirbeton ko‘priklarda armaturalashning ikki turi qo‘llaniladi. Beton jismiga sterjenlar bi-ror boshlang‘ich kuchlanishlar bermasdan o‘rnatilishi mumkin. Bunday armaturali temirbeton esa armaturasi zo‘riqtirilmagan temirbeton yoki oddiy temirbeton deyiladi. Armatura dastlabki cho‘zilishga duchor qilinishi mumkin. Bu holda beton zo‘riquvchi armatura kuchlanishlari bilan siqiladi. Bunday armatura-zo‘riqtiruvchi, shunday armaturali temirbeton esa oldindan zo‘riqtirilgan temirbeton deyiladi.

Beton. Temirbeton ko‘priklarda portlandsement, sulfat bardoshli portlandsement, glinozem sement (tuproq tarkibida alyumin oksidi) va h.lar qo‘shilgan beton ishlatiladi. Portlandsement eng muhim inshootlarda, sulfatbardoshli portlandsement va glinozemli sement-dengiz.

minerallangan suv yoki boshqa tajovuzkor ta'sirlar ostida bo'ladigan konstruksiyalarda qo'llaniladi. Sementning sifati uning markasi yoki faolligi bilan belgilanadi. Sementning markasi bu sement qorishmasi namunasining 28 sutkalikda siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasidir. Ko'priklarda odatda mustahkamligi 30dan 60MPa gacha bo'lgan sementlar qo'llaniladi.

Ko'prik konstruksiyalari uchun betonni mustahkamligi, sovuqqa bardoshliligi, ayrim hollarda esa suvga chidamliligi va suv o'tkazmasligining talab etiladigan shartlariga bog'liq holda tanlab olinadi. Bunda inshootning o'lchovlari, mustahkamligi va ahamiyati hisobga olinishi kerak.

Ko'prik konstruksiyalarida siqilishga mustahkamligi bo'yicha B15; B20; B22,5; B25; B30; B35; B40; B45; B50; B55; B60 sinfli betonlar qo'llaniladi. Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton konstruksiyalarida qo'llaniladigan armatura turiga bog'liq holda, siqilishga mustahkamlik sinfi V25- V35 dan past bo'lmagan beton qo'llaniladi. Betonning oldindan zo'riqtirilgan armatura bilan siqilish paytidagi mustahkamligi konstruksiya uchun qabul qilingan beton markasidan qat'i nazar 30MPa dan kam bo'lmashligi kerak.

Betonning sovuqqa chidamlilik bo'yicha loyihaviy markasi navbuti bilan muzlatish-eritish siklining soni bo'lib, ulardan so'ng uning siqilishga mustahkamligi ko'pi bilan 10-15% ga kamayishi mumkin. Temirbeton ko'priklarning konstruksiyalari uchun sovuqqa chidamlilik bo'yicha betonning A-I, A-II, A-III, A-IV markalari, juda og'ir sharoitlarda esa A-V va A-VI markalari ishlatiladi. Sovuqqa chidamlilik bo'yicha betonning loyihaviy markasi konstruksiyaning ko'rib chiqilayotgan qismini harpo qilish va joylashish hududida: suvusti sathi o'zgaruvchi joylarda suvusti, doimiy muzlik hududida va h.da eng sovuq oydagi havoning o'rtacha oylik haroratiga bog'liq ravishda belgilanadi.

Suv o'tkazmaslik bo'yicha betonning loyihadagi markasi maxsus rejim bo'yicha sinalgan, 28 sutkalik namuna orqali suvning sizib kirishi kuzatilmaydigan suv bosimiga (kgs/sm^2) mos keladi. Bu marka suvusti va yerosti qismlarida W4 dan past bo'lmashligi va suv o'tkazadigan quvurlarda, transport qatnaydigan qismning yo'l ustki qatlamida va boshqa elementlarda W6 dan past bo'lmashligi kerak.

Ko'priklarning konstruksiyalari qum va shag'al yoki tabiiy jinsli chaqiq toshdan iborat to'ldirgichli o'rtacha zichlikdagi (kg/m^3) D 2300 markali og'ir, zichlashtirilgan betondan barpo etiladi. Odatda, temirbetonning o'rtacha zichligi 2450 kg/m^3 atrofida bo'ladi. Maxsus me'yorlarga ko'ra keramzit yoki boshqa materiallardan iborat to'ldirgichli yyengil betonni qo'llashga ham ruxsat etiladi; bunday betonlarning g'ovakli to'ldirgichli betonlarning o'rtacha zichligi taxminan 1800 kg/m^3 ni tashkil etadi.

Betonning sinflari va markalari

Temirbeton konstruksiyalarning vazifasi va foydalanish sharoitlariga bog'liq holda betonning sifat ko'rsatkichlari belgilanadi, ularning asosiylari quyidagilar hisoblanadi:

- siqilishga mustahkamlik sinfi V; loyihada asosiy tavsif sifatida barcha hollarda ko'rsatiladi;

- o'q bo'yicha cho'zilishga mustahkamlik sinfi V_c ; bu tavsif asosiy ahamiyatga ega bo'lganda va ishlab chiqarishni nazorat qilnayotgan hollarda belgilanadi;

- sovuqqa chidamlilik bo'yicha marka F; namlangan holatda muzlash va erishning almashinishi ta'sirida bo'ladigan konstruksiyalar uchun belgilanadi;

- suv o'tkazmaslik bo'yicha marka W; suv o'tkazmaslik bo'yicha cheklangan talablar qo'yiladigan konstruksiyalar uchun belgilanadi;

- o'rtacha zichlik bo'yicha marka D; mustahkamlikka qo'yiladigan talablardan tashqari issiqlik izolyatsiyali talablari ham qo'yiladigan va ishlab chiqarishda nazorat qilinadigan konstruksiyalar uchun belgilanadi.

Betonning o'q bo'yicha siqilishga bo'lgan mustahkamligi bo'yicha sinfi V (MPa) deb statik o'zgaruvchanligini hisohga olgan holat $20 \pm 1^\circ\text{C}$ haroratida standartga muvofiq, qirrası 150 mm o'lchamli beton kublarning 28 sutka saqlangandan so'ng sinalgandagi siqilishga vaqtincha qarshiligiga aytiladi.

Betonning kerakli sinfini beton qorishmasi tarkibini tegishlicha tanlab olib, keyin nazorat namunalarini sinash orqali aniqlanadi. Uning

mustahkamligi va zichligiga sementning miqdori va faolligi, shuningdek, (W/S) deb ataluvchi suv massasining sement massasiga nisbati eng ko'p ta'sir qiladi. Qo'llanilayotgan sementning faolligi odatda betonning siqilishga bo'lgan loyihaviy markasidan 1,3-1,8 marta katta bo'ladi. 1m³ betonga sement sarfi kamida 250kg, suvga tegib turadigan konstruksiyalarda esa 270 kg dan kam bo'lmashligi kerak. Sementning ortiqcha miqdori tob tashlash va kirishishda katta deformatsiyalarni vujudga keltirib, betonga zararli ta'sir ko'rsatish va darzlar hosil bo'lishiga sababchi bo'lishi mumkin. W/S ning kattalashishi betonning mustahkamligini kamaytiradi, shuning uchun uni aralashtirishda suv miqdori kam bo'lganda qorishma qattiq bo'lib chiqadi va uni joylashtirish hamda zichlashtirish qiyinlashadi. Ko'priklar uchun odatda suv sement nisbati 0,6-0,65 dan ortiq bo'lmagan beton qorishmalari qo'llaniladi. Beton qorishmasi uzoq vibratsiya bilan zichlashtirilganda W/S=0,3 bo'lgan birkorishmalar qo'llanilishi mumkin. Beton qorishmasining plastikliгинi (harakatchanligini), uni quyishda oshirish uchun unga maxsus qo'shimcha plastifikatorlar qo'shiladi.

Beton elastiklikning oddiy qonunlariga bo'ysunmaydigan material hisoblanadi. Jumladan, betonning elastiklik moduli kuchlanishlar ortishi bilan o'zgaradi (kamayadi). Siqilishga va cho'zilishga bo'lgan elastiklik modullari har xildir. Elastiklik modulining kattaligi betonning rangiga bog'liq. Vaqt o'tishi bilan betonning mustahkamligi oshgani uchun elastiklik moduli ham o'zgaradi. Temirbeton konstruksiyalarni loyihalashda betonning haqiqiy elastiklik xossalarini aniq hisobga olib bo'lmaydi va hisoblab chiqish uchun elastiklik moduli E_v ning siqilishiga ko'ra o'rtacha shartli qiymatlari qabul qilinadi:

Betonning siqilishga bo'lgan mustahkamlik, sm ²	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
E_v , MPa	23000	27000	30000	32500	34500	36000	37500	39000	39500	40000

Betonning ayrim o'ziga xos xususiyatlarini ta'kidlab o'tish zarur:

- beton va armaturaning chiziqli kengayish koeffitsienti bir xil bo'lib, 0,00001 1/grad ga teng hisoblanadi.

- beton qotayotganda hajmi o'zgaradi, havoda hajmi kamayadi – betonning kirishishi yuz beradi, suvda esa u shishadi. Betonda sement miqdori va W/C kattaligi qancha ko'p bo'lsa, betonning kirishishi shuncha ko'p bo'ladi. Tez qotuvchi va o'ta mustahkam sementlarning qo'llanilishi kirishishini orttiradi. Qotayotgan betonni namlash uning sirti qurishini sekinlashtirishi tufayli kirishishini kamaytiradi. Beton qota boshlashi paytidan boshlab bir yil mobaymida uning kirishishi darajasi yuqori bo'lib, keyinchalik esa sekinlashadi. Kirishish erkin rivojlanib borganda nisbiy kirishishning kattaligi 0,0003/0,0004 ni tashkil etishi mumkin. Armatura beton kirishishining rivojlanishini to'xtatib turadi, bunda armaturada siquvchi kuchlanishlar, betonda esa cho'zuvchi kuchlanishlar vujudga keladi. Bu kuchlanishlar betonda kirishish deb ataluvchi darzlarni hosil qilishi mumkin;

- betonga uzoq vaqt ta'sir qiluvchi yuklanishlar ta'sirida tob tashlash deformatsiyalari deb nomlanuvchi elastik bo'lmagan deformatsiyalarga ega bo'lishi mumkin. Yuklanish qancha uzoq vaqt ta'sir qilsa, betonda tob tashlash deformatsiyasi shuncha bo'ladi. Tob tashlash yosh betonda eski betonga qaraganda kuchliroq namoyon bo'ladi. Tob tashlash deformatsiyasi beton uzoq vaqt ta'sir qiluvchi yuklanish bilan yuklangan paytdan bir-ikki yil mobaynida jadal sur'atda oshib boradi. Keyinchalik tob tashlash deformatsiyasi sekinlashadi. Beton tob tashlashning to'liq nisbiy deformatsiyasi uch-to'rt yildan so'ng shartli chegaraviy kattaligiga erishish mumkin. Betonning mustahkamligi oshishi, undagi sement miqdorining va suv/sement nisbatining kamayishi bilan betondagi tob tashlash kamayadi. Tob tashlash deformatsiyasi konstruksiyaning egilishini sezilarli darajada oshirishi mumkin.

Armatura. Temirbeton ko'priklarda armaturalarning quyidagi turlari qo'llaniladi:

- diametri 6 dan 40mm gacha bo'lgan, VS_T3 SP2, VS_T3 nc2 va $VST3GPS2$ markalaridagi yoki diametri 6-10 mm bo'lgan, S_T3S_p3 , C_T3pc3 , $S_T3_{kp}3$, VS_T3kp2 markalaridagi A1 sinfidagi issiq yumalayotgan tekis doirasimon kesimli sterjenlar. Diametri 6-40mm, markasi 25G2S va 35GS bo'lgan, AIII sinfidagi, 10-22mm diametrli, 20XG 2S va 80S markali AIV sinfidagi va diametri 10-22mm, 23X2G2T markali AV sinfidagi issiq yumalatilgan davriy profilli sterjenlar;

- diametri 10-25mm, A_T -IV, AT-V va AT-VI sinfidagi davriy profilli (kesimli) termik mustahkamlangan sterjenlar;

- diametri 3-8mm, A_T -II sinfidagi davriy kesimli sovuq tortilgan yuqori mustahkamlikdagi sim;

- diametri 9-15mm, K-7 sinfidagi (etti simli o'ramlar) yuqori mustahkamlikka ega simdan tayyorlangan armatura arqonlari;

- spiralsimon, qo'sh o'ramli yoki berk sim arqonlar.

Issiq yumalatilgan doirasimon kesimli sterjenlar uglerodli marten va kislorod-konvertor po'latidan tayyorlanadi.

Davriy profilli issiq yumatilgan sterjenlar beton bilan tarmashuvi orttiruvchi maxsus chiqiqlarga ega. Beton bilan yaxshi tarmashuv armaturada o'rab turgan betonning katta cho'zuvchi kuchlanishlarga yo'l qo'yish imkonini beradi. Shuning uchun davriy profilli armatura mustahkamligi yuqoriroq bo'lgan uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Diametri 12mm dan ortiq sterjenlarning uzunligi 6-12m ni (18m gacha) tashkil etadi. Diametri 12mm dan kamroq armatura o'ramlarda keltiriladi.

Sovuq tortilgan sim yuqori mustahkamlik chegarasiga ega bo'ladi (1600-1900 MPa gacha), bunda simning diametri qanchalik kichik bo'lsa, uning mustahkamligi shunchalik yuqori bo'ladi.

A-I dan A-IV sinfigacha bo'lgan sterjenlar armaturani oldindan zo'riqtirilnagan armaturani konstruksiyalarda qo'llaniladi. A-IV, A_T -IV dan to A_T -VI gacha sinfdagi sterjenlar, yuqori mustahkamlikka ega simlar, o'ramlar va simarqonlar oldindan zo'riqtirilgan temirbeton konstruksiyalarda qo'llaniladi.

2.4.2. Temirbeton ko'priklarning afzalliklari

Temirbeton ko'priklar – to'g'ri loyihalashtirilganda va qurilish ishlari sifatli bajarilganda atmosfera ta'sirlariga yuqori darajada chidamlikka ega va po'lat ko'priklar kabi davriy bo'yab turishni talab etmaydigan kapital inshootdir. Temirbeton ko'priklarni ishlatishga bo'lgan sarflar po'lat ko'priklarga nisbatan kam. Temirbeton ko'priklarning alohida afzalligi po'lat ko'priklarga qaraganda ancha kam miqdorda metall sarflanishidir.

Temirbeton ko'priklarning tizimlari va konstruksiyalari juda xilma-xildir. Ularning asosiylari to'sinli, romli, arkli, aralash konstruksiyalar hisoblanadi. To'sinli ko'priklarga oddiy, qirqimsiz va konsolli to'sinli ko'priklar kiradi. Romli ko'priklar romli-qirqimsiz, romli-konsolli, romli-osmali tizimda bo'lishi mumkin. Temirbeton ochiq ferma konstruksiyalarida, shuningdek, osma va vantli ko'priklarda qo'llaniladi.

Temirbeton va ayniqsa oldindan zo'riqtirilgan temirbeton ko'prik konstruksiyalarining va ularni qurish usullarining rivojlanishi avtomobil yo'llari va shahar ko'priklarida po'lat konstruksiyalar bilan teng ravishda (400m dan kattaroq oraliqlardan tashqari) qoplash imkonini berdi.

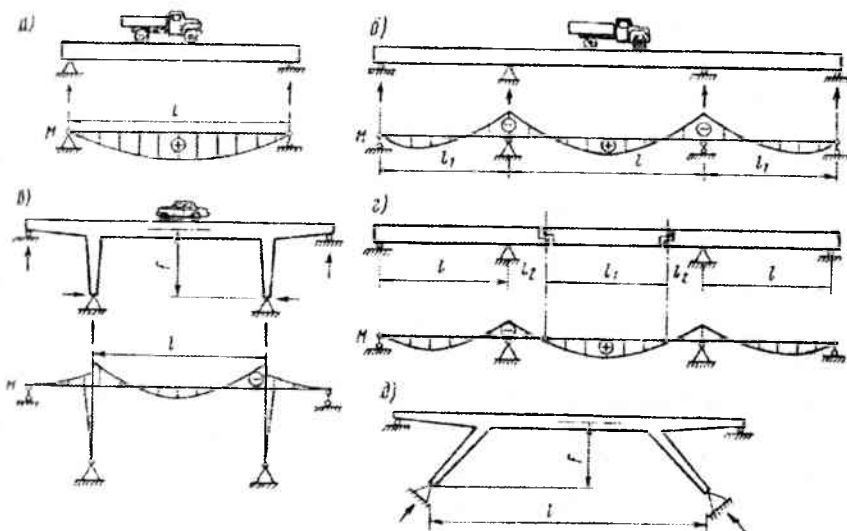
Shuni nazarda tutish zarurki, temirbeton ko'priklarning qiymati va ularni barpo etish muddatlari zavodda tayyorlanganda, yanada to'liqroq unifikatsiyalanganda va montaj qilish usullari takomillashtirilganda ancha kamayadi.

2.4.3. Temirbeton ko'priklarning asosiy tizimlari.

Temirbeton ko'priklarning konstruksiyalari ma'lum darajada inshootning tanlangan tizimiga bog'liq bo'ladi. To'sinli qirqimsiz, qirqimli va konsolli ko'priklar tizimi eng ko'p tarqalgan hisoblanadi. Plitali oraliq inshootli oddiy to'sinli ko'priklarning oraliqlari odatda 3-18m bo'ladi.

To'sinli qirqimli tizimlardan (2.5.- a rasm) 6-8m dan to 30-40m gacha oraliqlarni qoplashda foydalaniladi. To'sinlarning uchlari sharnirli qo'zg'almas va sharnirli-qo'zg'aluvchi tayanch qismlarga tayana-di, buning natijasida vertikal yuklanishlarda to'sin tayanchlarga faqat vertikal reaksiyalarni uzatadi. To'sinli qirqimli ko'priklarga eguvchi momentlarning bir qiymatli epyurasi xosdir. To'sinli qirqimsiz ko'priklari tayanchlari asosidagi grunt yetarlicha mustahkam bo'lganda oraliqlar 30-40m dan 100-150m gacha bo'lganda qo'llaniladi. (2.5.-b rasm). Qirqimsiz to'sinlarning tayanchlari asosan vertikal kuchlanishlarni qabul qiladi, to'sindagi momentlar epyurasi esa oraliq tayanchlar ustidagi manfiy uchastkalar bilan ikki ishorali bo'ladi. Qirqimsiz to'sinlarda tayanchlarning cho'kish qo'shimcha kuchlanishlar paydo qilish mumkin.

Konsolli tizimlarda (2.5.- g rasm) statik aniqlik tufayli tayanchlarning cho'kish qo'shimcha kuchlanishlarni paydo qilmaydi. Konsol to'sinli inshootlarda osma oraliqli inshootlar ℓ_1 oraliq bilan asosiy oraliqli inshootlarning ℓ_2 konsollariga tayanadi.



2.5.- rasm. Temirbeton ko'priklarning to'sinli (a, b, g) va romli (v, d) tizim-lari hamda eguvchi momentlarning epyuralari

Kuchlanishlarning taqsimlanishiga ko'ra konsolli tizimlar qirqimsiz tizimlarga yaqin bo'ladi, biroq bikrligi kamroq bo'lib, yuklanish ostida osma oraliqli inshootlarning konsollar bilan tutashgan joyidagi egilish chizig'ida uzilish (sinish)ni beradi.

Romli tizimlar (2.5.-v rasm) $l=30\div 60$ m bo'lganda maqsadga muvofiqdir. Ular shu bilan tavsiflanadiki, bunda romlarning ustunlarida eguvchi momentlar vujudga keladi, tayanchlarga esa ham vertikal, ham gorizontal kuchlanishlar uzatiladi. Romli ustunlari egilishga ishlab, rigel yukini yyengillashtiradi. Ustunlari og'ma bo'lgan romli ko'priklar keng tarqalgan (2.5.- d rasm).

Romli to'sinli tizimlar (2.6.- a rasm) romlarning konsollarga sharnirli tayangan, T-simon romlar va osma oraliqli inshootlarning qo'shilishidan iborat. Bunday tizimlarning oraliqlari 40-60m dan 80-150m gacha chegaralarda bo'lishi mumkin. Vertikal yuk ta'sirida rom tayanchlari asosga vertikal kuchni va eguvchi momentni uzatadi; gorizontal tayanch reaksiyasi esa, odatda kichik. Romlarning rigellarda faqat manfiy eguvchi momentlar vujudga keladi, osma qirqimli oraliqli inshootlarda faqat musbat momentlar paydo bo'ladi. Romli tizimning boshqa turi bir-biri bilan sharnirli biriktirilgan T-simon romlardan iborat konstruksiya hisoblanadi (2.6.- b rasm). Bunday romlar 60m dan 120-160m gacha oraliqlar uchun qo'llaniladi. Oldingi tizimdan farqli ravishda tayanchlar asosga gorizontal kuchni ham uzatadi. Keyingi vaqtlarda romlarning uchlarini sharnirsiz yaxlit quyma betondan qilish boshlandi.

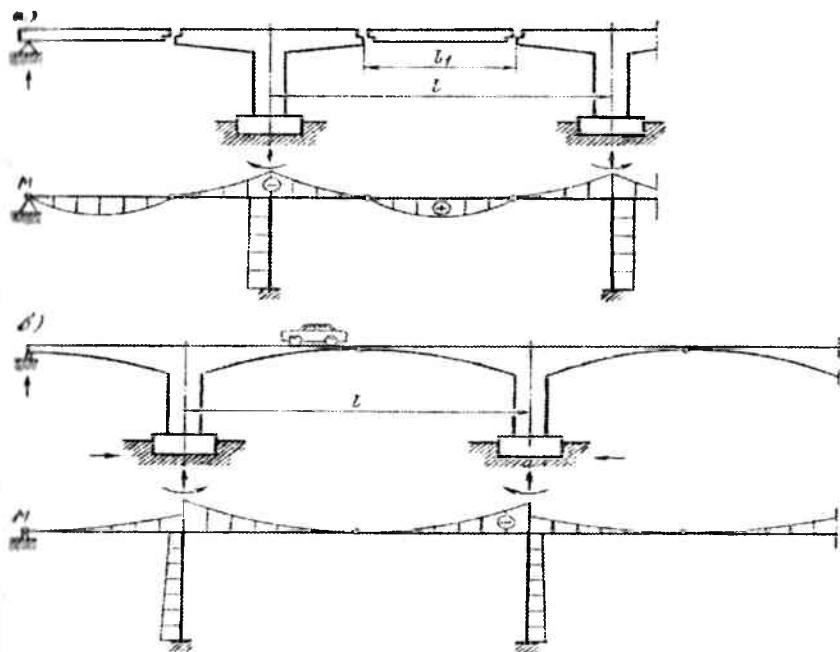
Tayanchlar asosi mustahkam gruntan iborat bo'lganda, ko'pincha arkli tizimlar maqsadga muvofiqdir (2.7.- a rasm). Temirbeton ko'priklar arkli 50-60m dan to 200-300m li oraliqlarni yopish mumkin. ammo arklarning og'ma tayanch bosimlarini qabul qiluvchi va ularni gruntga uzatuvchi poydevorlarning rivojlantirilishini talab etadi. Arklar asosan siqilishiga ishlaydi. Arkaning ust qismi qurilmasi qurilish transport qatnaydigan qism to'sinlari va siqilgan ustunlardan iborat.

Bir qator qurilgan ko'priklarda konsolli-arkli tizim qo'llanilgan bo'lib, uning har bir l oralig'i transport qatnaydigan qism sathida joylashgan yuqori tortqich bilan bog'langan ikki yarim arkdan iborat

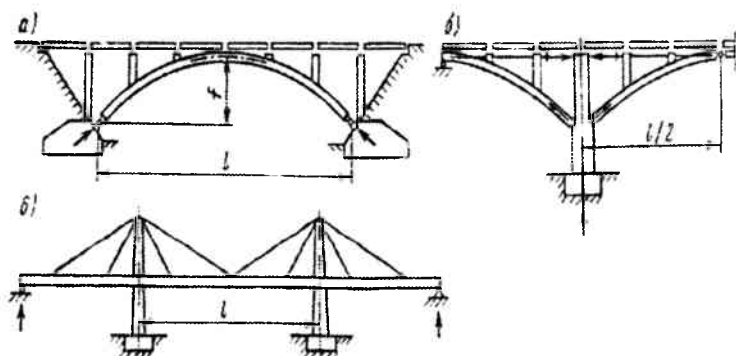
(2.7.- b rasm). Buning natijasida tayanchlarga ko'p jihatdan vertikal kuchlanishlar uzatiladi, tayanch reaksiyalarining gorizontaal tashkil etuvchilari kamayadi. Bunday tizimlarning oraliqlari $90 \div 120\text{m}$ ni tashkil etadi.

Vantli tizimlar tayanchlarning vertikal pylonlari uchiga mahkamlangan og'ma vantlar bilan tutib turiluvchi qirqimsiz to'sinlardan iborat (2.7.- v rasm). Vantlar to'sin uchun qo'shimcha tayanchlar yaratadi, bu uning ishini yyengillash tiradi; ular faqat cho'zuvchi kuchlanishlarni qabul qiladi. Pilonlar asosan markaziy siqilishga ishlaydi. Bunday tizimning oraliqlari $50\text{-}80\text{m}$ dan to $150\text{-}300\text{m}$ gacha bo'lishi mumkin.

Ayrim hollarda temirbeton ko'priklarning boshqa tizimlari ham qo'llanilishi mumkin.



2.6.- rasm. Romli-to'sinli (a) va romli-konsolli (b) ko'priklar tizimi va eguvchi momentlarning epyuralari



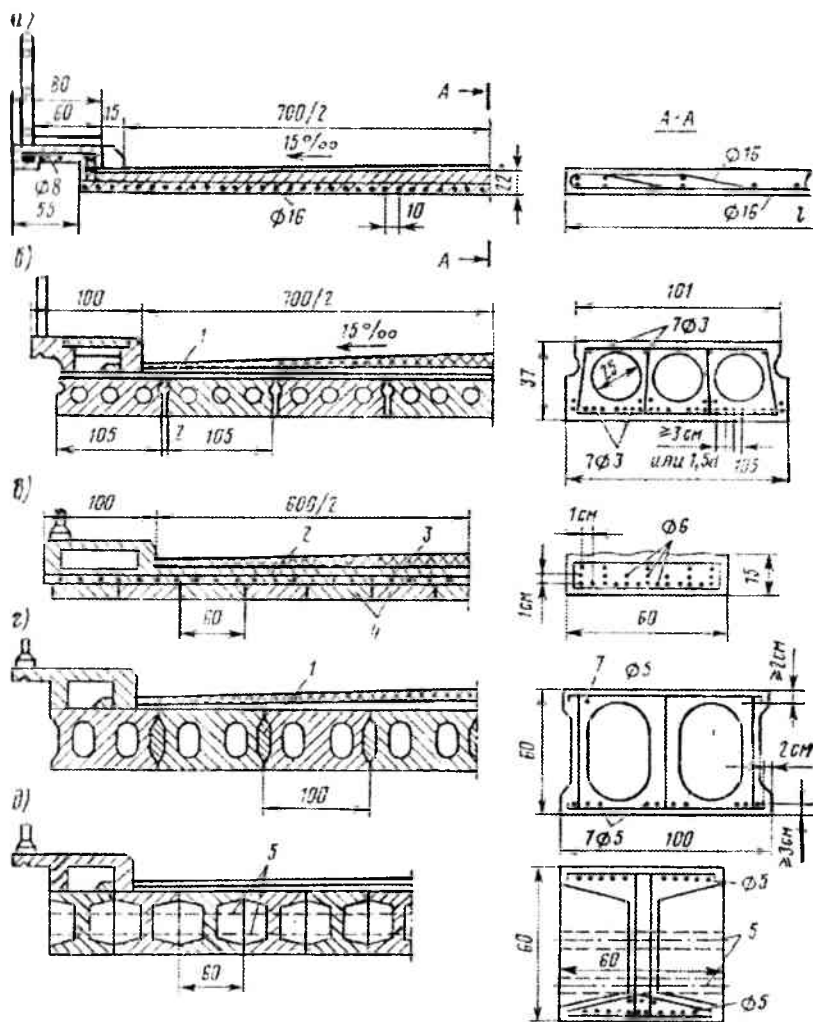
2.7.- rasm. Temirbeton ko'priklarning arkali (a va b) va vantli (v) tizimlari

2.4.4. To'sinli ko'priklar. Plitali ko'priklar

Uncha katta bo'lmagan oraliqlarni qoplash uchun qo'llaniladigan to'sinli ko'priklarning eng oddiy turi plitali oraliqli inshooti bo'lgan ko'priklar hisoblanadi. O'zining statik sxemasiga ko'ra ular qirqimli, qirqimsiz va konsolli bo'lishi mumkin. Ko'pincha armaturasi zo'riqtirilmaydigan yoki zo'riqtiriladigan qirqimli plitali oraliqli inshootlar qo'llaniladi.

Armaturasi zo'riqtirilmaydigan plitali oraliqli inshootlarning bandligini oraliqning $1/12 - 1/25$ atrofida belgilanadi, armaturasi zo'riqtiriladigan esa oraliqning $1/18 - 1/25$ atrofida belgilanadi. Oraliqli inshootlar yaxlit quyma yoki yig'ma bo'lishi mumkin. (2.8.- a, b, v rasm).

Yaxlit quyma betonli plitalar silliq armatura, davriy profilli sterjenlar yoki payvand to'rlari bilan armaturalanadi (2.8.- a rasm). Bo'ylama ishchi armaturaning bir qismini oraliqning butun uzunligiga o'tkaziladi, ikkinchisini bosh cho'zuvchi kuchlanishlarni qabul qilish uchun tayanchlar oldida bukiladi. Ko'ndalang yo'nalishda diametri uncha katta bo'lmagan taqsimlash armaturasi o'rnatiladi.



2.8.- rasm. Plitali ko'priklarning asosiy turlari

a- yaxlit quyma, b, v- yig'ma va h.k., 1- yaxlit quyma plita; 2- asosning yig'ma devori; 3- ko'ndalang kuchlantiriladigan armatura; 4- tirgak; 5- oraliq inshootning yig'ma bloki (armoelementi); 6- monolitlanadigan beton;

7- yig'ma bloklarni va qirqimsiz to'sinni birlashtiruvchi tayanchning monolit rigel tayanchi.

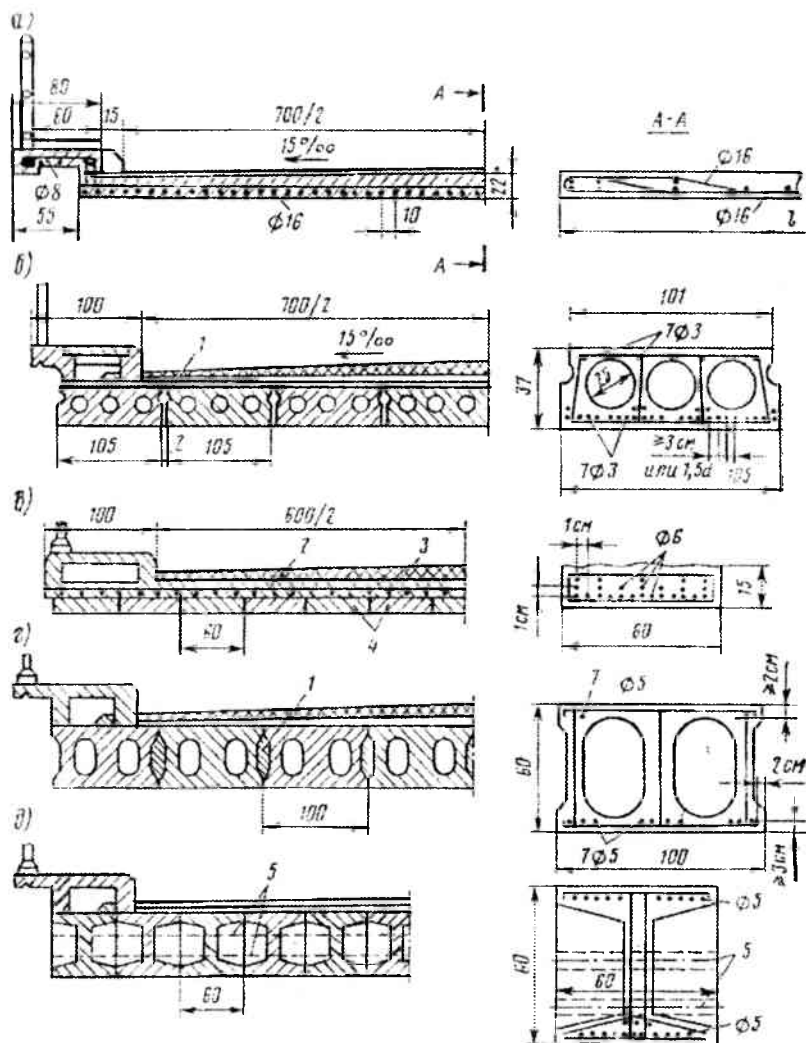
Plitali oraliqli inshootlarning ko'ndalang kesimlarini to'g'ri to'rtburchakli (tekis, yassi) qilinadi yoki ularning yuqori sirtiga trotuarlarga tomon ikki nishabli qiyaliklar qilinadi. Birinchi holda plitada suv oqib ketiladigan uchburchak qurilib, unga gidroizolyatsiya yotqiziladi; ikkinchi holda – gidroizolyatsiya ostiga yupqa tekislovchi sinfi V 15 dan kam bo'lmagan qalinligi 4 sm qorishma qatlami va uning ustidan 5-6sm qalinlikda asfalt-betonli qoplama yotqiziladi.

Trotuar konsollarining oraliqli inshoot bilan birga egilishga ishlashida qo'shimcha kuchlanishlar vujudga kelmasligi uchun ular odatda oraliq inshooti plitasining yuqorisigacha yetadigan bir necha ko'ndalang choklar bilan qirqiladi.

Yaxlit quyma betonli plitali ko'priklarning tayanch va chekka tirgaklarni ham monolit betondan harpo qilinadi (2.8.- a rasm).

Yig'ma plitali oraliq inshootlar bir-biriga parallel yotqizilgan va birgalikda ishlashini ta'minlash uchun ko'ndalang yo'nalishda birlashtirilgan bloklar qatoridan iborat. Uncha katta bo'lmagan bir bir oraliqli yig'ma ko'priklarda oraliqli inshoot asosga ta'sir ko'rsatuvchi, gruntning gorizontaal bosimini qabul qiluvchi tirgak bo'lib xizmat qiluvchi konstruksiyalarni qo'llash foydalidir (2.8.- b rasm). Asoslarning pastki qismida ko'pincha tirgaklar o'rnatiladi. Bunda asoslarning ishi ancha yyengillashadi va ular yupqa devorlar ko'rinishida bajarilishi mumkin.

Yig'ma ko'priklarning oraliq inshootlari bloklarning kengligi 0,5 – 1,5m qilib belgilanadi. Ularning ko'ndalang kesimi yaxlit yoki bo'shliqli qilib ishlanadi. Ko'pincha davriy profilli alohida yuqori mustahkamlikka ega sterjenlardan iborat to'g'ri chiziqli zo'riqtirilgan armaturali bo'shliqli bloklar qo'llaniladi. Armaturada xech qanday ankerli mahkamlagichlar o'rnatilmaydi va zo'riqtirishning barcha kuchlanishlar tarmashish kuchlari hisobiga betonga uzatiladi. Oraliqlar 6-9m bo'lganda oraliqli inshootlar bloklarini silindrik bo'shliqli qilinadi (2.9.- b rasm), oraliqlar 12-18m bo'lganda esa oval bo'shliqli qilinadi (2.9.- g rasm).



2.9.- rasm. Plitali oraliqli inshootlarning ko'ndalang kesimlari

- a- yig'ma bloklarni monolit qilish uchun bo'shliqlar; b- armatura to'ri;
 v- monolit betoni; g- sim tor taxtalar; d- diafragmalarda ko'ndalang zo'riqtiriladigan armatura; 1- monolitlash uchun maxsus bo'shliqlar; 2- beton qorishmasi qatlami; 3- konstruksiyani bitta butunga birlashtiruvchi; 3- element; 4- yig'ma yuk ko'taruvchi plitalar; 5- ko'ndalang armaturalar.

Yettita simli o'ramdan yoki davriy profilli 5mm diametrli qo'shilgan simlardan tayyorlanagan zo'riqtirilgan armaturali oraliqlari 6, 9, 12, 15 va 18m bo'lgan plitali ko'priklar uchun yig'ma elementlarning bir xil shaklga keltirilgan konstruksiyalari keng qo'llaniladi (2.9.-g. rasm)elementlarning eni – 1m. Plitali ko'priklar qatoriga tayanchlari birikib yaxlit plitalarni tashkil etuvchi oldindan zo'riqtirilgan ikki tavrli elementlardan tashkil topgan konstruksiyalarni ham kiritish mumkin (2.9.- d rasm).

Maxsus pazuxlari bo'lgan orasidagi bo'ylama choklarni monolitlash orqali, (2.9.- b, g rasm), yoki diafragmalarda ko'ndalang armaturalarni tortish bilan yig'ma bloklar yaxlit oraliqli inshootga birlashtiriladi.

Ayrim hollarda oraliqli inshootlarning yig'ma-monolit konstruksiyalari qo'llaniladi (2.9.- v rasm), ularda yig'ma oldindan zo'riqtirilgan element (armoelement) bilan birga konstruksiyani bitta butunga birlashtiruvchi beton qorishmasi qatlami joyida yotqiziladi.

Ayrim hollarda to'sinli bloklanadigan yig'ma bloklar (armoelementlar) qo'llaniladi, joyida yotqizilagan beton bilan esa ularni faqat ko'ndalang yo'nalishda, birlashtiribgina qolmay, balki yagona qirqimsiz konstruksiyani yaratiladi (2.8.- g rasm). Yo'lko'priklar uchun maqsadga muvofiq bo'lgan bunday inshootlar ingichka ustunli tayanchlarga suyanishi mumkin. Plitali ko'priklarning tayanchlari sifatida ko'pincha yig'ma yoki monolit rostverk bo'lgan temirbeton qoziqoyoqlar qo'llaniladi (2.8.- v rasm).

2.4.5. Qovurg'ali oraliq inshootli ko'priklar

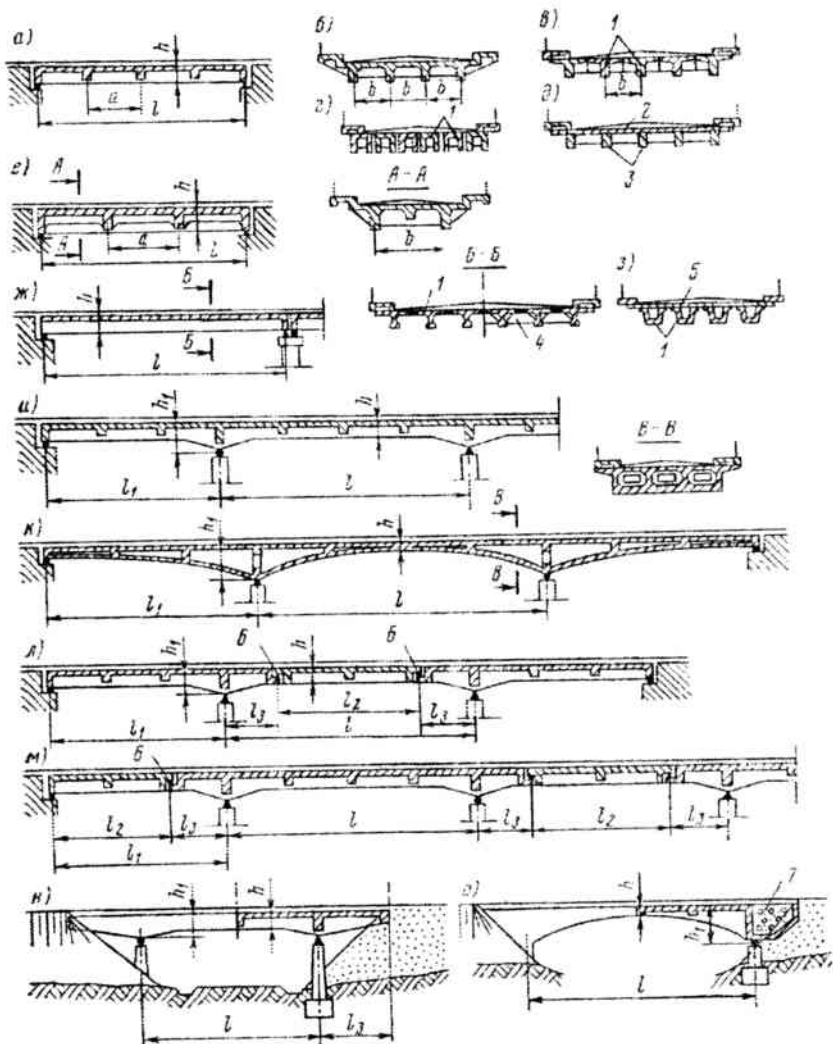
6-8m dan ortiq oraliqlarni zo'riqtirilmagan armaturali konstruksiyalar bilan va 15-18m dan ortiq oraliqlarni zo'riqtirilgan armaturali konstruksiyalar bilan yopish (qoplash) uchun qovurg'ali to'sinli oraliq inshootlari qo'llaniladi. Ular oraliqni qoplab turuvchi bosh to'sinlar (qovurg'alar)dan va transport qatnaydigan qismning ularni tutib turuvchi plitasidan iborat. Transport qatnaydigan qismning plitasi bir vaqt-

ning o'zida bosh to'sinlarning egilishiga ishlab, siqiq hudud bo'lib xizmat qiladi. O'zining statik sxemasiga ko'ra qovurg'ali to'sinli oraliq inshootlar qirqimli, qirqimsiz va konsolli bo'lishi mumkin.

Yaxlit quyma qirqimli qovurg'ali oraliq inshootlarida (2.10.- a rasm) bosh to'sinlar orasidagi masofa 2-3m ni tashkil etadi (2.10.- v rasm). Bosh to'sinlar bir-biri bilan odatda o'zaro $a=4\div 6\text{m}$ masofada joylashadigan ko'ndalang to'sinlar (diafragmalar) bilan bog'lanadi (2.10.- a rasm). Ba'zida bosh to'sinlar orasiga plitaning oralig'ini kamaytiruvchi ikkinchi darajali bo'ylama to'sinlar o'rnatiladi (2.10.- e rasm). Bu holda bosh to'sinlar orasidagi masofa 4-6m gacha bo'lishi mumkin.

Yig'ma oraliq inshootlari konstruksiyalarini tayyorlash, tashish va montaj sharoitlarini hisobga olgan holda tayinlanadigan va ularni tashkil etuvchi binolar bilan belgilanadi. Avtomobil yo'llari ko'priklarida oraliq inshootlarini bloklarga ajratishning turli xil usullari va bu bloklarning turli xil kesimlari qo'llaniladi.

Yarim diafragmali tavrSimon kesimli bloklardan (to'sinlardan) iborat oraliqli qurilmalar ko'priklarda ancha keng tarqalgan (2.10.- v rasm). Bloklar armaturali chiqiqlar yoki metall quyilma detallarni payvandlash yo'li bilan, yarimdiafragmalarni uchma-uch tutashtirib birlashtiriladi. Qo'shni bioklar plitasi odatda uchma-uch tutashtirilmaydi, shuning uchun u konsol tarzida ko'ndalang yo'nalishda ishlaydi. Oraliqli qurilmalar P-simon kesimga ega to'sinlardan tashkil etilishi mumkin (2.10.- g rasm). To'sinlar orasidagi choklar beton yoki qorishma bilan to'ldiriladi. Bunday bloklarning eng yaxshi birikmasi ko'ndalang armatura chiqiqlarini yoki to'sinlarda qo'yilgan po'lat quyilma qismlarini payvandlash bilan, yoki yuqori mustahkamlikka ega boltlar bilan tortib erishiladi. Oraliqli qurilmalarning yig'ma-yaxlit quyma konstruksiyalari ham qo'llaniladi (2.10.- d rasm). Ularda yig'ma to'sinlar bir-birlari bilan joyida betonlanadigan qatnov qismi plitasi diafragmalar bilan biriktiriladi. Bir-biri bilan o'tish qismining plitasi bo'yicha uchma-uch tutashtiriladigan tavrli (2.10.- j rasm) yoki qo'sh turli to'sinlardan iborat diafragmasiz oraliqli qurilmalar ancha keng qo'llanilmoqda.



2.10.- rasm. To'sinli qovurg'ali ko'priklarning asosiy turlari

1- yig'ma to'sinlar; 2- o'tish yo'li qismining monolit plitasi;

3- birgalikda ishlovchi monolit plita bilan birlashtiriladigan yig'ma to'sinlar,

4- yig'ma diafragma; 5- o'tish yo'lidagi yig'ma plita; 6- osma oraliqli qurilmalarning konsollarga sharnirli tiralishlari; 7- posangi.

$a, b, v, \dots, H, n$ belgilar matn bo'yicha izohlangan

Bu yerda diafragmalar yo bo'lmaydi, yoki ular yig'ma qilinib, faqat oraliq qurilma uchlariga quriladi. Ayrim hollarda V-simon to'sinlardan iborat oraliqli qurilmalar uchraydi, ularga o'tish yo'llarining yig'ma plitalari yotqiziladi (2.10.- z rasm).

Zamonaviy transport va ko'taruvchi vositalar uzunligi 33m gacha bo'lgan yaxlit oraliqli to'sinli bloklarning qo'llanilishiga imkon beradi. Oraliqlar katta bo'lganda har bir to'sinning massasi ancha katta bo'ladi va ularni yetkazib berisli qiyinlashadi. Bunday hollarda to'sinlar obyekt yaqinidagi poligonlarda tayyorlanadi yoki uzunligi bo'yicha ajratilgan to'sinlar konstruksiyalari qo'llaniladi. Bunday ajratilgan (bloklangan) to'sinlarni tashish uncha qiyinchilik tug'dirmaydigan alohida bloklardan barpo etib qurilish joyida yig'iladi.

Yaxlit quyma betonli qirqimli oraliq qurilmalarning bosh to'sinlari $1/8 \div 1/12$ oraliq balandligiga, yig'ma oraliqli qurilmalar to'sinlari esa $1/12 \div 1/20$ va undan kam balandlikka ega.

Oraliq kattalashishi bilan bosh to'sinlarning o'lchamlari ham kattalashadi va oraliqlar 30-40m bo'lganda juda katta bo'ladi. Shuning uchun oraliqlar 30m dan kattaroq bo'lganda qirqimsiz yoki konsolli tizimdagi oraliq qurilmalar maqsadga muvofiq. Biroq ayrim hollarda to'sinli qirqimli ko'priklarning oraliqlari 60-70m gacha bo'lishi ham mumkin.

Qirqimsiz to'sinli oraliqli qurilmalar (2.10.- i rasm) oraliq tayanchlari ustidagi salbiy momentlarning yyengillashitiruvchi ta'siri tufayli oraliqlar o'rtasidagi qiymati bosh to'singa qaraganda kichikroq bo'ladi, bu esa konstruksiyadagi temirbeton hajmini kamaytiradi. Qirqimsiz tizim tayanchlar hajmida ham tejamkorlik beradi, chunki ularning har birida qirqimli tizimdagi ikki tayanch qismi o'rniga faqat bitta tayanch qismi zarur bo'ladi. Bundan tashqari, chekka tayanch qismini o'rta tayanch o'qi bo'yicha joylashtirish, uning bosimini markaziy uzatilishi ta'minlanadi. Qirqimsiz ko'priklar to'sinlarining balandligi oraliq o'rtasida $h = (1/15 \div 1/25)l$ ni, tayanchlar ustida $h_p = (1,5 \div 1,8)h$ ni tashkil etadi. Oraliqlar 50-60m gacha bo'lganda qirqimsiz bosh to'sinlar o'zgarimas balandlikda qilinadi. Oraliqlar 60m dan 100-150m gacha bo'lganda, odatda, egri chiziq shakldagi va ko'ndalang kesimi qirqilmay-

digan oraliq qurilmalari qo'llaniladi (2.10.- *k rasm*). Bunday to'sinlar-ning oraliq o'rtasida balandligi $h=(1/30 \div 1/50) \ell$, tayanchlar oldida esa $h_1=(1/12 \div 1/17) \ell$, bo'ladi.

Qirqimsiz oraliq qurilmalari ko'pincha ikki, uch, to'rt va besh oraliqli qilib tayyorlanadi. Qirqimsiz oraliqlarning katta soni juda kani qo'llaniladi, chunki to'sinning katta uzluksiz uzunligida harorat o'zgarishi va betonning kirishishidan tayanchlarda ancha katta siljishlar yuzaga keladi. Ikki oraliqli qirqimsiz to'sinlarning oraliqlari odatda bir xil qilinadi. Oraliqlar soni katta bo'lganda chetki oraliqlarni biroz kichikroq $\ell_j=(0,6/0,8)\ell$ qilish maqsadga muvofiqdir. Bu o'rta va chetki oraliqlarda eguvchi momentlarni tenglashtiradi.

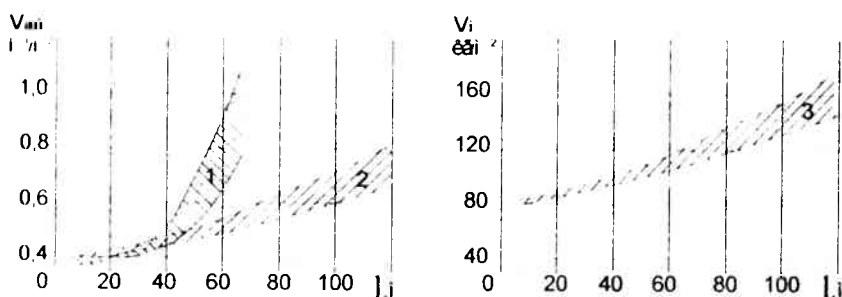
Yig'ma ko'priklarni qurish texnikasi rivojlanishi va ularni barpo etishning yangi zamonaviy usullari jiddiy iqtisodiy va ekspluatatsion afzalliklarga ega bo'lganligi ularni keng qo'llash imkoniyatini yaratib berdi.

To'sin konsol qovurg'ali oraliq qurilmalarda bosh to'sinlar tayanchlar ustida salbiy momentlarni vujudga keltiruvchi konsollar bilan yyengillashtiriladi (2.10.- *l, m rasm*). Konsol to'sinlarining balandligini o'shanday oraliqdagi qirqimsiz to'sinlardagi kabi qabul qilinadi. Konsol ko'priklar oraliqlari odatda 20-30m dan 60-80m gacha qilib, konsol qulochi $\ell_1=(0,2 \div 0,3)\ell$, osma oraliq qurilmasi uzunligi $\ell_2=(0,3 \div 0,6)\ell$ qilib olinadi. Uncha katta bo'lmagan ko'priklarda va yo'l ko'priklarda bir oraliq ikki konsolli oraliq qurilmalar qo'llaniladi (2.10.- *n rasm*). Ularning konsollari ko'priknig ustunlar qurishni talab etmaydigan to'shama bilan oddiy qo'shilishini amalga oshirishga imkon beradi. To'sinning balandligini kamaytirish zarur bo'lganda konsollar uchlaridagi oraliqning o'rtasida to'sin yukini kamaytiruvchi posangilar o'rnatiladi. Odatda yupqa beton bilan yuklangan katta posangilar oraliq o'rtasida to'sinlarning balandligini $h=(1/30 \div 1/40) \ell$ gacha kamaytirishga imkon beradi (2.10.- *n rasm*). Ammo tayanchda ularning balandligi $h_1=(2 \div 3)h$ gacha bo'lishi mumkin (2.10.- *p rasm*).

To'sinli qovurg'ali temirbeton ko'priklarga materiallar sarfi yetarlicha katta chegaralarda o'zgaradi, chunki ular ko'pgina sabablarga bog'liq bo'ladi (2.11.- *rasm*).

Avtomobil yo'llari ko'priklarida yo'lining harakat qoplamasi asfalt- beton yoki kamdan-kam hollarda semenbetonli qilinadi. Qalinligi 6-8sm bo'lgan bir vaqtning o'zida gidroizolyatsiya himoya qatlami bo'lib xizmat qiluvchi, asfalt-beton qoplamasi siqilishga mustahkamligi V15 beton sinfidagi 3-4sm qalinlikdagi mayda donali beton qoplamasi ustiga yotqiziladi. Ayrim hollardagi yuqori mustahkamlikdagi beton qatlami va maxsus qo'shimchalar qo'llanganda betonlarda butunlay gidroizolyatsiya qilinmaydi.

Gidroizolyatsiya qatlami oraliq qurilmani unga ko'prik sirtidan namlik singib kirishidan ishonchli himoya qilishi kerak. Gidroizolyatsiyani qorishma yoki betonning tekislovchi qatlami ustiga yotqiziladi. Yo'lining harakat qismi chetlari bo'ylab va deformatsiya choklari atrofidan namlik gidroizolyatsiya ostiga singib kira olmasligi uchun u bukiladi va trotuar yaqinidagi bordyur toshi orqasiga o'tkaziladi (2.12.- a rasm).

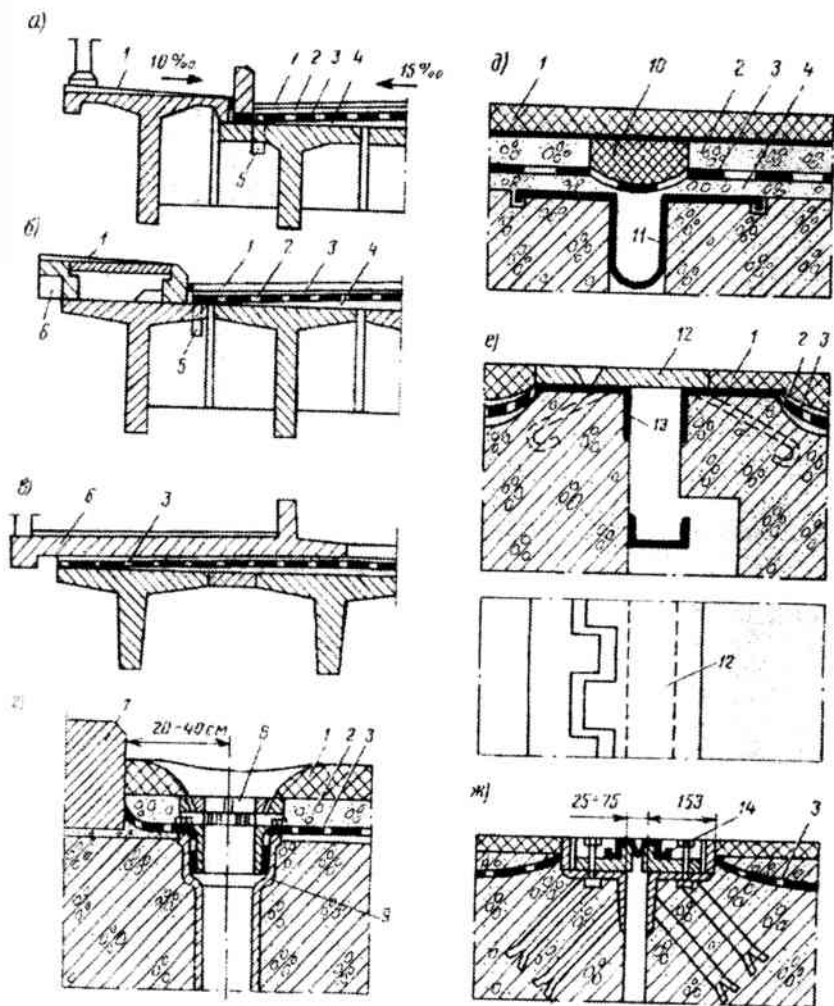


2.11.- rasm. Ko'prikning 1m² sirtiga taxminan sarflanadigan material

1- to'sinli qirqimli oraliq qurilmalarda temirbeton sarfi; 2- shuning o'zi, to'sinli-qirqimsiz va romli oraliqli qurilmalarda; 3- oraliqli qurilmalarda armaturaning yig'indi sarfi.

Trotuar bordyur toshi qo'yilmagan yig'ma bloklardan iborat bo'lsa, u holda gidroizolyatsiya trotuar boshlanadigan joyda yuqoriga qarab bukiladi (2.12.- b rasm). Suvni trotuar bloklari qovurg'alarida

o'rnatilgan teshiklar orqali chiqarib tashlanadi. Bu holda gidroizolyatsiyani oraliq qurilmaning chetlariga olib borish kerak. Odatda, trotuar yaqinida ko'priknining harakat qismi va trotuardan tushayotgan suv voronkalar orqali bartaraf etiladi (2.12.- a, b rasm). Gidroizolyatsiya voronkaning o'zi va unga o'rnatilgan stakan orasiga kiritiladi (2.12.- g rasm). Stakanining usti suv qabul qiluvchi teshiklari bo'lgan to'r bilan jihozlanadi. Yo'lining transport yuradigan qismidan suvning oqib ketishini ta'minlash uchun u taxminan 1,5% li ko'ndalang qiya-lik bilan quriladi. Yaxlit va yig'ma ko'priklarning trotuarlari odatda bloklardan barpo etiladi. Yig'ma ko'priklarda trotuarlarni ancha baland fasad to'sinlari hisobiga o'rnatish mumkin (2.12.- a rasm). Trotuarlarning yig'ma bloklari bosh balkalarga o'rnatiladi, ular ko'priknik to'sinlari ustidagi konsollar ko'rinishida bo'lishi mumkin (2.12.- b rasm). Trotuar bloklari to'sinlar bo'ylab yangi yotqizilgan betonga qo'yiladi. Bloklarda suyanchiq ustunlarini mahkamlash uchun qovirg'alari bor. To'sin va plita orasidagi fazodan kabel, truboprovodlar va boshqalarni joylashtirish uchun foydalanish mumkin. Keyingi vaqtlarda bevosita to'sinlarga o'rnatiladigan trotuar bloklari borgan sari ko'proq qo'llanilmoqda (2.12.- v rasm). Oraliq qurilmalari va ustunlar orasidagi deformatsiya choklari, shuningdek, ko'p oraliqli joylardagi qo'shni oraliq qurilmalari orasidagi deformatsiya choklari konstruksiyaning erkin ko'chishini ta'minlashi va suvni o'tkazmasligi kerak. Agar chokdagi siljishlar 0,5-1sm gacha bo'lsa, u holda chok ustidagi yo'l qoplamasi uzilmaydi (2.12.- d rasm). Bunday holda elastik burina shaklda bukilgan yoki ruxlangan po'lat list bilan berkitiladi, u o'zining egiluvchanligi bilan chokdagi deformatsiyalar o'rnini bosadi. Po'lat listning uchlari betonning tekislovchi qatlami-dagi maxsus bo'shliqqa kiritiladi. Gidroizolyatsiya burmaga ega va chok ustidan uzilishsiz o'tadi. Uning ustidan betonning himoya qatlami uzilgan joyda bitum mastikasi qatlami bilan qoplanadi. Chokning ikkala tomonida betonning himoya qatlami ustidan asfaltbetonni deformatsiya choki ustidagi yoriqlardan himoyalash uchun 1-1,5m uzunlikka tol qatlami yotqiziladi.



2.12.- rasm. Temirbeton ko'priklarning trotuarlari va transport qatnaydigan qismining detallari

1- asfaltbeton; 2- betonning himoyalovchi qatlami; 3- gidrozolyatsiya; 4- betonning tekislovchi qatlami yoki suv oqib chiqadigan uchburchak; 5- suvni chiqarib tashlovchi voronka; 6- trotuar bloki; 7- bordyur toshi; 8- panjara; 9- stakan; 10- bitumli mastika; 11- oq tunukali kompensator; 12- metall taroq; 13- chokni o'rab turuvchi ugoloklar; 14- rezina kompensator.

Agar chokdagi siljishlar 1,5-2sm dan oshsa, u holda qoplama qirqiladi va uni metall list bilan qoplanadi (2.12.- e rasm). Qo'shni oraliq qurilmalari plitalarining chetlariga burchaklar o'rnatiladi. Chokni yopib turuvchi list yoki taroq bir tomondan oraliq qurilmalariga yondashganlardan birini hoshiyalab turuvchi burchaklar bilan payvandlanadi. Listning yoki taroqning ikkinchi tomoni qo'shni oraliq qurilmasini o'rab turuvchi burchaklar bo'ylab sirpanadi. Chokka kelib tushadigan suvni to'plash va chiqarib tashlash uchun shveller yoki maxsus bukilgan listlardan tayyorlangan suv chiqarib tashlovchi tarnov yasaladi. Keyingi yillarda sintetik rezina bilan to'ldirilgan deformatsiya choklari qo'llanila boshlandi (2.12.- j rasm). Bunday choklar konstruksiyaning erkin deformatsiyasini ta'minlaydi va suvni o'tkazmaydi (2.12.- rasm).

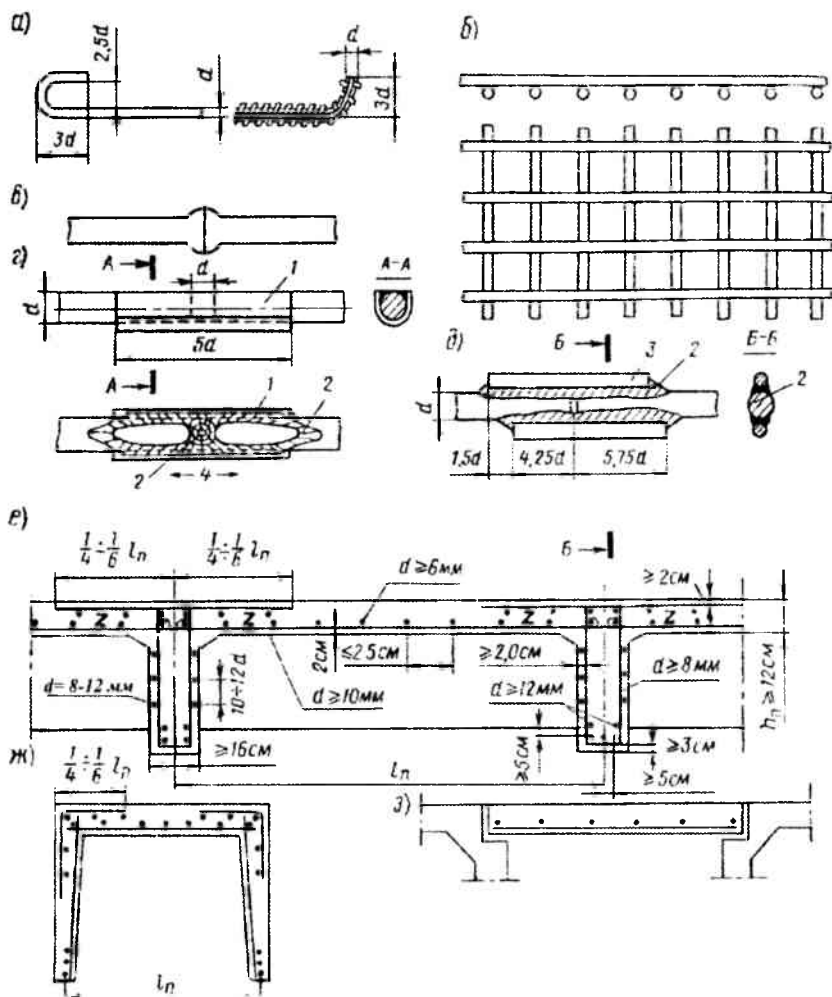
Avtomobillar harakatining tezlashishi bilan deformatsiya choklarini kamaytirish masalasi paydo bo'ldi, chunki ularning har biri o'tib borayotgan avtomobilda turtki zarblarni vujudga keltiradi. Shu munosabat bilan qirqimsiz yoki haroratli-qirqimsiz oraliqli qurilmalar ko'proq qo'llaniladigan bo'ldi. Haroratli-qirqimsiz oraliqli qurilmalar qirqimli qovurg'ali to'sinlardan iborat bo'lib, ularda ko'chani transport harakatlanadigan qismi plitasi oraliq ustunlar (tayanchlar) ustidan deformatsiya choki bo'lmagan yagona qirqimsiz konstruksiyaga biriktiriladi. Doimiy va vaqtincha yuklanishlarga bunday to'sinlar qirqimli tarzida ishlaydi, harorat o'zgarishining ta'siriga esa qirqimsiz tarzida ishlaydi. Tayanchlar ustidagi transport harakatlanadigan ko'cha qismining plitasi to'sinlar bilan birgalikda ishlashdan hosil bo'ladigan kuchlanishga va harorat kuchlanishlariga hisoblab armaturalanadi.

2.4.6. Zo'riqtirilmagan armaturali qirqimli to'sinli oraliq qurilmalarning konstruksiyalari

Oraliq qurilmalarning konstruksiyalari ko'p jihatdan armatura turiga va uni joylashtirish usuliga bog'liq. Zo'riqtirilgan armatura sifatida silliq yoki davriy profilga ega alohida sterjenlar, payvand to'rlari va armatura karkaslari qo'llaniladi.

Agar ko'prik konstruksiyani joyida havozaqlar qurmasdan betonlashtirishni talab etuvchi sharoitlarda quriladigan bo'lsa, u holda ko'taruvchi armatura qo'llanilishi mumkin. Ko'taruvchi armaturani yo dumaloq sterjenlardan payvand karkaslar yoki prokat to'sinlardan bikr armatura yoki profilni po'latdan panjarali fermalar ko'rinishida tayyorlanadi. Temirbeton ko'priklarda armatura atrofida beton bilan yaxshi bog'lanishga ega bo'lib, namlik va havo kirishidan ishonchli muhofaza qilingan bo'lishi va konstruksiyani tayyorlashda beton qorishmasini yotqizishda xalaqit bermaydigan qilib joylashtirish kerak. Dumaloq (silliqli) cho'zilgan armaturaning barcha ishchi sterjenlari uchida ichki diametri sterjen diametrlarining kamida 2,5 diametrlilik yarimdoiraviy ilgaklari bo'lishi kerak. Siqilgan hududda silliqli sterjenlarning bo'sh uchlari, shuningdek, cho'zish zonasidagi profilni armaturalar cho'zilgan to'g'ri ilgaklar bilan tugallanadi (2.13.- a rasm).

Payvand to'rlari (2.13.-b rasm) kesishuvchi sterjenlarni kontakt payvandlash bilan bog'lab, oldindan zavodlarda yoki poligonlarda tayyorlanadi va tayyor holda konstruksiyaga o'rnatiladi. Ulanish joylarida qo'shni to'rlar bir-birining ustiga to'r sterjenlarning kamida 30 ta diametriga teng uzunlikda va kamida 25sm ga o'tgan holda yotqiziladi. Armatura po'latining ayrim sterjenlari butun konstruksiya (plitalar, to'sinlar) uzunligidan kichik, shuning uchun ularni payvandlashga to'g'ri keladi. Cho'zilgan armatura sterjenlari kontaktli elektr-payvandlash bilan eritish uslubida uchma-uch biriktiriladi. Bunda chokorunda uncha katta bo'lmagan yo'g'onlik hosil bo'ladi (2.13.- v rasm). Montaj sharoitida bajariladigan choklar vanna usulida, polosali po'latdan qilingan egilgan ostqo'ymadan foydalanib payvandlanadi (2.13.- g rasm). Bu ostqo'yma (ostlik) eritilayotgan metallning oqib tushishidan tutib turuvchi va payvandlanayotgan sterjenlarning yanada chuqur erishiga imkon beruvchi "vanna" ni hosil qiladi. Ayrim hollarda armaturani yoyli payvandlash yordamida ostqo'ymalar bilan uchma-uch tutashtirilishiga ruxsat etiladi (2.13.- d rasm).



2.13.- rasm. Transport qatnov qism plitalari armatura detallari hamda bosh to'sinlarini armaturalash

1- po'lat ost qo'yima ("vanna"); 2- payvand choklari; 3- ustqo'ymalar; 4- chok qo'yishda payvanlash yo'nalishi.

Odatda yo'lning transport harakatlanadigan qismining plitasi, bosh to'sinlari va diafragmalari (ko'ndalang to'sinlar) alohida

armaturalanadi. Temirbeton ko'priklarni transport qatnaydigan qismining asosiy ko'taruvchi elementi plitalar hisoblanadi. Yaxlit quyma ko'priklarda plitalar uni ushlab turuvchi bosh to'sinlarga va ko'ndalang diafragmalarga qisilgan bo'ladi (2.13. – e rasm). Uning oralig'i o'rtasida vaqtincha yuklamish ta'sirida to'sinlarda musbat plitalarni ushlab turuvchi balkalarda manfiy eguvchi momentlar vujudga keladi. Shu munosabat bilan plitaning tayanchlarida armaturani uning yuqori qismiga, oraliq o'rtasidagi armatura esa pastki qismida joylashtiriladi. Bunda tayyor payvand to'r ko'rinishidagi armatura afzaldir.

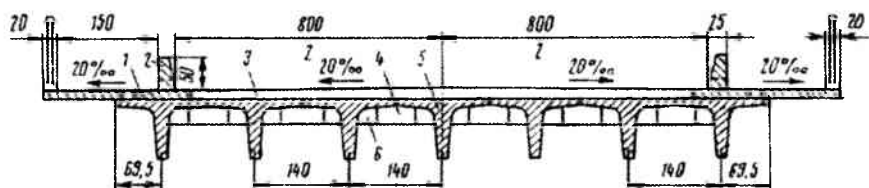
Transport qatnaydigan qismdagi plitaning qalinligi kamida 12sm yoki to'sinli plitalar uchun hisobdagi oraliqning 1/25 tarzida va kon-tur bo'yicha tiralgan plitalar uchun 1/30 tarzida belgilanadi. Plitaning ishchi armaturalari sterjenlari shunday joylashtiriladiki, bunda himo-yalovchi beton qatlami (beton sirti bilan sterjen uchi orasidagi masofa) kamida 2sm bo'lishi kerak. Ularning diametri kamida 10sm, qo'shni parallel sterjenlar orasidagi masofa 20 dan 5sm gachani tashkil etishi mumkin. Ishchi armaturaga perpendikulyar yo'nalishda konstruktiv joylashtiriladigan taqsimlash armaturasi sterjenlarining diametri kami-da 6mm bo'lishi va plitaning 1m kengligida kamida 4 dona o'rnatilishi kerak.

Bundan tashqari taqsimlovchi armaturani ishchi armaturaning bu-kilgan barcha joylariga qo'yish kerak. Manfiy egiluvchi momentlar ta'sir qiluvchi uchastkalarda plita yuqorisidagi ishchi armaturani plita oralig'ining 1/4-1/6 uzunligida yoki oraliq o'rtasida pastki armatura-ning 1/4 uzunligida (kesim yuzi bo'yicha) o'rnatiladi, pastki ishchi ar-maturani esa plitaning 1m kengligiga kamida uchta sterjen miqdorida albatta tayanchgacha yetkaziladi.

Yig'ma P-simon to'sinlar plitasi monolit ko'priklarning transport qatnaydigan qismi plitasiga o'xshash holda ishlaydi (2.13.- j rasm). U to'sin qovurg'alari bilan qattiq siqib qo'yiladi. Qovurg'alari yaqinida armatura yuqori zonada joylashishi va qovurg'alarga kirib turishi, ora-liq o'rtasida esa plitalar quyi zonada joylashishi kerak. Transport qat-nov qism plitasini to'sinlar orasida joylashgan yig'ma elementlardan

montaj qilingan va u bilan monolit qilinmagan konstruksiyalar ham uchraydi. Bunday plita musbat eguvchi momentlarga qirqimli kabi ishlaydi va uni faqat quyi zonada armaturalanadi (2.13.- z rasm). Yig'ma ko'priklarda transport qatnaydigan qism plitasi to'sinlar bilan yaxlit butunlikni tashkil etadi va ularning konstruksiyasiga bog'liq holda turlicha ishlaydi.

Diafragmali tavrison to'sinlarda (2.14.- rasm) plitani qo'shni to'sinlar plitasi bilan odatda tutashtirilmaydi; u qovurg'asi qisib qo'yilgan konsol tarzida ishlaydi va uni faqat cho'zilgan yuqori zonada armaturalanadi. Konsol plitaning uchidagi qalinlik kamida 8-10sm bo'lishi kerak.

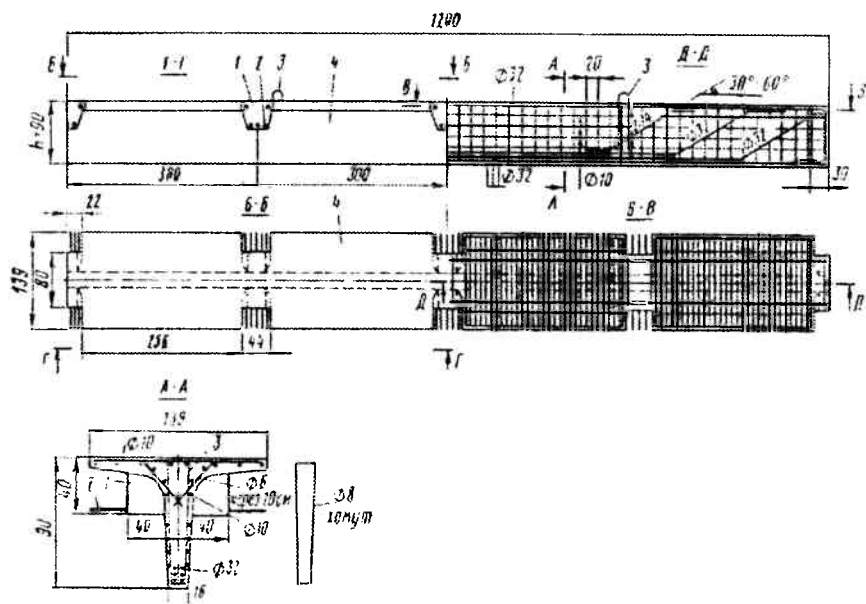


2.14.- rasm. Yarim diafragmali yig'ma oraliqli qurilmaning ko'ndalang kesimi.

1- trotuar bloki; 2- transport qatnov qismidagi suv oqib ketadigan teshikli to'siq; 3- yo'l kiyimi qatlamlari; 4- yarim yaxlit quyma tutashuvi; 5- yig'ma to'sin; 6- yarimdiafragma.

Oraliqli qurilmalarning bosh to'sinlarini alohida sterjenlar yoki payvand karkaslari bilan armaturalash mumkin (2.15-rasm). To'sinlarning ishchi armaturalari diametrini kamida 12mm qilib, uning uchun himoya betoni qatlamini kamida 3sm va to'sin sirtining yon yoki pastki sirtlaridan ko'pi bilan 5sm gacha qabul qilinadi. Agar monolit to'sinlar alohida sterjenlar bilan armaturalansa, u holda ular orasidagi masofa vertikal va gorizontaal yo'nalishlarda kamida 5sm bo'lishi kerak. Ishchi armatura sterjenlarini yuqori zonaga bukish mumkin. Xomutlar diametri kamida 8mm olinadi. Xomutlar va to'sinlarning yon yoki pastki sirtlari orasidagi betonning himoya qatlami 2sm dan kam bo'lmasligi kerak. To'sin bo'ylab qo'shni xo-

mutlar orasidagi masofa xomutning ko'pi bilan 20ta diametri yoki 20sm qilib belgilanadi.



2.15.- rasm. Zo'riqtirilmaydigan armaturali yig'ma to'sin konstruksiyasi

1- yarimdiafragma; 2- armaturaning yarim diafragmadan chiqiqlari;

3- bog'lovchi (stropila) sirtmoq; 4- yig'ma to'sin.

Yig'ma to'sinlarda zo'riqtirilmagan armatura ko'p qatorli payvand karkaslar ko'rinishida ko'p tarqalgan (2.15 va 2.16-rasm). Ular sanoat sharoitida tayyorlanadi, montaj qilish oson, ular uzunligi 20m gacha bo'lgan to'sinlarda qo'llaniladi.

Payvandlangan karkas bir-birining ustiga oraliqsiz taxlangan va bir-biri bilan kamida 4mm qalinlikdagi choklar bilan payvandlangan bo'ylama ishchi armatura sterjenlari qatoridan iborat. Agar bitta vertikal qatorda uch-to'rttadan ko'proq sterjen qo'yilgan bo'lsa, u holda ular ustiga o'sha o'lchamdagi va diametri kamida oltitta diametrga teng qistirmalar o'rnatiladi, undan keyin yana uch-to'rtta sterjen zich qilib qo'yiladi. Qistirmalar hosil qilgan oraliqlar (tirqishlar) beton bi-

lan yaxshiroq tarmashuvini ta'minlaydi. Qo'shni vertikal karkaslar orasidagi masofa kamida 5sm yoki ishchi armaturaning ikki diametridan kam bo'lmashligi kerak. Betonning himoya qatlami alohida sterjenlar uchun qanday bo'lsa, shunday qalinlikda olinadi. Karkas bo'ylama armaturasining ishchi sterjenlarini 30-60° burchak ostida bukish mumkin, lekin barcha karkaslarda kamida ikkita sterjenni tayanchgacha yetkazilishi kerak. Bukish radiusi davriy profildagi bukilayotgan sterjenning kamida 12ta diametrida yoki silliq sterjen uchun 10 diametri miqdorida bo'lishi kerak (2.13.- rasm)

Qo'shimcha bukib qo'yilgan sterjenlarni asosiy armatura sterjenlariga payvandlashga ruxsat etiladi. Bu holda har bir sterjenga diametri asosiy bo'ylama sterjenning diametridan ikki marta kichik ikkitadan ortiq bo'lmagan qo'shimcha bukilgan sterjenlarni payvandlash tavsiya etiladi. Bunday bukilgan sterjenlar egilgan sterjenning kamida 12 diametri uzunligidagi payvand choklari bilan mahkamlanadi (bir tomonlama payvandlashda).

Bo'ylama sterjen va bukilmalarni payvandlashda karkasda ikki tomondan barcha payvand choklarining uzunligi ikki marta kamaytiriladi. Bukilmalarning joylashuvi hisoblash orqali aniqlanadi, lekin bukilmalar bo'lgan uchastkada to'sinning har bir vertikal ko'ndalang kesimiga juda bo'lmaganda bitta bukilma tushishi kerak. To'sinning yon devorlari bo'ylab balandlik bo'yicha 10-12 diametr masofalarida 8-14mm diametrli davriy profilli bo'ylama armatura o'rnatiladi. Bu armatura betonni kirishish darzlari paydo bo'lishidan saqlaydi.

Ko'priknig oraliqli qurilmasi yarimdiafragmalar chiqiqlarini "vannali" payvandlash bilan birlashtirib, montaj qilinadigan joyda ularni beton bilan monolitlashtirib, yig'ma betonlardan montaj qilinadi (2.15.-rasm). Keyin trotuar bloklari va yo'l qoplama qatlamlari yotqiziladi.

Agar tavrli to'sinlarda yarimdiafragmalar bo'lmasa, ular oraliqli qurilmaga transport qatnaydigan qism plitalaridan armatura chiqiqlarini monolitlashtirish bilan birlashtiriladi (2.16.- rasm A-A kesim). Bu holda transport qatnaydigan qism plitasi qovurg'alarga elastik birlashtirilgan sifatdagina emas, balki vaqtincha yuklanish ostida ko'ndalang

The technical drawing illustrates the design of a reinforced concrete slab. The main longitudinal section at the top shows a grid of reinforcement bars with varying diameters and spacings. Key dimensions include a total width of 70 cm, a height of 85 cm, and a length of 14.06 m. Section I-I shows a cross-section with a width of $\geq 12d$. Section II-II shows a cross-section with a width of $\geq 12d$ and a height of $h_{\text{из}} \geq 4 \times r$. Section III-III shows a cross-section with a width of $\geq 12d$ and a height of $h_{\text{из}} \geq 4 \times r$. A detailed view of the bottom reinforcement shows a central bar of diameter $\phi 32$ with a length of $L > 8d$, surrounded by other bars of diameters $\phi 8$, $\phi 16$, and $\phi 32$. The distance between the central bar and the outer bars is specified as $\geq 3 \text{ см или } 2d$.

73

Transport qatnov qism plitasining ishchi armaturasi oraliqli inshootning bosh to'sinlari yo'nalishlariga doim ko'ndalang qilib joylashtiriladi. Bundan o'z konturiga qarab tayangan plitalar, ya'ni kuchlamishlarni bosh to'sinlarga ham, diafragmalarga ham uzatuvchi plitalar bundan mustasno. Qo'shni diafragmalar orasidagi masofa qo'shni bosh to'simlar orasidagi masofaning ikki barobaridan kam bo'lganda plita konturi bo'yicha tayangan deb ataladi. Bu holda plitaning ishchi armaturasi (yuqori va quyi zonalarda) ikki perpendikulyar yo'nalishlarining ham ko'ndalang, ham bo'ylama yo'nalishlarida o'rnatiladi.

Yaxlit quyma va yig'ma to'sinlar diafragmalari yuqori va quyi bo'ylama ishchi armaturalari va xomutlari bilan o'zaklanadi. O'zaklashni soddalashtirish uchun diafragmalarda bukishlarni qilmaslikka harakat qilinadi.

2.14.–2.16-rasmlarda keltirilgan oraliqli inshoot to'sinlari konstruksiyasi siqishga mustahkamligi bo'yicha V25 sinfidagi betondan va davriy profilli A-P sinfidagi po'latdan ishlangan.

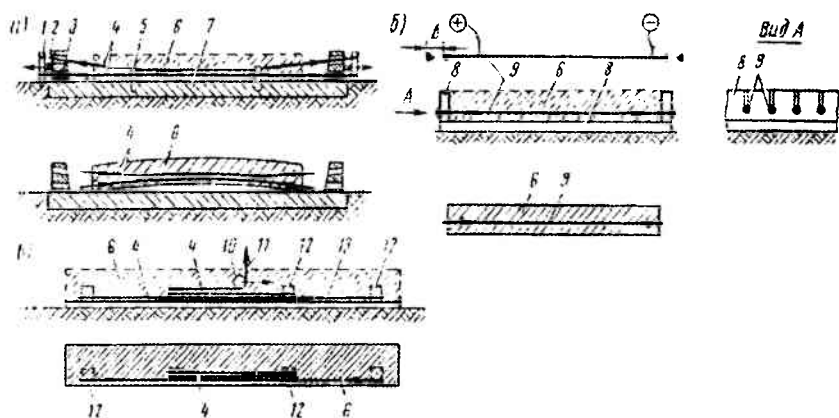
2.4.7. Armaturasi zo'riqtiriladigan ko'priklarning to'simli bo'laklanadigan oraliqli inshootlari

Oldindan kuchlantirilgan temirbeton konstruksiyalar ikki xil texnologiya bo'yicha tayyorlanishi mumkin: betonlangunga qadar va betonlangandan keyin zo'riqtiriluvchi.

Betonlanguncha zo'riqtiriladigan qirqimli-to'simli oraliq inshootlar konstruksiyalari. Ular maxsus statsionar (barqaror) yoki harakatdagi (ko'chma) stendlar tayyorlanadi. Tortilgan armatura atrofi-da opalubka o'rnatiladi va konstruksiya elementi betonlanadi. Beton belgilangan mustahkamlikka erishgandan so'ng tortilgan (cho'zilgan) armatura anker qurilmalardan ozod qilinadi va u qisqarib betonni siqadi. Bitta stendda biri ikkinchisining orqasidan joylashtirilgan bitta yoki bir necha to'sinni bir vaqtda tayyorlash mumkin. Armaturani turli xil usulda tortish (cho'zish) mumkin. Armaturani gidravlik domkratlar bilan cho'ziladigan stendlar eng ko'p tarqalgan (2.17.-a rasm). Bu holda stend armatura elementlari orasidan o'tkazilgan va ko'chma travers-

larga mahkamlangan tirgaklarga ega bo'лади. Tirgaklar va troverslar orasida joylashgan domkratlar batareyalari armaturani tortib troverslar dastlabki holatiga qaytaradi, qisqarayotgan armatura esa siqilishni beton to'singa beton bilan ilashish va maxsus ankerlar orqali uzatadi.

Ayrim hollarda armaturani elektr qizitish usuli bilan cho'zish mumkin (2.17.- b rasm). Armatura sterjenlari orqali tok o'tkazib ular uzaytirguncha qizdiriladi. Keyin ular kassetalarga o'rnatiladi va uchlari mahkamlanadi. Armaturalar sovib, uzunligi bo'yicha qisqaradi va tortiladi. Konstruksiya elementi kassetada betonlanadi. Beton qorishmasi qotgandan so'ng tortib qo'yilgan sterjenlarning uchlari bo'shatiladi, ular qisqarib betonni siqadi.



2.17.- rasm. Armaturani betonlashgacha cho'zish qurilmasining sxemalari

- 1- armatura mahkamlangan harakatlanuvchi trovers; 2-domkratlar batareyasi;
 3- stend tayanchlari; 4- kuchlantiriladigan armatura; 5- tortqi; 6- betonlanadigan to'sin;
 7- stend; 8- kasseta; 9- elektr toki bilan qizitiladigan armatura;
 10- armaturani o'rovchi harakatlanuvchi rolik; 11- tortuvchi qurilma tomon harakatlanuvchi kuchlantiruvchi armatura uchi; 12- armaturani o'rash uchun ankerlar;
 13- kassetaning asosi.

Shuningdek armaturani uzluksiz o'rash usuli ham qo'llaniladi (2.17.-v rasm). Harakatlanuvchi rolik kassetaning umumiy asosida

joylashgan ankerlarga armaturani dumalatib keltiradi. Maxsus qurilma armaturada doimiy taranglikni tutib turadi. To'sinni betonlash tugatilib, beton zarur mustahkamlikka erishgandan keyin kasseta asosi ankerlar bilan olib tashlanadi va bo'shagan armatura betonni siqadi.

Zo'riqtiriladigan armaturaga egri chiziqli (poligonal) shakl berish uchun stendlar armaturani bukish joylarida mahkamlaydigan tortqichlar bilan ta'minlanadi (2.17.- a rasm).

To'sin oralig'i va stendning turiga qarab, zo'riqtiriladigan armatura va to'sinlarning konstruksiyasi har xil bo'lishi mumkin. Zo'riqtiriladigan armaturasining diametri 5-7mm li 15-24 tadan simdan iborat dasta ko'rinishidagi to'sinlar keng tarqalgan (2.18.- a rasm). Bunday dastada dastlabki zo'riqtirish kuchi betonga faqat tarmashuv bilangina uzatilishi mumkin emas, shuning uchun dastali armatura ankerlar bilan ta'minlanadi (2.18.- rasm). Betonni kuchaytirish uchun ankerlar oldiga oddiy armaturadan tayyorlangan spiral o'rnatiladi. Bunday armaturali to'sinlar oraliqlari 12-15m dan 40m gacha, ba'zida undan ham ortiq bo'lganda qo'llaniladi. Zo'riqtiriladigan armatura to'sin cheti yaqinida joylashgan ankerlar bilan poligonal shaklga ega bo'lishi mumkin (2.18.- a rasm). Boshqa hollarda ankerlari to'sin oralig'ining uzunligi bo'yicha turli joylarida joylashgan armaturaning faqat to'g'ri chiziqli dastalari qo'llaniladi (2.18.- b rasm). Anker orqasidagi armaturani ishdan chiqarish maqsadga muvofiq, buning uchun uni beton bilan tarmashuvidan bitum shimdirilgan kanop bilan yoki bitum surkalgan qog'oz o'rami bilan ajratiladi. Bunday izolyatsiya to'sinni tayanchlar yaqinida armatura bilan noxush siqilishidan saqlaydi. Zo'riqtiriladigan armatura dastalari odatda bir necha qator qilib joylashtiriladi, bunda vertikal bo'yicha qo'shni dastalar orasidagi yorug'likdagi masofa ≤ 6 sm yoki dasta diametriga teng bo'lishi kerak. Betonning dastadan pastki yoki yon qirragacha himoya qatlami ≤ 4 sm bo'lishi, yuqori qirrasidan ≤ 3 sm bo'lishi kerak.

Zo'riqtirilgan armaturadan tashqari to'sinlar konstruktiv bo'ylama sterjenlar, to'sin devoridagi xomutlar, transport qatnaydigan qism plitasidagi sterjen va diafragmalar ko'rinishidagi zo'riqtirilmagan armaturalarga ham ega bo'ladi. Xomutlar qadami 20sm dan ortiq bo'lmagan

qiymatlarda bo'ladi. Tayanchlar yaqinida xomutlarning diametri kamida 10mm va qadami 10sm dan ortiq bo'lmashligi kerak. Agar to'sinda zo'riqtiriladigan xomutlar mavjud bo'lsa, u holda oddiy armaturadan iborat xomut oralig'i 30sm dan ortiq bo'lmashligi lozim. To'sinlarning zo'riqtiriladigan armatura joylashgan pastki belbog'ida kesim konturi bo'ylab $\varnothing \leq 8\text{mm}$ li va qadami 20sm dan ortiq bo'lmagan xomutlar qo'yiladi.

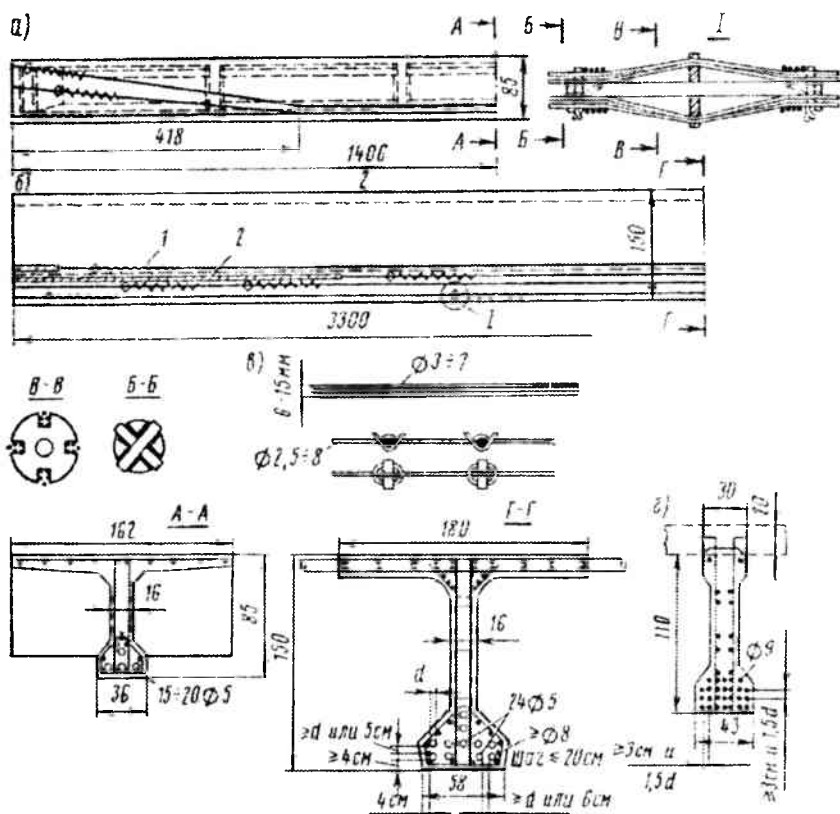
Ba'zida zo'riqtiriladigan armatura sifatida davriy profilli yuqori mustahkamlikka ega sterjenlar qo'llaniladi. Sterjenlar oralig'i kamida 3sm yoki diametrning bir yarim barobaridagi masofada bir necha qator qilib joylanadi. To'sinning yuqori qismida transport qatnov qismining yig'ma to'sinlar o'rnatilgandan so'ng joyida betonlanadigan plitasi bilan monolit qilish uchun zarur chiqiq va xomutlarning chiqarilgan joylari bo'ladi (2.18.- g rasm).

Parallel simlardan iborat dasta armatura o'rniga davriy profilga ega ikki-yettita simdan to'qilgan o'ramlar qo'llanilishi mumkin. Dasta ana shunday o'ramlardan iborat bo'lishi mumkin (2.18.- v rasm).

Uncha katta bo'lmagan oraliqli (8-15sm) to'sinlar uchun diametri 2-8mm bo'lgan alohida simlardan iborat yoki plitali ko'priklarning to'sinlari konstruksiyasiga o'xshash to'sinlarning yuqori va pastki tayanchlarida bukilmadan joylashtirilgan o'ramlardan iborat zo'riqtiriladigan armatura qo'llaniladi (2.9.- rasm). To'sinning yuqori hududida joylashgan zo'riqtiriladigan armaturaning uncha katta bo'lmagan qismi uni pastki zo'riqtiriladigan armatura bilan siqish paytida, shuningdek, tashishda va montaj qilishda darzlar paydo bo'lishidan saqlaydi. Agar armatura silliq simlardan qilingan bo'lsa, u holda unda beton bilan tarmashuvini orttirish uchun ankerlar qilinishi mumkin (2.18.- a rasm). Qo'shni simlar orasidagi masofa kamida 1sm bo'lishi, o'ramlar orasidagi esa kamida 3 sm yoki o'ramning bir yarim diametri kattaligida bo'lishi kerak. Betonning himoya qatlami pastki qirradan kamida 3sm, yon va yuqori qirralardan kamida 2sm bo'lishi kerak.

Yig'ma to'sinlar oraliq inshootlariga diafragmalar bo'yicha tutash- tirib, yoki xuddi zo'riqtirilmaydigan armaturali to'sinlar kabi yuqo-

ri tokchalarni monolitlash bilan biriktiriladi. (2.14.–2.16.-rasmlar)
Ba'zida tutashtirish uchun transport qatnov qism plitasida yoki diafragmalarda joylashgan zo'riqtiriladigan armatura qo'llaniladi.



2.18.- rasm. Armaturasi betonlashgacha zo'riqtirilgan to'sinning konstruksiyasi

1- armatura spirali; 2- armaturaning betongu tarmashuvdan izolyatsiyalash.

Betonlangandan so'ng zo'riqtiriladigan armaturali oraliq inshootlar. Bunday oraliqli inshootlarda avval to'sin betonlanadi, keyin esa armatura zo'riqtiriladi. Turli konstruksiyalar va armaturalash usullaridan parallel simlar dastasi, simlar o'ramlaridan, yoki buralgan

simli arqonlar ko'rinishidagi konstruksiyalar eng ko'p qo'llanilmoqda.

Shuningdek katta diametrli, yuqori mustahkamlikka ega po'lat sterjenlardan iborat armatura ham qo'llaniladi. Armaturaning uchlari ankerlar bilan mahkamlanadi, ular orqali o'z kuchlanishini betonga uzatadi. Beton zarur mustahkamlikka ega bo'lgandan so'ng armaturada domkratlar bilan zo'riqlash hosil qilinadi, bunda ularni tirash uchun bevosita zo'riqtirilayotgan detaldan foydalaniladi. Armatura ochiq joylashishi yoki konstruksiya betoni ichidan o'tuvchi kanallarda bo'lishi mumkin.

Oldindan zo'riqtirilgan armatura ankerlari uch xil bo'lishi mumkin. **Birinch**i turdagi anker zo'riqtiriladigan armatura elementi bilan oldindan biriktirib qo'yiladi (2.19.- a rasm). Domkrat shu ankerga mahkamlanadi va to'sin betoniga tiralib va uni siqib, armaturani tortadi (2.20.- a rasm). Hosil bo'lgan oraliqqa qistirmalar o'rnatiladi, ular domkratdagi kuchlanish olingandan so'ng uni betonga uzatadi.

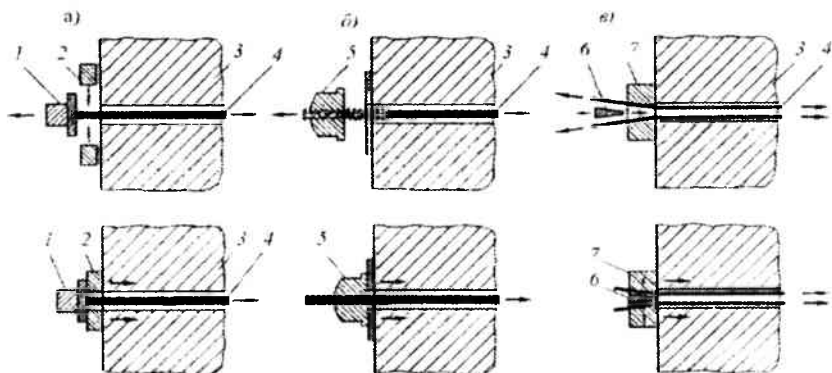
Zo'riqtirishning xuddi shunga o'xshash usuli ankerlarning **ikkinchi** turida ham qo'llaniladi, ular armatura elementi odatda yuqori mustahkamlikka ega sterjen uchidagi rezbaga buraladi (2.19.- b rasm).

Domkrat gayka orqasidagi rezba orqali sterjenni tortadi, gayka esa oxirigacha burab kiritiladi, bunda hosil bo'lgan oraliq bartaraf etiladi. Domkratdagi kuchlanish olingandan so'ng, u betonga shu gayka orqali uzatiladi.

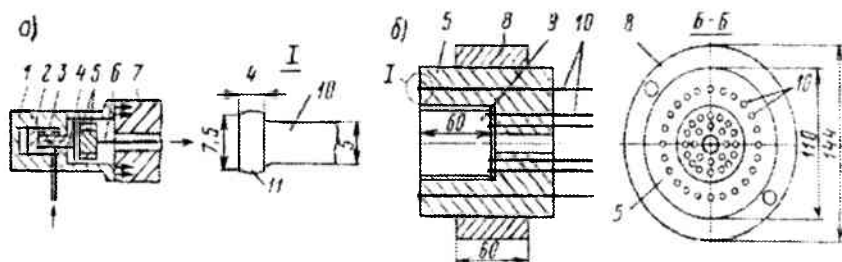
Uchinchi turdagi ankerlar bilan zo'riqtirilayotgan armatura mahkamlanib, uni ankerda maxsus konus bilan o'rnatiladi (2.19.- v rasm). Bu usul eng ko'p tarqalgan, chunki zo'riqtirilayotgan armaturaning uchlari hech qanday ishlov berishni talab etmaydi. Ammo bunday ankerlarda armaturani cho'zish va mahkamlash uchun ikki taraflama harakatlanuvchi maxsus domkratlar zarur.

Keyingi vaqtlarda simlar dastasi uning uchlariida yo'g'onliklarkallaklar hosil qilish natijasida mahkamlangan ankerlar qo'llanilmoqda (2.20.- b rasm). Bu kallaklar maxsus stanokda sovuq holatda o'rnatiladi. Anker birinchi yoki ikkinchi turga tegishli. Uni markaziy teshikka burab kiritiladigan domkrat tortib turadi. Armatura teshiklar orqali tortib cho'zilgandan so'ng konuslarda yoki ankerlarda konsol-

lariga sementli qorishma bosim bilan yuboriladi, u kanallarni butunlay toʻldiradi va armaturani zanglashdan saqlaydi.



2.19.- rasm. Betonlashdan keyin zo'riqtiriladigan armatura ankerlarining turlari. 1- anker; 2- qistirma; 3- zo'riqtiriladigan to'sin; 4- zo'riqtiriladigan armatura elementi; 5- anker gaykasi; 6- konus; 7- anker oboymasi.



2.20.- rasm. Uchlarida kallaklar chiqarilgan armatura va simlar dastasi ankerni choʻzish uchun domkratning sxemalari

1- domkrat; 2- porshen; 3- siqilgan moyli kamera; 4- tortuvchi shlok; 5- domkratni va armatura ankerlarining tutqichi; 6- zo'riqtiriladigan armatura; 7- siqiladigan to'sin; 8- ankerni taranglangan holda mahkamlash uchun gayka; 9- domkratning tortuvchi shtoki uchun ichki rezbali bo'shliq; 10- uchlarida kallaklari chiqarilgan armatura dastasi simlari; 11- sim uchidagi kallak.

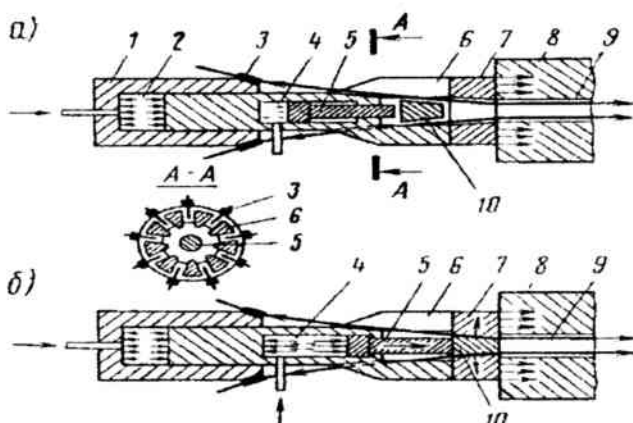
Armaturalar beton mustahkamlik olganidan so'ng cho'zilgani uchun katta oraliq to'sinlarini tashish uchun qulay o'lcham va massaga ega alohida bloklardan uzunliklari bo'yicha tashkil etish maqsadga muvofiq.

Bunday to'sinni oraliqqa o'rnatish uchun uni maydonchada alohida bloklardan yig'iladi. Keyin to'sinlar orasidagi choklar beton qorishmasi bilan to'ldiriladi. Shuningdek, bloklarning chetlarini epoksid asosdagi maxsus elimlar bilan surtib chiqish ham mumkin. Armatura dastalari kanallariga bloklarni o'rnatish bilan surtib chiqishi ham mumkin. Armatura dastalari kanallarga bloklarni o'rnatish bilan bir vaqtda yoki butun to'sin yig'ib bo'lingandan so'ng o'rnatiladi. Choklardagi beton, qorishma yoki yelim talab qilingan qattqlikka ega bo'lganda armatura dastalari tortiladi, shundan so'ng to'sin butun element tarzida ishlaydi.

Cho'zish uchun simlarning uchlari tortuvchi domkratning qisqichlariga mahkamlanadi (2.21. - *a rasm*). Anker oboyma va konusdan iborat. Domkrat kamerasiga moyni bosim bilan yuborilganda tortuvchi silindr siljiydi va dasta simlarini tortadi.

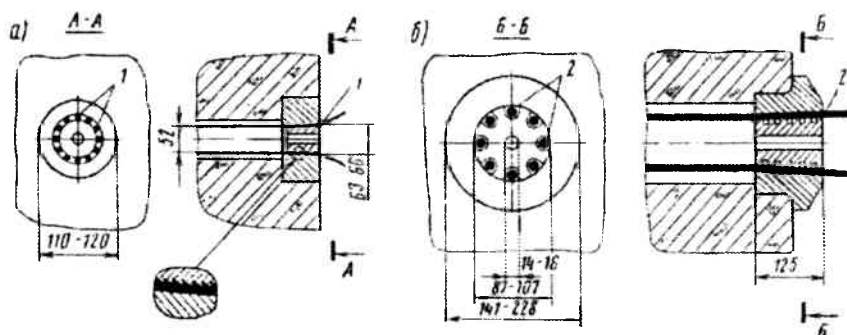
Bunda domkrat ankerga tiriladi va kuchlanishni elementdagi betonga uni siqqan holda uzatadi. Simlarning hisobdagi cho'zilishiga erishilgandan so'ng moy domkratning boshqa kamerasiga bosim bilan yuboriladi, bunda birinchi kameradagi bosim tushirilmaydi; shunda domkrat shtoki konusni anker oboymasiga presslaydi (2.21. - *b rasm*). Shundan so'ng bosimni pasaytirish va domkratni yechib olish mumkin. Dasta tortilgan va ankerda mahkamlangan holda qoladi.

Oboymasi po'latdan va konussimon teshikli ankerlar keng tarqalgan. Teshikka toblangan po'latdan tayyorlangan konus presslanadi. Ishqalanish kuchlari konus va oboyma orasiga siqib qo'yilgan tortilgan dasta simlarining o'ramlari uchun anker ham xuddi shunga o'xshash konstruksiyaga ega o'lchami va ko'p miqdorda bo'lishi bilan farq qiladi (2.22. - *b rasm*). Chet ellarda oboymasi mustahkamligi bo'yicha siqilishga V50 va konusi V50-V75 sinfidagi betondan bo'lgan ankerlar qo'llaniladi.



2.21.- rasmi. Armaturani cho'zish uchun ikki taraflama ta'sir ko'rsatuvchi domkratning sxemasi

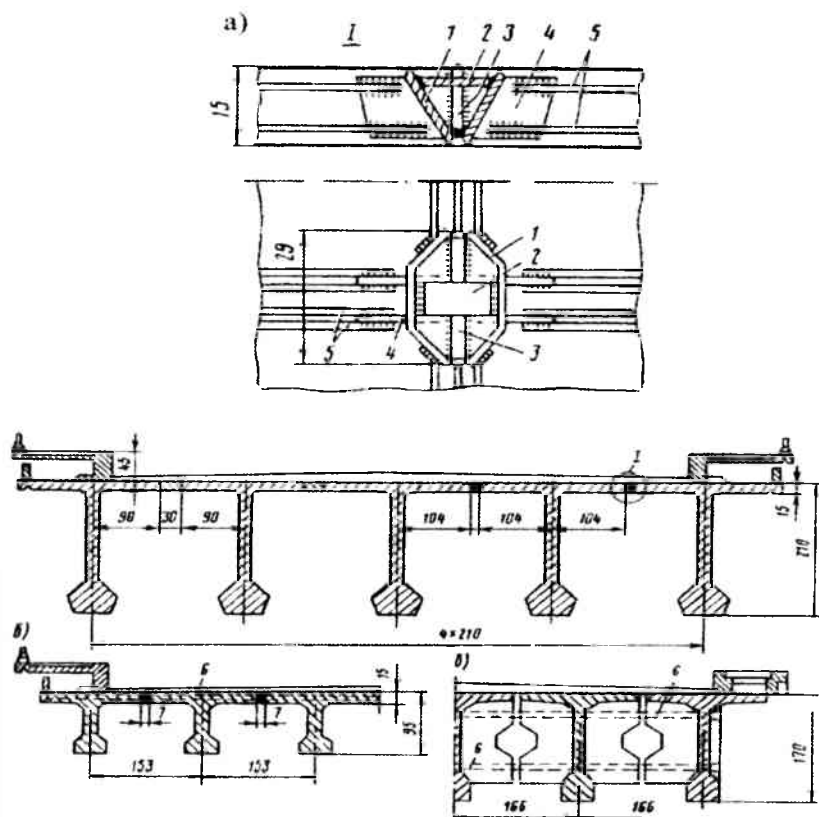
1- domkratni tortuvchi silindr; 2- armaturani cho'zish uchun siqilgan moyli kamera; 3- dasta simlari uchun qisqichlar; 4- anker konusini presslash uchun moyli kamera; 5- itaruvchi shtok; 6- ankerga tiraluvchi domkrat oyog'i; 7- anker oboymasi; 8- siqiladigan to'sin; 9- zo'riqtiriladigan armaturaning simlari; 10- ankerining konusi.



2.22.- rasmi. Dastali va o'ramli zo'riqtiriladigan armaturaning konusli ankeri. 1- dasta simlari; 2- har biri yettita simdan iborat o'ramlar.

12-42m li oraliqlar uchun ko'priklarning oldindan zo'riqtirilgan oraliq inshootlarining na'munaviy bir xil shaklga keltirilgan kon-

struksiyalari keng qo'llanilmoqda (2.23.- *a rasm*). Oraliq inshootlari diafragmalarsiz; hosh to'sinlarni o'zaro transport qatnaydigan qism plitasi bo'yicha yoki xuddi zo'riqtirilmagan diafragmasiz to'sinlardagi kabi (2.16.- *rasm*) yoki har bir to'sin plitasining cheti bo'ylab 1m qadam bilan joylashgan qo'yilma detallar (2.23. *rasm 1 uzul*) orqali biriktiriladi.



2.23.- rasm. Betonlangandan so'ng armaturani zo'riqtirilgan oraliqli inshootning ko'ndalang kesimi. 1- og'ma metall list; 2- biriktiruvchi ustqo'yma; 3- sterjen; 4- kichik anker; 5-armatura sterjenlari; 6-ko'ndalang zo'riqtiriladigan armaturani o'tkazuvchi kanal.

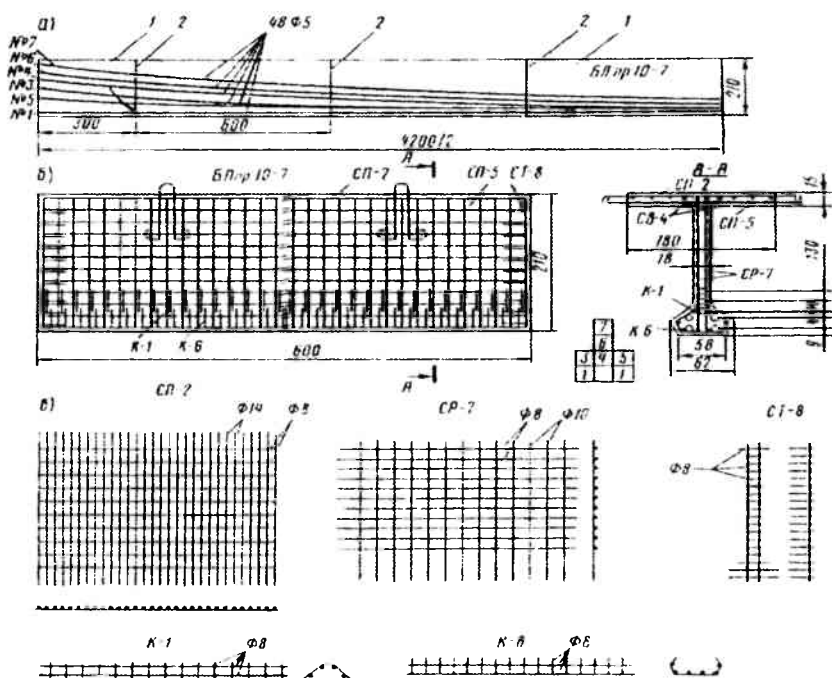
Diafragmasiz to'sinlarni transport qatnaydigan qism plitasidan o'tadigan ko'ndalang armatura dastalarini taranglab ko'ndalang biriktirish mumkin (2.23.- *b rasm*). Bu holda zo'riqtiriladigan armatura maxsus kanallarda joylashtiriladi, qo'shni to'sinlarning plitalari bo'ylama choklari qum sementli aralashma yoki beton qorishmasi bilan to'ldiriladi.

Agar oraliq inshoot to'sinlarida diafragmalar bo'lsa (2.23.- *v rasm*), u holda ular ko'ndalang yo'nalishida biriktiriladi, yoki diafragmalar-da ko'ndalang zo'riqtiriladigan armatura bilan, yoki diafragmalar-ning oddiy armaturasini ulash bilan biriktiriladi (2.15.-*rasm*). U holda harakat yo'li plitalari tutashtirilmaydi va u konsol sifatida ishlaydi.

Zo'riqtirilmaydigan armaturaga va betonning himoya qatlamlariga qo'yiladigan talablar xuddi armaturani betonlashgacha zo'riqtiriladigan to'sinlarga qo'yiladigan talablar kabi, zo'riqtiriladigan armatura dastalari tekis siniq chiziq yoki egri chiziq bo'yicha bukiladi. Bukish radiusi kamida 4m bo'lishi kerak. Zo'riqtirilayotgan armaturadan tashqari har bir yig'ma blok to'rlar va karkaslar ko'rinishida A-I yoki A-II sinfdagi zo'riqtirilmaydigan armaturalarning katta miqdori bilan armaturalanadi va uni hisoblash bo'yicha yoki konstruktiv talablarga muvofiq o'rnatiladi (2.24.- *b rasm*).

Karkaslar va to'rlarga bo'linishi ularning montaj qilishdan oldin qoliplarga qulay o'rnatilishini ta'minlaydi (2.24.- *v rasm*). To'sinlar ko'ndalang yo'nalishida plitalar chiqiqlarini betonlash bilan monolitlanadi (2.24.- *b rasm A-A kesim*). Agar to'sinlar ko'ndalang zo'riqtiriladigan armatura bilan biriktirilsa, yig'ma bloklar plitasida uni o'tkazish uchun kanallar nazarda tutiladi (2.25.- *a rasm*).

Betonlangandan so'ng zo'riqtiriladigan barcha chetki to'sin bloklari, shuningdek, bloklarga ajratilmagan to'sinlarning qirralari yaqinida xomutlar, ko'ndalang sterjenlar va spirallar ko'rinishida kuchaytirilgan armatura qo'yiladi (2.25.- *rasm*). Bu armatura taranglangan dastalarning ankerlari yaqinida katta mahalliy kuchlanishlarni qabul qiladi. Ankerlar ostiga metall plitalar yotqiziladi (2.25.-*a rasm B ko'rinish*). Armatura taranglangandan keyin ankerlar betonga monolitlanadi.



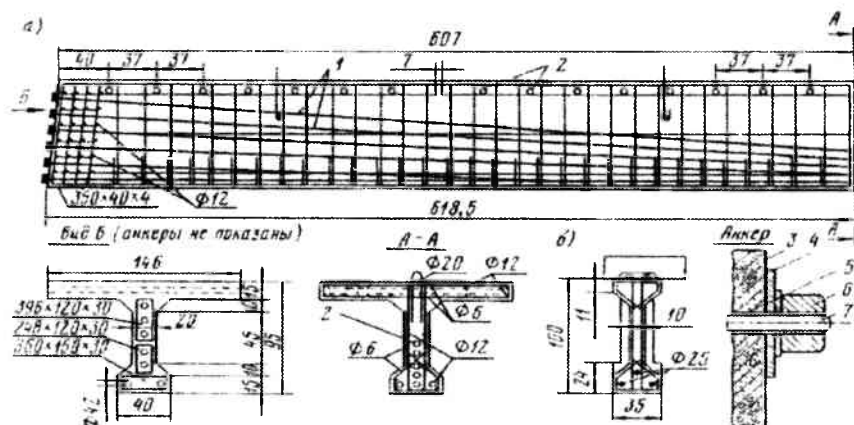
2.24.- rasm. Betonlangandan keyin zo'riqtiriladigan to'sin blokining konstruksiyasi

1- yig'ma blok; 2-limli chok.

Diametri 10mm dan ortiq bo'lgan o'ta mustahkam sterjenlardan tayyorlangan zo'riqtiriladigan armatura o'ta mustahkam simga qaraganda nisbatan kamroq mustahkamlikka ega bo'ladi. Bunday armaturali to'sinlar chet ellarda ham, bizning mamlakatimizda ham qo'llanilmoqda.

2.25.- b rasmda transport qatnov qismning monolit plitasi bilan birlashtiriladigan 14m oraliqli yig'ma to'sinning ko'ndalang kesimi keltirilgan. Zo'riqtiriladigan armatura sterjen uchlarida tishlari balandligi o'zgaruvchan dumalatish usuli bilan hosil qilingan rezbagaga ega. Bunday rezba sterjenning kesimini kuchsizlantirmaydi va tortish kuchini

gaykaga, undan esa tayanch plita orqali konstruksiyaning betoniga tekis uzatishga imkon beradi.



2.25.- rasmi. Betonlangandan keyin zo'riqtiriladigan to'sin konstruksiyasi.

- 1- zo'riqtiriladigan armatura dastalari 2- dastalar uchun kanallar;
3- konstruksiya betoni; 4- tayanch plita; 5- armatura sterjeni uchun kanal;
6- gayka; 7- yumaloqlangan rezkali sterjen.

Tortuvchi donikrat sterjenning uchiga burab kiritiladi, keyin kerakli kuchlanishgacha tortiladi, ankerlashni esa gaykani tayanchli plitaga tiralguncha burash orqali ta'minlanadi. Transport qatnov qismidagi plita bilan birga ishlovchi yig'ma to'sinlar uchun dastali yoki o'ramli zo'riqtiriladigan armaturalar ham qo'llaniladi. Ko'pchilik hollarda ular maqsadga muvofiq, chunki transport qatnov qism plitasidan keyinchalik ajratilishi sababli kichik massaga ega, oson montaj qilinadi.

2.4.8. Temirbeton romli ko'priklar

Romli temirbeton ko'priklar oraliq inshootlarining tayanchlari bilan biriktiriladi, bu esa oraliq inshootlarini (rom rigellarni) yyengillash-tirish va ularning qurilish balandligini kamaytirishga imkon beradi. Romli ko'priklarning tayanchlari, akkarkasa, siquvchi kuchlanishlarni

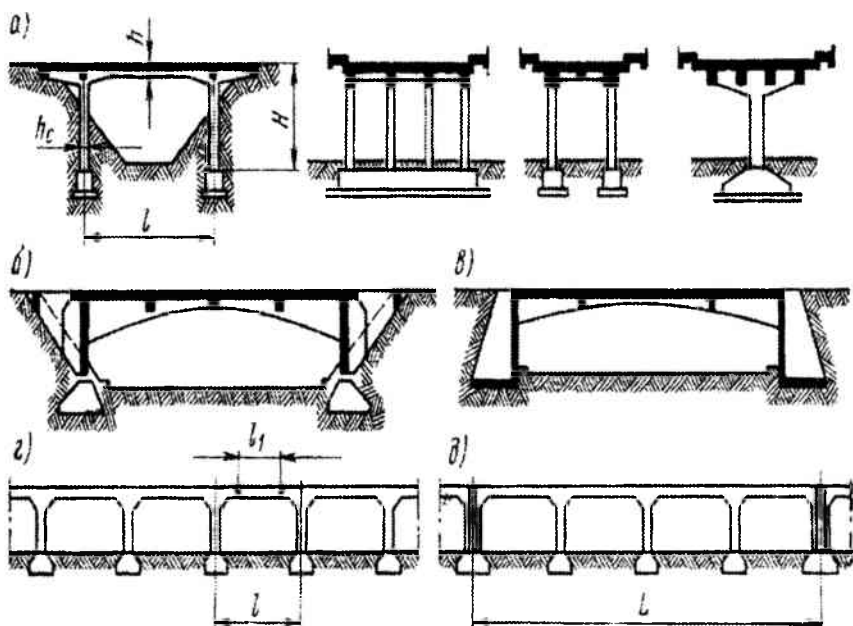
ham, ancha katta eguvchi momentlarni ham qabul qilib, ancha jadal ishlaydi.

Tayanch ustunlarini jadal armaturalash ularni nisbatan uncha katta bo'lmagan kesimli qilish imkonini beradi, shuning uchun romli ko'priklar ko'pincha ko'priklar ostidagi fazoni tayanchlar bilan iloji boricha kamroq to'sish kerak bo'ladigan yo'lko'priklar va estakadalarda qo'llaniladi.

Ko'priklarning romlari odatda qo'sh sharnirli yoki sharnirsiz quriladi. Sharnirlar ustunlarning poydevorlar bilan tutashgan joylarida o'rnatiladi. Sharnirsiz romli ko'priklar poydevorlarning asosida grunt yaxshi bo'lganda, tayanchlarning cho'kish xavfi bo'lmagan holda qo'llaniladi. Shuning uchun zaif gruntlar bo'lganda tayanchlarning cho'kishidan kamroq ta'sirlanuvchi qo'sh sharnirli romlarga o'tiladi. Biroq sharnirlar konstruksiyani va ishlarni amalga oshirishni murakkablashtiradi, shuning uchun, agar grunt sharoitlari imkon bersa, doim romlarni sharnirsiz qilishga intiladilar. Romli ko'priklar ham yaxlit quyma, ham yig'ma elementlardan barpo etiladi. Yaxlit quyma ko'priklar uncha katta bo'lmagan $l = 15 \div 30$ m oraliqlarda rigelning balandligi $h = (1/12 \div 1/30) l$ va ustunlar kengligi $h_s = (1.8 \div 1/10) H$ bo'lganda qo'llaniladi (2.26.- a rasm). Bunday oraliqlar yig'ma qirqimli to'sinlar bilan oson yopilishi mumkin bo'lgani uchun, kichik oraliqli yaxlit quyma romli ko'priklar hozir nihoyatda kamdan-kam hollarda qurilmoqda.

Yaxlit quyma romli ko'priklar bir oraliqli va ko'p oraliqli bo'lishi mumkin. Bir oraliqli ko'priklarda ko'pincha qo'sh konsolli romlar qo'llaniladi (2.26.- a rasm). Konsollar bosh to'sinlarning yukini yengillashtiradi, ustunlarda eguvchi momentlarni kamaytiradi va ko'priklarning ko'tarma bilan oddiy tutashuviga imkon beradi. Agar mahalliy sharoitlarga ko'ra ko'tarmalarning konuslarini ochiq qoldirish mumkin bo'lmagan holda, rom qiya holatlarga ega qovurg'ali tayanchlar tarzida ishlanishi mumkin. Gruntlarning sifatiga ko'ra bunday romlar sharnirli yoki bika mahkamlanishi mumkin (2.26.- b, v rasm). Bika (sharnirsiz) mahkamlash qutisimon asosni to'ldiruvchi grunt bilan ta'minlanadi.

Ko'poraliqli romli ko'priklar, yo'lko'priklar va estakadalar inshootning harorat deformatsiyasini hisobga olib quriladi. Uzun ko'priklarda atrof harorati o'zgarganda, deformatsiyalar tufayli katta kuchlanishlar vujudga keladi. Shuning uchun ko'poraliqli romlar bir-biriga bog'liq holda deformatsiyalanuvchi 50-70m uzunlikdagi qismlarga ajratiladi. Bunday ajratishni romlar orasiga (2.26.- g rasm) uzunligi $l_1=(0,3\div 0,6)$ l uzunlikda to'sinli osma oraliq inshootini qurish bilan yoki qo'shni seksiyalarning yaqinlashtirilgan tayanchlari orasida L uzunlikdagi choklarni qurish bilan ta'minlash mumkin (2.26.- d rasm).



2.26.- rasm. Yaxlit quyma romli ko'priklarning turlari

Ko'ndalang kesimda yaxlit quyma romli ko'priklar oraliqli inshoot bosh to'sinlarining miqdoriga ko'ra, ustunlar qatoriga ega bo'lgan tayanchlar bilan quriladi. Balandlik katta bo'lganda ustunlar ko'ndalang tirgaklar bilan biriktiriladi. Romli estakadalarda uning ostidagi fazoni

kamroq egallash uchun ustunlar soni minimal miqdor bo'lgan (bitta yoki ikkita) tayanchlar qurish maqsadga muvofiq. Bu holda oraliqli inshootda ustunlar bilan bevosita bog'lanmagan, bo'ylama to'sinlar quriladi (2.26.- *a rasm*).

Uncha katta bo'lmagan romli ko'priklar odatda zo'riqtirilmaydigan armatura bilan barpo etiladi. O'zining tuzilishiga ko'ra romli ko'priklarning oraliqli inshootlari to'sinli ko'priklarnikiga o'xshash bo'ladi. Ayrim xususiyatlar romlarning bosh to'sinlari (rigellari)ning ustunlar bilan tutashtirilishi uchungina xosdir.

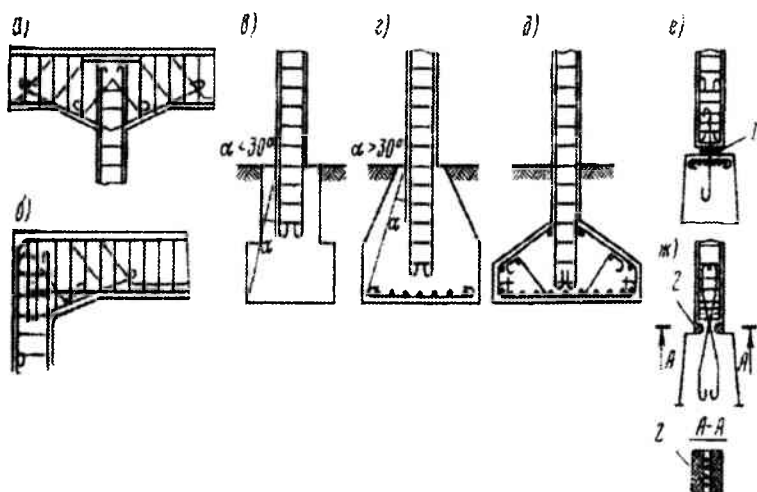
Ravoqning ustun bilan tutashishi unga eguvchi momentlarning uzatilishini ta'minlashi kerak. Buning uchun oraliq tayanchlar ustunlari armaturalari rigelga uning o'qi yuqorisidan kiritiladi (2.27.- *a rasm*). Rigelning chetki ustunlar bilan qo'shilishida rigel armaturasini ustunga tashqi sirti bo'ylab kiritiladi, ustun armaturasini rigelning yuqorigi armaturasigacha yetkaziladi (2.27.- *b rasm*).

Rom rigel armaturasi xuddi to'sinli qirqimsiz yoki konsolli ko'priklar oralig'ining o'rtasidagi asosiy ishchi armatura pastda, tayanchlar oldida esa yuqorida bo'ladi. Tayanchlar yaqinida armatura sterjenlari bukiladi va rigelning bu uchastkalarida katta ko'ndalang kuchlarni qabul qilish uchun xomutlarni bir-biriga yaqinroq o'rnatiladi. Poydevor bilan bika tutashtiriladigan ustunlar armaturasi uning massiviga kiritiladi (2.27.- *v, g, d, -rasmlar*). Poydevor bilan sharnirli biriktirilganda ustun armaturasi uning qirrasida kuchaytiriladi.

Sharnirning eng oddiy konstruksiyasi ustunning qirrasini (cheti) va poydevorning sirti o'rtasidagi metall qistirma ko'rinishida qilinishi mumkin (2.27.- *e rasm*). Qistirmani odatda qalinligi 10-15mm bo'lgan po'lat listdan tayyorlanadi, lekin uni qo'rg'oshindan yoki rezinadan qilish maqsadga muvofiqroqdir. Gorizontali tirgakni qabul qilish uchun sharnir orqali undagi burilishlarga qarshilik ko'rsatmaydigan armatura sterjenini o'tkaziladi. Romli ko'priklarda simli sharnirlar ham qo'llaniladi, ular sharnirning markazidan o'tuvchi, qiya sterjenlar bilan armaturalangan temirbeton ustunlarning mahalliy torayishini ifoda etadi. (2.27.- *j rasm*). Ustun buralganda sharnir bo'ynidagi beton yorilib ketishi mumkin. Bu holda sharnirga ta'sir qiluvchi bar-

cha kuchlanishlarni armatura qabul qilishi kerak. Bu armaturani beton yorig'i orqali o'tadigan namlikdan saqlash uchun, uning atrofidagi suv o'tkazmaydigan materialdan qistirma qilinadi. Tayanch bosimlari katta bo'lganda romli ko'priklarning sharnirlari po'lat quymadan tayyorlanadi. Poydevorlar tayanchning hamma ustunlari ostida umumiy yoki alohida bo'lishi mumkin (2.26.- a rasm).

Mustahkam gruntlardagi tovonining eni uncha katta bo'lmagan ($\alpha < 30^\circ$) poydevorlar betondan armaturasiz bo'lishi mumkin (2.27.- v rasm). Agar poydevor tovonini kengaytirish ($\alpha > 30^\circ$) talab etilsa, u holda uni pastdan to'r bilan armaturalanadi (2.27.- g rasm). juda ham eni katta poydevorlarda esa bosh cho'zuvchi kuchlanishlarni qabul qilish uchun qiya sterjenlar ham o'rnatiladi (2.27.- d rasm).



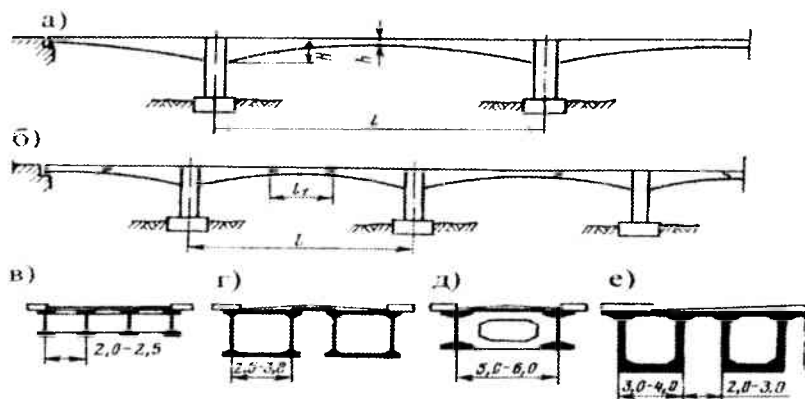
2.27.- rasm. Oraliqlari uncha katta bo'lmagan romli ko'priklar konstruksiyalarining detallari

1- metall list yoki qo'rg'oshin qistirma; 2- elastik suv o'tkazmaydigan qistirma.

Katta oraliqli (60-150 m) romli ko'priklar fazoda yig'ish orqali yoki to'simli qirqimli yoki konsolli ko'priklar singari osma betonlash bilan barpo etiladi. Natijada tayanchi asosga bikr o'rnatilgan T-si-

mon romlar hosil bo'ladi. Konsollarning uchlarini o'zaro yaxlit quyma qilinadi, (2.28.- a. rasm) yoki oraliqlar o'rtasida sharnirli qilib biriktiriladi (2.6.- d rasm), bunda romli-qirqimsiz yoki romli-konsolli tizim yaratiladi. Agar T-simon romlarning konsollari uchlariga to'sinli ilgakli oraliq inshootlar qo'yilsa, u holda statik amiq romli-to'sinli tizimni hosil qilinadi (2.6. a rasm). Romli-konsolli yoki romli-qirqimsiz tizimdagi ko'priklarning oraliqlari o'rtasidagi to'sinlar balandligi $(1/40 \div 1/60)\ell$ ni tayanchda $(1/15 \div 1/20)\ell$ ni tashkil etadi, bu yerda: ℓ – tayanch o'qlari oralig'i. Romli-to'sinli tizimlar uchun ham shunga o'xshash nisbatlar saqlanadi (2.28.- b rasm). Ilgakli oraliqli inshootning balandligi uning ℓ uzunligiga bog'liq (qirqimli to'sinlardagi kabi).

Ko'ndalang kesimda uncha katta bo'lmagan romli-konsolli va romli-to'sinli ko'priklar ko'ndalang yo'nalishida diafragmalar va to'sinlarga yotqizilgan transport qatnov qismining yig'ma plitasi bilan birlashtirilgan alohida qo'shtavrlı bloklardan yig'ilishı mumkin (2.28.- v rasm). Ba'zida faqat kuchli diafragmalar va yig'ma plitasi bo'lgan faqat ikkita bosh to'sin quriladi (2.28.- d rasm).



2.28.- rasm. T-simon romli ko'priklarning sxemasi

Katta oraliqli ko'priklar qutisimon kesimli bloklardan yig'iladi. Ular orasiga transport qatnov qismining yig'ma plitasi yotqiziladi (2.28.- g rasm), yoki plita bloklarning yuqori tokchasi va konsollari

bilan hosil qilinadi (2.28.- *e rasm*). Romlarning qutisimon konsollarini ko'ndalang diafragmalar bilan birlashtirish mumkin.

T-simon romlarning konsollaridagi zo'riqtiriladigan arnaturni qirqimsiz oraliq inshootlari armaturasiga o'xshash qutisimon yoki qo'shtavrli bloklarning konsollari yoki bo'shliqlarining yuqori belbog'i bo'yicha joylashtiriladi. Armatura bloklarni muvozanatli montaj qilish jarayonida o'rnatiladi va taranglanadi. Uncha katta bo'lnagan romli-osma oraliqli inshootlarda butun konsol blokini bitta montaj elementi ko'rinishida bajarish mumkin.

2.4.9. Arkasimon ko'priklar

Arka tizimdagi temirbeton ko'priklarda qubbalar yoki arkalar asosiy ko'taruvchi elementlar bo'lib xizmat qiladi. Qubba egri chiziqli plitadan iborat bo'lib, uning eni qalinligidan ancha kattadir. Arka – ko'ndalang o'lchami odatda uning balandligidan kichik bo'lgan egri chorqirra g'oladir. Arkalar (qubbalar) asosan siqilishga ishlagani uchun ularda mustahkamlik ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan betonni qo'llash samaralidir.

Arkasimon ko'priklarning oraliq inshootlari to'sinli ko'priklarniki-ga nisbatan doim yyengil va tejamliroq bo'ladi. Biroq tirgakni tayanchlarga uzatish, ularning o'lchamlarini, ayniqsa chetki tayanchlarning (ustunlarning) ancha miqdorga oshirishni talab qiladi. Shuning uchun arkali ko'priklar odatda grunt yaxshi bo'lganda va tayanchlar balandligi nisbatan uncha katta bo'lmaganda maqsadga muvofiqdir. Temirbeton arkalar yoki qubbalar bilan 60:80m va undan ortiq oraliqlar qoplanadi, zamonaviy arkali ko'priklar 300m gacha oraliqlarni yopish imkoniga ega.

Arkasimon ko'priklarning asosiy tizimlari. Statik sxemaga ko'ra arkali temirbeton ko'priklarni tirgakli va tirgaksiz ko'priklarga ajratish mumkin. Tirgakli arkali ko'priklarda arkalar yoki qubbalar tovonlari bilan tayanchlarga tayanadi va ularga vertikal bosimlarni va tirgakni uzatadi, tirgaksiz ko'priklarda tirgakni inshoot tortqichi qabul qilib tayanchlarga faqat vertikal bosimni uzatadi.

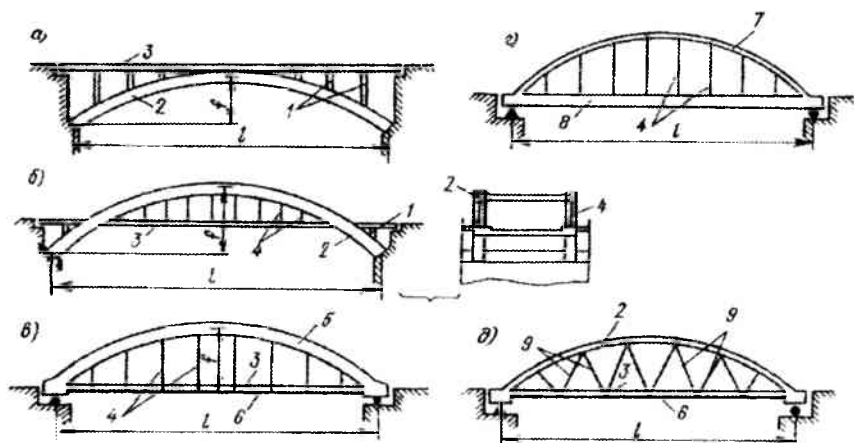
Arkasimon ko'priklar ustidan (2.29.- *a rasm*) yoki pastidan yurish yo'liga ega bo'ladi (2.29.- *b rasm*). Ayrim hollarda transport qatnov qismi arkaning tovonni sathida quriladi. Transport qatnov qismni joylashtirish, sathini tanlash ko'prikdan o'tishning bo'ylama profilini loyihalashtirish sharoitlari bilan belgilanadi. Yuqoridan yurishda transport qatnov qism qubba yoki arkaga, arkausti ustunlari yordamida tiraladi, pastdan yurishda esa uni arkalarga ilgaklar bilan osib qo'yiladi.

Ko'priklarning arkalari (qubbalari) sharnirsiz, ikki sharnirli va uch sharnirli bo'lishi mumkin. Sharnirsiz arkalar (qubbalar) tuzilishlga ko'ra eng oddiydir. Biroq tayanchlar o'ta cho'kkanda va siljiganda, harorat o'zgarganda, beton kirishganda va siljuvchanligida, ularda qo'shimcha kuchlanishlar va kuchlar vujudga keladi. Shuning uchun sharnirsiz arkali ko'priklarni grunt bo'sh bo'lganda, shuningdek, harorat keskin o'zgaradigan hududlarda qo'llab bo'lmaydi. Ikki sharnirli arkalar qo'shimcha kuchlanishlarga kamroq darajada moyil bo'ladi-lar, lekin ularning konstruksiyalari sharnirlar mavjud bo'lgani uchun ancha murakkablashadi. Uch sharnirli arkalar na tayanchlarning deformatsiyasidan, na haroratning o'zgarishidan, na betonning cho'kishi va siljishidan, na qo'shimcha kuchlanishlarni boshidan kechiradi. Shuning uchun ular tayanchlarning o'ta cho'kishi yoki siljishi mumkin bo'lganda, shuningdek, haroratning katta o'zgarishlari bo'lganda qo'llaniladi. Uch sharnirli tizim, shuningdek, yarim tayyor arkalardan montaj qilinadigan ko'priklarda ham qulaydir.

Temirbeton arkalarning shakllni hisobdagi yuklanishdan hosil bo'lgan bosim, egri chizig'iga iloji boricha yaqin qilib qabul qilina-di. Arkalarni ko'tarish o'qini mahalliy sharoitlarga bog'liq holda oraliqning $1/2$ - $1/3$ dan $1/8$ - $1/10$ qismigacha qilib belgilanadi.

Tirgakli ko'priklarda tortqich faqat cho'zuvchi kuchlanishlar-ni qabul qiladigan element ko'rinishida bo'lishi mumkin; arkalar esa siqilishga va egilishga ishlaydi. Bunday tizimni egiluvchan tortqichli biki arka deyiladi (2.29.- *v rasm*). Boshqa ko'rinishda tortqichni egilishga ham ishlaydigan biki to'sin ko'rinishida tayyorlanadi. Bu holda arka o'q bo'ylab siqilishga ishlovchi egiluvchan element (egri chiziqli yoki poligonal) bo'lishi kerak; bunday tizimni biki tortqichli egiluv-

chan arka deyiladi (2.29.- g rasm). Birk arkali, egiluvchan tortqichli va og'ma ilgakli tizim qiziqarli bo'lib (2.29.- d rasm), ular arkadagi eguvchi momentlarni kamaytiradi va uni ancha yyengil qilishga imkon beradi. Tirgaksiz arkali ko'priklarni omuxta tizim deb ham ataladi.



2.29.-rasm. Temirbeton arkali ko'priklarning asosiy tizimlari

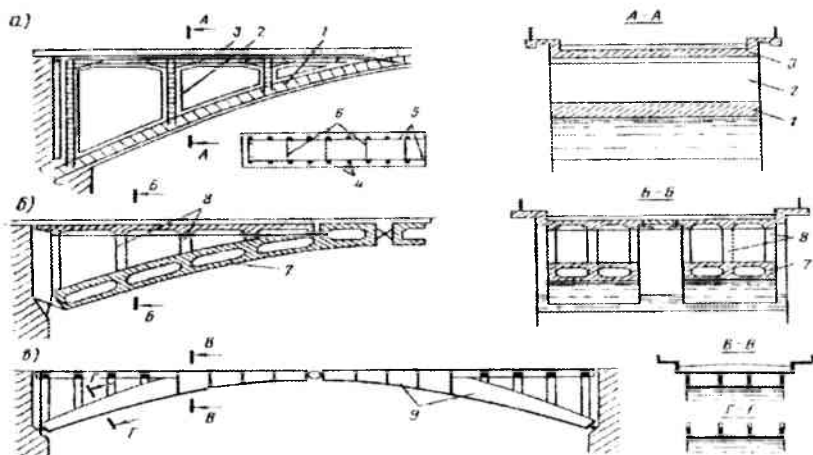
1- arkausti ustunlari; 2- arka; 3- transport qatnaydigan qismning konstruksiyasi; 4- ilgak; 5- birk arka; 6- egiluvchan tortqich; 7- egiluvchan arka; 8- birk tortqich; 9- og'ma ilgaklar.

Qubba arkali ko'priklar. Yuqorisidan yuriladigan arkali ko'priklarda qubba ustidagi konstruksiyani tutib turuvchi bitta yoki bir nechta parallel qubbalar qo'llaniladi. Agar oraliq inshootida bitta qubba bo'lsa, u holda uning kengligini ko'priknig to'liq eniga teng yoki biroz kichikroq qilinadi (2.30.- a rasm). Ikki yoki bir nechta parallel qubbalar qo'llab, yana ham tejamli yechimni hosil qilish mumkin (2.30.- b rasm). Oraliqlar 60-80m bo'lganda qubbalar yaxlit kesimli qilinib, ular qubbaning shakliga mos holda bukilgan bo'yлама sterjenlarga perpendikulyar holda taqsimlovchi armatura qo'yiladi. Qubbaning yuqori va pastki armatura to'rlari xomutlar bilan bog'lanadi. (2.30.- a rasm). Yaxlit qubbalarining qalinligi $(1/50 \div 1/80)l$ qilib olinadi. Oraliqlar katta bo'lganda (ichi bo'sh) qutisimon qubbalar qurish

ma'qul (2.30- *b rasm*). Materialni kesimning chetlariga to'plash tufayli (yuqori va pastki plitalarda) qutisimon qubba egilishga yaxlit qubbaga qaraganda ratsionalroq ishlaydi. Qutisimon qubbalarining balandligini ($1/40 \div 1/60$) ℓ qilib qabul qilinadi. Qubba usti qurilmasi ko'ndalang devorlardan (2.30.- *a rasm*) yoki transport qatnov qismni ko'tarib turuvchi alohida qubbausti ustunlaridan iborat (2.30.- *b rasm*). Qubbausti devorlarini qurishda transport qatnov qismining plitasini bevosita ularga tirah qo'yish mumkin. Qubbausti ustunlarida, ular plitani bo'ylama va ko'ndalang to'sinlar yordamida tutib turadi. Tugun yaqinida transport qatnov qismi plitasi qubbaga qo'shiladi yoki u bilan tutashib ketadi; transport qatnov qismning yo'l qoplamasi tugun uchastkasi bevosita qubba bilan tutib turiladi.

O'ziga xos yengil konstruksiya qubbali arkali ko'priklarning boshqa bir turi arkali disklardan iborat ko'priklarni ifoda etadi (2.30.- *v rasm*). Arkali disklar transport qatnov yo'l qismining plitasi birgalikda ishlashi uchun pastki egri chiziqli plita va bo'ylama devorlar bilan yagona qutisimon kesim sifatida biriktiriladi. Uncha katta bo'lmagan oraliqlarida pastki plita bo'lmashligi mumkin, bunda arka diski oddiy qovurg'ali kesimga ega bo'ladi. Ko'pincha arka diski oraliqning o'rta qismida qutisimon kesimga ega bo'ladi, tayanchlarga yaqin joyda esa transport qatnov qism birgalikda ishlashdan ajrab qoladi, disk esa pastki egri chiziqli plita bilan qirrali kesimga ega bo'ladi (2.30.- *v rasm*). Arkali disklardan ko'priklar harorat o'zgarishlari, tayanchlar deformatsiyasi, betonning cho'kishi va siljishi natijasidagi katta qo'shimcha kuchlanishlar bo'lmashligi uchun uch sharnirli qilinadi.

Alohida arkali ko'priklar. Bunday ko'priklarda asosiy yuk ko'taruvchi element arka hisoblanib, ularning kesimlari to'g'ri to'rtburchakli bo'ladi, juda katta oraliqlarda esa qo'shtavrli yoki qutisimon qilinadi. Arkalar kesimining balandligini $\ell/40$ dan $\ell/60$ gacha oraliqda qilib qabul qilinadi. Yuqorisidan yuriladigan ko'priklarda ko'ndalang kesimdagi arkalar soni ko'priknig kengligiga bog'liq bo'ladi. Odatda, arkalar orasidagi masofa 2-3m dan 5-6m gacha bo'ladi. Past tomonidan harakatlanishda oraliq inshoot ikkita arkaga ega bo'ladi, ular orasidagi masofa ko'pri bo'ylab harakat gabaritining eni bilan belgilanadi.



2.30.- rasm. Qubbaali temirbeton arkali ko'priklar

- 1- qubba; 2- qubbausti devori; 3- transport qatnaydigan qism plitasi;
4- qubbaning ishchi armaturasi; 5- taqsimlovchi armatura; 6- xomutlar;
7- qutisimon qubba; 8- qubbausti ustunlari; 9- arka diski.

Arkalar bir-biri bilan oraliq inshootning ko'ndalang yo'nalishida bikrligi va mustahkamligini ta'minlash uchun tortqichlar bilan bog'lanadi. (2.31.- a, v rasm). Arkalar ularning yuqori va quyi sirlari bo'ylab ketuvchi bo'ylama sterjenlar bilan armaturalanadi. Bo'ylama armatura xomutlar bilan qamrab olinadi.

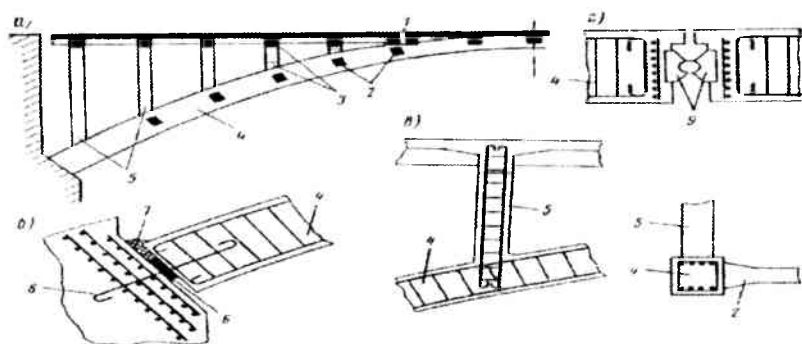
Alohida arkali ko'priklarning arkausti ustunlarida arkalar bilan birgalikda ishlashdan qo'shimcha kuchlanishlar paydo bo'lishini bartaraf etish uchun transport qatnov qismning konstruksiyasini arkalardan choklar orqali ajratish tavsiya etiladi. Bu ustunlarning uchlarida ko'pincha sharnirlar o'rnatiladi, bu ularni sharnirlar tufayli eguvchi momentlarni qabul qilmaydigan tebranuvchi ustunlarga aylantiradi (2.31.- a rasm).

Chuqur jarliklar yoki oqimi tez daryolarni kesib o'tishda, arkalarni betonlash uchun havoza qurish mumkin bo'lmaganda, ba'zida metall arkali fermalar ko'rinishidagi bikr armatura qo'llaniladi. Bu fermalar osma holda yig'iladi, ularga opalubka o'rnatilib va betonlanadi. Beton mustahkamlik olgandan so'ng metall fermalar arka armaturasi vazifa-

sini bajaradi. Ikki va uch sharnirli arkalarda sharnirlar odatda po'latdan yasaladi.

Oraliqlari uncha katta bo'lmagan (30-50 m gacha) qo'shiluvchi qismlarning o'zaro burilishni ta'minlovchi po'lat listlardan yoki qo'rg'oshin qistirmalardan iborat oddiy sharnirlar qo'llanilishi mumkin (2.31-*b. rasm*). Listlar yoki qistirmalarning kengligini arka kesimining taxminan $1/3 \div 1/4$ balandligida qabul qilinadi. Sharnir orqali ko'ndalang kuchlarni qabul qilish uchun xizmat qiluvchi bo'ylama sterjenlar o'tkaziladi. O'zaro sharnirli qo'shiluvchi ikkita yostiq-balansirlardan iborat, po'lat quymali sharnirlar ancha mukammaldir (2.31-*g rasm*). Sharnirlardan bosimlar uzatiladigan joylar beton to'rlar bilan kuchaytiriladi.

Arkali ko'priklarning oraliq inshootlarini to'liq yig'ma yoki yaxlit quyma arkali, yig'ma arkausti inshoot quriladi. To'la yig'ma arkali ko'priklarda arkalar tayyor bloklardan montaj qilinadi.

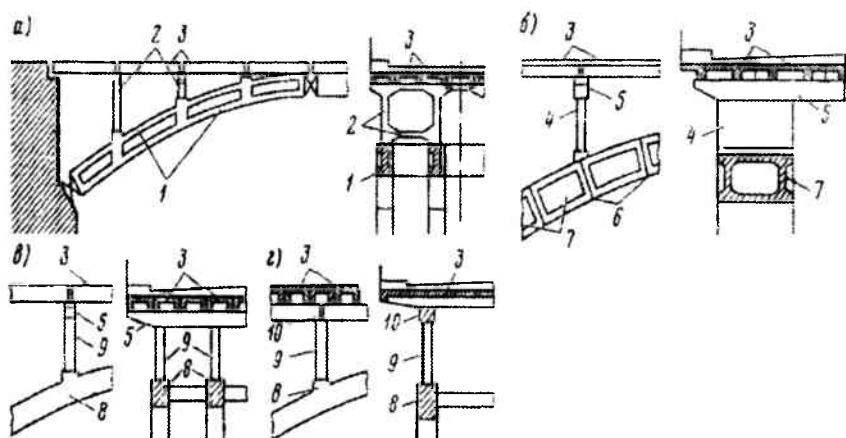


2.31.- rasm. Arkalari alohida bo'lgan konsolli yaxlit quyma ko'priklarning konstruksiyalari

- 1- transport qatnov qismidagi chok; 2- arkalar orasidagi tortqichlar; 3- arkausti ustunlaridagi sharnirlar; 4- arka; 5- arkausti ustunlari; 6- qo'rg'oshin list;
7- suv o'tkazmaydigan mastika; 8- sharnirning o'qli sterjeni;
9-po'lat-balansirlovchi sharnir.

Ikkita yarimarkalardan arkani montaj qilish qulay, ularni tayyor holda oraliqqa yetkaziladi (2.32.- *a rasm*).

Yaxlit quymaarkalar joyida havoalarda betonlanadi. Arkausti inshoot yig'ma tarzda transport qatnaydigan qismning elementlarini ushlab turuvchi ustunlar, ko'ndalang devorlar yoki romlardan barpo etiladi. Arkausti ustunlar bo'yicha konsollari yotqizilib, ularga transport qatnov qismning plitali yoki qovurg'ali elementlari tiraladi. (2.32.- *v rasm*). Arkausti qismning ustunlari va konsollari rom bloklariga bir-lashtirilishi mumkin (2.32.- *b rasm*). Shuningdek ustunlari bo'yicha bo'ylama to'sinlar yotqiziladigan, ular ustidan esa transport qatnov qismning bloklari joylashadigan arkausti inshooti ham qo'llaniladi (2.32.- *g rasm*). Yig'ma arkausti inshooti konstruksiyalarida doim oddiy to'sinli oraliq inshootlari elementlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.



2.32.-rasm. Yig'ma arkali ko'priklarning konstruktiv elementlari

1- tayyor blok yarimarka; 2- arkausti inshoot romlari; 3- transport qatnaydigan qismning yig'ma elementlari; 4- qubbausti devori; 5- rigel; 6- bloklar orasidagi choklar; 7- arka bloklari; 8- arka; 9- arkausti ustuni;

10- bo'ylama tayanch.

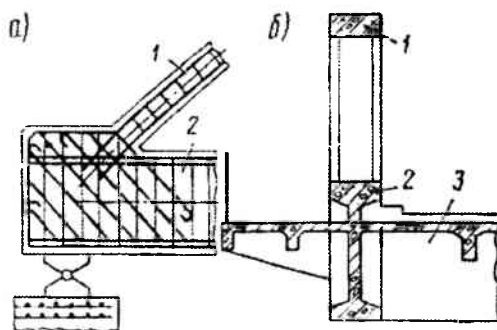
Tortqichli arkalar. Tortqichli arka oraliq inshootlari tayanchlarga tirgaklarni uzatmasdan katta oraliqlarni yopish talab etilgan hollarda qatnov pastdan amalga oshiriladigan ko'priklarda qo'llaniladi. Bunday

ko'priklarda arka tirgaklari tortqichlar qabul qiladi, umuman oraliq inshootlari esa to'sinli inshoot kabi ishlaydi.

Egiluvchan tortqichli arkali oraliq inshootlarida tortqich temirbeton yoki metallardan qilinadi. Avvallari temirbeton tortqichlar kuchlanishni oraliq inshootining qirralariga po'lat yostiqlar orqali uzatiladigan, uchlari ishonchli tarzda mustahkam mahkamlangan silliq po'lat sterjenlar bilan amalga oshirilardi. Zamonaviy konstruksiyalarda tortqichlarni oldindan zo'riqtirilgan yuqori darajada mustahkam po'lat simli dastalar yoki chiyralgan simarqonlar bilan ancha mukammal armaturalash usuli qo'llaniladi.

Metall tortqichlar qo'sh tavrli, qo'sh shvellerli yoki qutisimon kesimli profil metallardan, ilgaklar esa temirbetondan yoki ko'pincha dumaloq po'latdan tayyorlanadi.

Po'lat ilgaklarning uchi arkalarga va transport qatnov qismining ko'ndalang to'sinlariga gaykalar va po'lat qistirmalar yordamida mahkamlanadi.



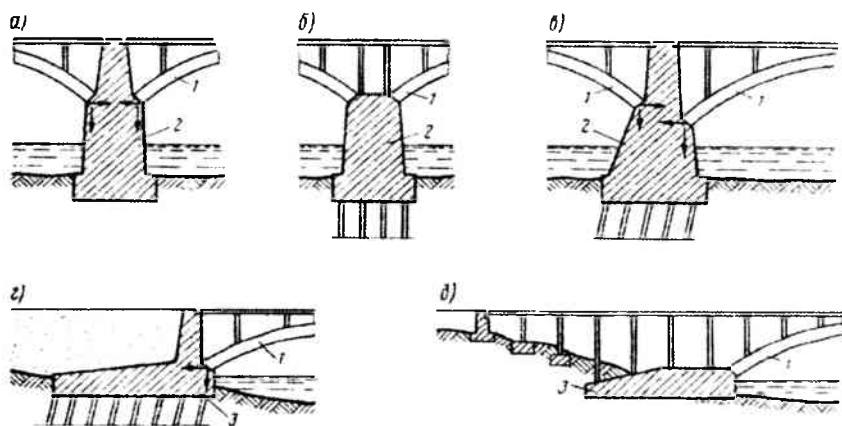
2.33.- rasm. Tortqichli arkalarning detallari

1- egiluvchan arka; 2- bikr tortqich; 3- ko'ndalang to'sin.

Bikr tortqichli arkali oraliq inshootlarda arkalarning vertikal tekislikdagi bikrligi minimal bo'lishi va arkalarga oraliq inshootining umumiy deformatsiyasidan jiddiy eguvchi momentlar uzatilmashligi uchun arkalarga iloji boricha kichik kesim balandligi beriladi (2.33.-

rasm). Tortqichni bo'ylama kuchning eguvchi momentlar bilan birgalikdagi ta'siriga hisoblangan baland to'sin ko'rinishida tayyorlanadi. Bikrli to'sinning kesimi oraliqlar kichik bo'lganda to'g'ri to'rtburchak shaklda, katta oraliqlarda esa qo'shtavrli yoki qutisimon qilinadi (2.33.- *v rasm*). Bikrli to'sinlarda ikki xil ishorali eguvchi momentlar vujudga kelishi sababli, armaturani ham yuqoriga, ham pastga joylashtiriladi. Bosh cho'zuvchi kuchlanishlarni qabul qilish uchun xomutlar va qiya sterjenlar qo'yiladi (2.33.- *a rasm*).

Arkali ko'priklarning tayanchlari. Tayanchlar faqat vertikal kuchlarnigina emas, balki arkalarining gorizontal tirgaklarini ham qabul qiladi. Shuning uchun ularni surilish yoki ag'darilishdan saqlash uchun yaxlit qilib barpo etiladi. Agar oraliq tayanchga tutashuvchi arkalar bir xil oraliqqa ega bo'lsa, u holda tayanch ham konstruksiyaga simmetrik bo'ladi (2.34.- *a rasm*).



2.34.- *rasm*. Arkali ko'priklarning tayanchlarining turlari:

1- arka; 2- oraliq tayanch; 3- asos.

Barcha tayanchlarni kattalashtirish zaruriyati bo'lmagan holda uning yuqori qismini ingichka ustunlardan yengillashtirilib tayyorlash mumkin (2.34.- *b rasm*). Oraliqlari bir xil bo'lmagan arkalar tutashgan tayanchlar katta arka tomonidan muvozanatlanmagan gorizontal tirgakning ta'siriga duch keladi. Bunday tayanchning shakli tirgakni

neytrallovchi, nosimmetrik bo'lishi mumkin (2.34.- v rasm).

Arkali ko'priklarning asoslari arkalardan ancha katta gorizontal kuchlarni qabul qiladi, shuning uchun ular uzunlashtiriladi. Asoslar bir paytda ko'priikka kirish ko'tarmasi gruntini ushlab tura oladi (2.34.- g rasm), yoki arka inshoot ustunlarini ko'tarib turishi mumkin (2.34.- d rasm).

Katta chuqurliklarda zaif gruntlarning mavjudligi arkali ko'prik tayanchlarining kuchli rivojlanishini talab etadi va ko'prik umuman iqtisodiy jihatdan foydali bo'lmaydi.

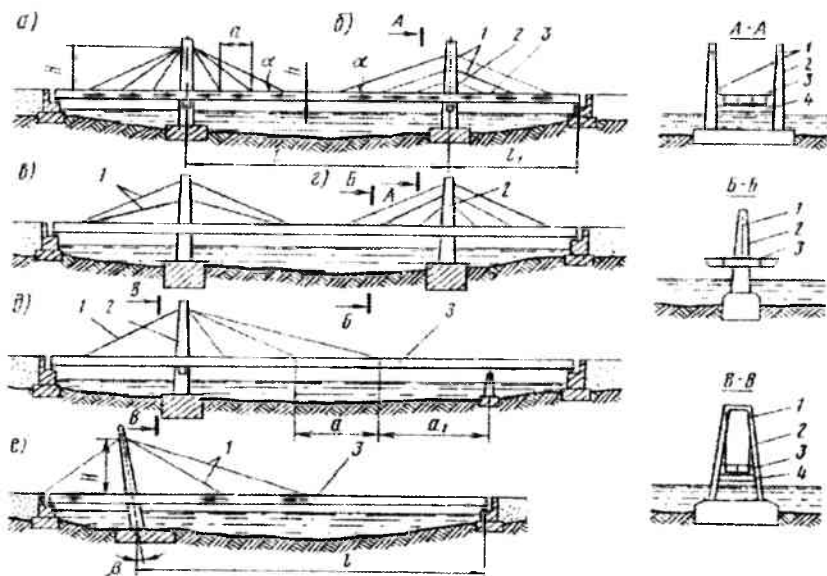
2.4.10. Vantli ko'priklar

Vantli tizimdagi temirbeton ko'priklar 300-350m gacha bo'lgan katta oraliqlarni qoplash uchun qo'llaniladi. Odatda ular tayanchlarni qurish qiyin va murakkab bo'lgan chuqur daryolar bilan kesishish joylarida, daryoning quyilish joylarida, dengiz ko'rfazi va bo'g'ozlarda barpo etiladi. Vantli ko'priklar, shuningdek, shaharlarda ham barpo etiladi, chunki ular yaxshi tashqi ko'rinishga ega.

Vantli ko'prik temirbeton tayanchlarga – pilonlarga ega bo'lib, unga simdastalardan iborat metall vantlar mahkamlanadi (2.35.- a rasm). Pilonlar asosan siqilishga, vantlar esa cho'zilishga ishlaydi. Vantli avtomobillar harakati amalga oshiriladigan bikrli temirbeton to'sinni ko'tarib turadi. Ko'pgina nuqtalarda bikrli ustunlarning vantlarga mahkamlanishi tufayli u kamroq eguvchi momentlarga ishlaydi va nisbatan kichik qurilish balandligi bilan bajarilishi mumkin.

Vantli ko'prik pilonlarining balandligi N ni $(1/5 \div 1/3)\ell$ ga teng qilib qabul qilinadi, bunda ℓ - ko'priknining markaziy oraliqi (2.35.- rasm). Chekka oraliqlarda $(0,5 \div 0,8)\ell$ ga teng. Vantlarning bikrli to'singa mahkamlanish nuqtalari orasidagi masofa turli xil sxemalarda keng chegaralarda $a=5 \div 10$ m dan $a=50 \div 60$ m gacha o'zgarishi mumkin. Vantlarning joylashishi chastotasiga bog'liq holda bikrli to'sinining balandligi h o'zgaradi, uni deyarli har doim oraliq uzunligi bo'yicha o'zgarmas deb qabul qilinadi. Odatda $h=(1/15 \div 1/20)a$ yoki $h=(1/40 \div 1/100)\ell$ bo'ladi.

Vantlar gorizontal bo'yicha kamida 30° qiyalik burchagi ostida joylashtiriladi, aks holda ularda katta kuchlanishlar yuzaga kelli, bikrliligi esa tez kamayishi mumkin. Vantlarning joylashish tizimi juda xilma-xildir. Vantlar pilonining bir nuqtasidan chiqishi (2.35.- *a rasm*) yoki pilonga turli balandlikda yondashib, parallel joylashishi mumkin (2.35.- *b rasm*).



2.35-rasm. Vantli ko'priklarning sxemalari

1-vantlar; 2-pilonlar; 3-bikrlik balkalari; 4-ko'ndalang tayanch balkasi

Vantlar bikrli to'sinning bir nuqtasidan chiqishi (2.35.- *v rasm*) yoki pilonning turli nuqtalaridan va turlicha qiyalik bilan chiqishi mumkin (2.35.- *g rasm*). Ba'zan vantli ko'priklar bitta nosimmetrik joylashgan pilon bilan ta'minlanadi (2.35.- *d rasm*). Bunday sxema ko'pincha katta shaharlarda ko'priklar qurishda afzalliklarga ega. Bir pilonli ko'priknining katta oralig'ida odatdagi tayanchlar o'rnatilishi mumkin, bunda vantlarga eng yaqin tayanchni $a \approx (1 \div 2)a$ masofada joylashtirish maqsadga muvofiqdir.

Vantli ko'priknining piloni asosiy oraliq ℓ ning vantlaridan gorizonta kuchlanishlarning bir qismini o'ziga qabul qilish uchun vertikalga $\beta=10^0 \div 20^0$ burchak ostida og'gan bo'lishi mumkin (2.35.- e rasm).

Vantli ko'priklarning ko'pchiligi qabul qilingan tirgakli tizim sifatida ishlab, bunda vantlardagi kuchlanishlarning gorizonta tashkil etuvchilari bikrli to'singa uzatiladi (2.35.-a, b rasm). Bu holda oraliqli inshoot tayanchlarga faqat vertikal kuchlanishlarni uzatadi. Vantlar avtomobil yo'li ko'prigining chekka tayanchiga, (ayniqsa bir pilonli sxemada) mahkamlanishi mumkin (2.35.- e rasm). Bu yerda bikrli to'sin asoslardan biriga tayanib, unga gorizonta kuchlanishlarni uzatadi. Vantli ko'priknining bikrli to'sinni uning vaqtinchalik yuklanishlardan va shamol ta'sirida buralib ishlashini yaxshilash uchun qutisimon kesimli konstruksiyalardan tayyorlanadi. Bikrli to'sin alohida pilonlarga uchlari bo'yicha vantlarga osiladi (2.35.- rasm A-A kesim). Ko'ndalang yo'nalishida katta bikrlikka erishish uchun pilonlar romli konstruksiyada barpo etiladi (2.35. rasm V-V kesim).

2.5 METALL KO'PRIKLAR

2.5.1. Metall ko'priklarning asosiy tizimlari

Po'latlarning yuqori sifati, ularning barcha turdagi kuch ta'sirlarida yaxshi ishlashi, turlicha tizimdagi va konstruksiyalardagi ko'priklar tayyorlash imkonini beradi. Shuning uchun hozirgi vaqtda qo'llaniladigan metall ko'priklar tizimlari xilma-xil va juda ko'pdir.

Metall ko'priklarning tizimlari va konstruksiyalarining har xilligi tufayli ularni aniq tasniflash ancha qiyinchilik tug'diradi. Shunga qaramay, oraliqli inshootlarni bosh ko'taruvchi elementlarining statik sxemalariga ko'ra metall ko'priklar quyidagi asosiy tizimlarga bo'linishi mumkin: 1-to'sinli; 2-arkali; 3-osma.

Bundan tashqari, metall ko'priklar oddiy tizimlarni qo'shib olib borish yoki oddiy tizimlarga qo'shimcha elementlarni kiritish yo'li bilan hosil qilingan turlicha **omixta tizimlarda** qilinadi. Ba'zida metall ko'priklarni **romli tizimda** ham bajariladi.

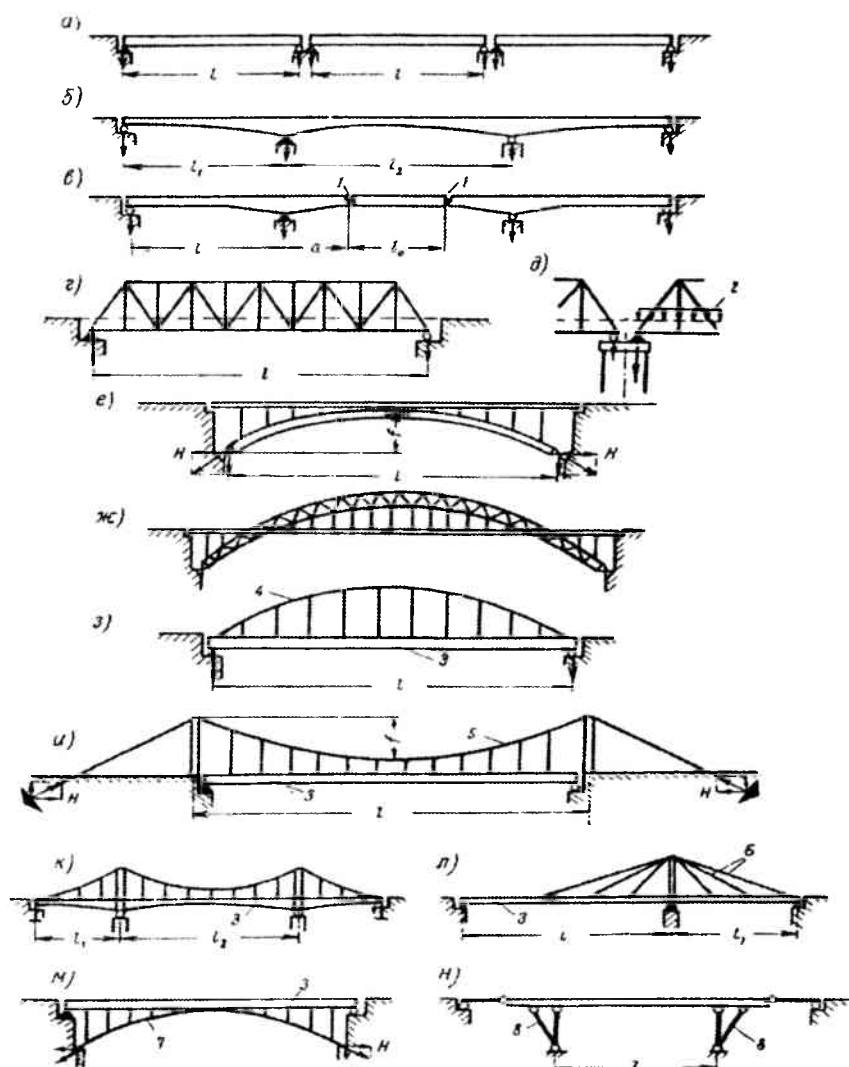
Hozirgi paytda to'sinli ko'priklar juda keng qo'llanilmoqda. Zamonaviy po'latlar to'sinli konstruksiyalar bilan o'rtacha va katta daryolar ustidan qurilgan ko'priklarda tez-tez uchrab turadigan faqat oddiy oraliqlarnigina emas, balki juda yirik daryolar va boshqa to'siqlar orqali nihoyatda katta oraliqlarni ham (300-500mgacha) qoplash imkonini beradi. To'sinli ko'priklarning o'ziga xos xususiyati oraliqli inshootlarning asosan (vertikal yuklanishlardan) faqat vertikal bosimlarni uzatish hisoblanadi. Bu tayanchlarning balandligi katta bo'lganda chuqur daryolar ustidan ko'priklar barpo qilishni yengillashtiradi. Bundan tashqari, to'sinli ko'priklarning tuzilishi uncha murakkab emas va ko'pchilik holatlarda boshqa tizimlardagi ko'priklarga qaraganda ancha oddiy usullarda barpo qilinishi mumkin. Statik sxemaga ko'ra to'sinli ko'priklar qirqimli, qirqimsiz va konsolli tizimlarda bo'lishi mumkin (2.36.-a, b, v. rasm).

Bosh yuk ko'taruvchi elementlarning tuzilishiga ko'ra to'sinli ko'priklar bosh to'sinlari yaxlit devorli ko'priklarga (2.36.- a, b, v. rasm) va orasi ochiq fermali ko'priklarga bo'linadi (2.36.- g rasm).

Qirqimsiz tizimdagi ko'priklarda har bir oraliq qo'shnisi bilan bog'liq bo'lmagan mustaqil oraliqli inshoot bilan qoplangan (2.36.- a rasm).

Ko'prikning qirqimliliigi har bir oraliq inshootning soddaligini va mustaqilligini ta'minlaydi. Shu tufayli to'sinli-qirqimli ko'priklar hatto noqulay grunt sharoitida ham qo'llanishi mumkin, chunki tayanchlarning cho'kishi ehtimoli qirqimli oraliqli inshootlar ishiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Ko'prikdagi oraliqlardan birining shikastlashi yoki buzilishi qolgan oraliq inshootlariga ta'sir ko'rsatmaydi. To'sinli qirqimli ko'prikning oraliq inshootlarini unumlashtirish va standartlashtirish oson. Bundan tashqari, qirqimli oraliq inshootlar tayyorlash va yig'ish uchun qulaydir. Shuning uchun to'sinli qirqimli tizimdagi ko'priklar temir yo'llarda ham, avtomobil yo'llarida ham keng tarqalgan.

Qirqimli to'sinli ko'priklarning asosiy kamchiligi nisbatan ko'proq metall sarflanishidir, chunki ularda qirqimsiz yoki konsolli ko'priklardagidek, qo'shni oraliqlar yoki konsollarning yuklanishni kamaytiruvchi ta'siridan foydalanilmaydi.



2.36.- rasm. Metall ko'priklarning asosiy tizimlari

1- osma oraliqning konsol bilan tutashishi; 2- vaqtincha yuklanish; 3- bikrli to'sin; 4- arkali belbog'; 5- kabel; 6- vant; 7- yordamchi arka belbog'i;

8- qo'shimcha tirgovich.

Tayanch momentlarning birgalikdagi ishl va yukini yengillash-tiruvchi ta'siri tufayli, ikki yoki bir necha oraliqlarni qoplab turuv-chi bosh to'sinlarga (fermalarga) ega **qirqimsiz ko'priklar** qirqim-li ko'priklarga qaraganda kamroq material sarflanishini talab etadi (2.36.- *b rasm*). Qo'shni oraliqlarning yukini yengillashtiruvchi ta'siri doimiy yuklanishdan eng ko'p darajada namoyon bo'lishi oqibatida materiallar sarfidagi tejamkorlik qirqimli tizimga nisbatan ko'priklar oraliqlari ko'payishi bilan oshadi. Bundan tashqari, qirqimsiz to'sinli ko'priklarning har biri faqat bitta tayanch qismida joylashganligi va bosimlarni markaziy holda uzatilishi tufayli ancha ingichka tayanchlar-ni talab etadi. Vaqtincha yuklanish oraliqdan-oraliqqa o'tadi, chun-ki egilish chizig'i tekis ko'rimishga ega bo'ladi. Qirqimsiz ko'priklar qirqimli oraliqli inshootlarga qaraganda kattaroq bikrlilikka ega bo'la-di. Nihoyat, qirqimsiz ko'priklar havoalarsiz osma montaj qilishni qulaylashtiradi.

Qirqimsiz ko'priklarda: tayanchlarning har xil cho'kishida bosh tayanchlarda (fermalarda) qo'shimcha kuchlanishlarning paydo bo'li-shi va ko'p oraliqli sxemada katta harorat uzayishlari kabi ba'zi kam-chiliklar ham bor.

O'z xossalari va ishlash sharoitlariga ko'ra konsolli tizim oraliq tizim hisoblanadi (2.36.- *v rasm*). Oraliq inshootlariga metall sarflash bo'yicha u qirqimli ko'priklarga yaqin turadi. Statik aniqlanuvchanligi tufayli tayanchlarning o'ta cho'kishi uning bosh to'sinlarida (fermala-rida) qo'shimcha kuchlanishlarni vujudga keltirmaydi.

Konsolli ko'priklar, xuddi qirqimsiz ko'priklar singari osma yig'ish imkonini beradi. Konsolli ko'priklarning tayanchlari ular-ga oraliqli inshootlarning bir nuqtada markaziy tayanishi tufayli old tomoni bo'yicha uncha katta bo'lmagan kenglikni hosil qiladi. Kon-solli ko'priklarning iqtisodiy afzalliklari qirqimsiz tizimlardagi kabi oraliqlar kattaligining ortishi bilan ortadi.

Konsol tizimining murakkab konstruktiv joylari osma oraliqlar-ni konsol bilan tutashuviga bog'liq bo'lgan tomoni ham bor. Bun-day qo'shilishlarda yuklanishlar ostidagi dinamik ta'sirlarni, vujudga keltiruvchi egilish chizig'ida ancha keskin egilish hosil bo'ladi. Bu

holat rels yuklanishi (temir yo'l, tramvay) ostidagi ko'priklar uchun juda muhim, shu bilan birga, zamonaviy tezkor avtomagistrallardagi ko'priklar uchun ham ahamiyatga ega. Shuni ham ta'kidlash zarurki, asosiy oraliqlardan biri shikastlanganda qo'shni oraliqlar konstruksiyasining buzilishi muqarrar.

Metaldan qurilgan arkasimon ko'priklar tirgakli tizim bo'lib, to'sinli tizimdagi ko'priklarga qaraganda oraliq inshootlariga metallning kamroq sarfini talab etadi. Lekin tirgakni uzatish tufayli tayanchlarni yanada kuchli qilishga to'g'ri keladi.

Grunt yaxshi bo'lganda arkali tizim ko'pincha maqsadga muvofiq bo'ladi. Grunt sharoitlari yomon bo'lganda va tayanchlar balandligi katta bo'lganda arkali ko'priklarni qo'llash qiyinlashadi. Shu munosabat bilan tekis hududlarda arkali ko'priklar to'sinli ko'priklarga qaraganda ancha kam qo'llaniladi. Lekin arkali ko'priklar shaharlarda ko'pchilik hollarda me'moriy mulohazalardan kelib chiqib quriladi. O'zining konstruksiyasiga ko'ra arkali ko'priklar yaxlit kesimli arkalarga (2.36.- *e rasm*) yoki panjarasimon arkali fermalarga ega bo'ladi (2.36.- *j rasm*).

Arkali oraliq inshootining tirgagini tortqich qabul qilishi mumkin. Bu holda oraliqli inshoot tirgaksiz to'singa aylanib qoladi. Avtoyo'l va shahar ko'priklarida ko'pincha ochiq ferma ko'rimishidagi bikr tortqichli arkalar qo'llaniladi (2.36.- *z rasm*). Bunday oraliqli inshootlarda arkani odatda pollgonal siqllgan tasma sifatida quriladi. Ishlash sharoitiga ko'ra, bu tizim omuxta tizimlar qatoriga kiradi.

Arkali ko'priklar qirqimsiz va konsolli bo'lishi mumkin, lekin na texnik, na iqtisodiy afzalliklarga ega bo'lgani uchun bu tizimlar keng tarqalmadi.

Osma ko'priklarning asosiy ko'taruvchi xususiyati shundan iboratki, unda yuk ko'taruvchi elementlar sifatida katta mustahkamlikka ega yuqori sifatli po'latdan tayyorlanadigan kabellar, zanjirlar yoki vantlar xizmat qiladi. Bu elementlarni gruntida yoki asosda mustahkamlangan holda osma ko'priklar tirgakli deb ataladi.

Osma ko'priklarning vertikal mustahkamligini oshirish uchun ular bikrli to'sinlar bilan ta'minlanadi (2.36.- *i rasm*), bu holda tizim murakkab tizimga aylanadi. Agar tortqich uchlarini bikrli to'sin

uchlariga mahkamlangan va unga tortqichlardagi gorizontaal qo'shiluvchi kuchlar uzatilsa, u holda tizim tashqi ko'rinishdan tirgaksiz bo'lib qoladi (2.35.- *k rasm*). Tashqi ko'rinishdan tortqichsiz osma ko'priklarning boshqa turini pilonlarning ikkala tomoni bo'ylab simmetrik yoki nosimmetrik joylashgan, vantlar tizimi bilan tutib turiladigan bikrli to'sin bo'lgan tizim ifoda etadi (2.36.- *l rasm*). Tortqichsiz osma tizimlar tayanch reaksiyalariga ko'ra to'sinli tizimga o'xshaydi.

Osma ko'priklar ko'p oraliqli qirqimsiz bo'lishi ham mumkin; bunday ko'priklarda ko'taruvchi kabel bir necha oraliq orqali uzluksiz o'tadi. Osma ko'priklar boshqa tizimdagi ko'priklarga qaraganda bikrligi kamroq bo'lgani uchun ular, odatda, avtomobil yo'llarida va shaharlarda quriladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan tizimlardan tashqari metall ko'priklarda shprengel yoki egiluvchan arka ko'rinishidagi pastki qo'shimcha belbog' bilan kuchaytirilgan to'sinlardan (yoki fermalardan) tashkil topgan omixta tizimlar ham qo'llaniladi (2.36.- *m rasm*).

Keyingi yillarda keng qo'llaniladigan bunday tizimlarning boshqa turi qo'shimcha tirgavuchlar bilan kuchaytirilgan konsolli yoki qirqimsiz to'sindan tashkil topgan konstruksiya hisoblanadi (2.36.- *n rasm*).

Omixta tizimlar shunday xususiyatga egaki, bunda statik noaniqligi tufayli ularning elementlarida metall sarflashda tejash imkonini beruvchi sun'iy tartibga solingan kuchlanishni qo'llash mumkin.

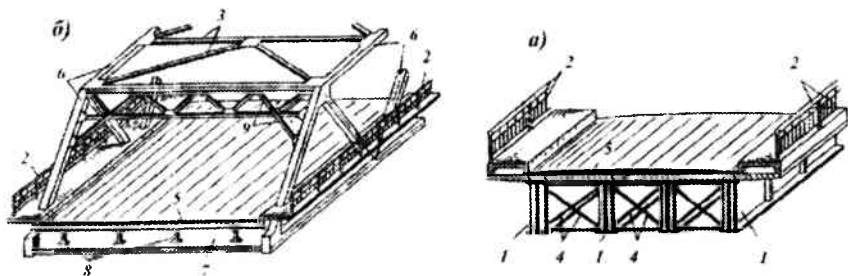
2.5.2. Metall oraliq inshootlarining konstruktiv elementlari

Istalgan tizimdagi metalloraliqli inshootlarning asosiy ko'taruvchi elementlari to'sinlar, fermalar, arkalar oraliqli inshootlarning qolgan barcha elementlarini qamrab turuvchi yoki boshqa konstruktiv elementlar hisoblanadi.

Yuqoridan harakat amalga oshiriladigan ko'priklarda bosh to'sinlar, fermalar yoki arkalar transport harakatlanadigan qismning ostiga joylashtiriladi. Bunday oraliqli inshootlarda bosh to'sinlar (fermalar, arkalar) soni ko'prikning kengligiga bog'liq bo'ladi. Kengligi uncha katta bo'lmagan avtomobil yo'llari va shahar ko'priklarida ikkita bosh

to'sin bo'lishi mumkin, keng ko'priklarda esa bosh to'sinlar soni konstruktiv va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga ko'ra belgllanadi (2.37.- *a rasm*).

Bosh to'sinlar (fermalar, arkalar) oraliq inshootining fazoviy o'zgarmasligini va mustahkamligini ta'minlovchi bo'ylama va ko'ndalang bog'lanishlar bilan o'zaro birlashtiriladi va ko'priknining transport qatnaydigan qismini ko'tarib turadi.



2.37.- rasm. Metalldan tayyorlangan oraliq inshootlarining konstruktiv elementlari

1- bosh to'sin; 2- tutqichlar; 3- bo'ylama bog'lanishlar; 4- ko'ndalang bog'lanishlar; 5- transport qatnaydigan qismning temirbeton plitasi; 6- bosh ferma; 7- qatnov qismining bo'ylama to'sini; 8- qatnov qismining ko'ndalang to'sini; 9- ko'ndalang peshtoq bog'lanishlari.

Arkali ko'priklarda ko'pincha oraliqli inshootning bosh to'sinlari bevosita yuqori belbog'lariga yotqizilgan temirbeton qatnov qismi qo'llaniladi (2.37.- *a rasm*). Bu plita to'sinlar orasidagi yuqori bo'ylama bog'lanishlarning o'rmini bosishi mumkin.

Past qismidan yuriladigan ko'priklarda yuk ko'taruvchi elementlar (fermalar, arkalar, osma ko'priklar kabellari) transport qatnaydigan qismning ikkala tomoniga joylashtiriladi. Shuning uchun past qismidan yuriladigan oraliqli inshootlar juda kamdan-kam hollarda ikkita bosh fermaga (arka yoki boshqalarga) ega bo'ladi. Shuni ham ta'kidlab o'tish zarurki, harakatlanish past qismidan amalga oshiriladigan oraliqli inshootlarning transport qatnaydigan qismi ko'ndalang to'sin-

larga, ko'pincha esa bo'ylama to'sinlarga ham ega bo'ladi. (2.37.- *h rasm*). Harakatlanish pastki qismidan amalga oshiriladigan oraliqli inshootlarning fazoviy o'zgarmasligi va ko'ndalang bikrligini ta'minlash uchun ularning pastki va yuqori belbog'lari bo'ylab bo'ylama bog'lanishlar o'rnatiladi. Metall ko'priklarning bosh to'sinlari, fermalar yoki arkalar o'zlarining tayanch bosimlarini tayanchlarga maxsus tayanch qismlari orqali uzatadilar. Tayanch qismlar oraliqli inshootlarning tayanch bosimlarini aniq belgilangan joylarda uzatilishini va sharnirlikni yaratish, shuningdek, tayanishning harakatlanuvchanligini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Metall oraliqli inshootlar elementlari bir-biri bilan elektrpayvandlash, parchin mixlar yoki friksion boltlar bilan biriktiriladi. Elementlarni zavodda va montaj qilishda biriktirish usullariga bog'liq holda metall ko'prik konstruksiyalarining quyidagi turlari farq qilinadi. **Parchin mixli** barcha birikmalar, shu jumladan, montaj birikmalari ham parchin mixlar bilan bajariladi. Yaxlit payvandlangan barcha birikmalar, shu jumladan, montaj qilinadigan birikmalar ham payvandlash bilan bajariladi. Parchin mix montaj birikmali payvandlash va boltli montaj birikmali payvandlash - zavodda biriktirilgan joylari konstruksiyalarda payvandlangan, montaj birikmalari parchin mixli yoki yuqori mustahkamlikka ega boltli bo'lgan holda qo'llanadi.

2.5.3. Metall ko'priklarning qatnov qismi

Metalldan qilingan avtomobil yo'llari va shahar ko'priklarining transport qatnaydigan qismi ustida harakatdagi yuklanish g'ildiraklarning bosimidan va vaqtincha yuklanish va fermalarga uzatuvchi transport harakatlanadigan qismdagi to'sinlardan tushadigan bosimni qabul qilib oluvchi yo'ldan iborat.

Transport qatnaydigan qismyo'l qoplamasi va uni ko'tarib turuvchi qatnov qismning to'sinlaridan, yoki bevosita bosh to'sinlaridantashkil topadi.

Metalldan qilingan shahar ko'priklarida yo'l qoplamasi asfaltbeton yoki sement betondan tayyorlanadi. Transport qatnaydigan qismdan

suvni tushishi uchun bo'ylama va ko'ndalang qiyalik beriladi. Suv ko'prikdan tashqariga maxsus suv chiqaruvchi moslamalar orqali ko'prik ostiga oqiziladi.

Transport qatnov qismining og'irligi metall avtomobil yo'li va shahar ko'priklarining to'la doimiy yuklanishining katta qismini tashkil etadi. Shuning uchun transport qatnaydigan qismni yengillashtirish, ayniqsa, katta oraliqli ko'priklarda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Temirbeton plitali qatnov qism.

Zamonaviy avtomobil yo'llari va shahar ko'priklarida ko'pincha transport qatnov qismi temirbeton plitadan qilinadi, bu plita yaxlit quyma yoki oldindan tayyorlangan elementlardan yig'ma holda bajarilishi mumkin. Plita oraliq inshootining bosh to'simlariga yoki qatnov qismning to'sinlariga tayanadi.

Qatnov qism yig'ma plitasining bosh afzalligi shundaki, uni o'rnatiladigan joyiga zavodda yoki maxsus bazada tayyorlangan tayyor bloklar ko'rinishida yetkaziladi. Plitani joyida tayyor bloklardan yig'ishda faqat bloklar orasidagi choklarni to'ldirish uchun uncha ko'p bo'lmagan miqdorda beton yoki qorishma yotqizishga to'g'ri keladi. Yig'ma plitalarni tayyorlash ishlarini qish paytlari ham katta qiyinchiliklarsiz bajarish mumkin. Yig'ma plitaning kamchiligi ulanish choklari sonining ko'pligida bo'lib, ular juda yaxshi bajarilganda ham ma'lum darajada tayyor plitaning yaxlitligi buziladi. Bundan tashqari, yig'ma plitani o'rnatishda katta o'lchamdagi tayyor bloklarni yetkazib berishda, ayniqsa ularni vaqtincha yo'llardan tashish zarur bo'lganda ko'pincha qiyinchiliklar vujudga keladi.

Yig'ma temirbeton plitadan farqli ravishda yaxlit quyma temirbeton plita joyida betonlanadi, buning uchun maxsus qolip tayyorlab va joyida armatura ishlarining bajarilishini talab qiladi. Bundan tashqari, betonlangan konstruksiyaning betoni yetarli mustahkamlikka erishguncha ma'lum muddat davomida kutib turishga to'g'ri keladi. Yaxlit quyma plitani joylash ishlari oldindan tayyorlab qo'yilgan armatura karkaslaridan foydalanishda va plitani betonlashga qarab surib boriladigan ko'chma qolipdan foydalanishda soddalashtirilishi va tezlashtirilishi mumkin.

Metall ko'priklarda hozirgi vaqtgacha temirbeton plitaning yig'ma konstruksiyasi qo'llanilib kelingan edi. Biroq yaxlit quyma plita iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'ladigan holatlar ham kam emas. Barcha holatlarda ham transport qatnaydigan qismning yig'ma va yaxlit quyma plitasi o'rtasidagi tanlovni ko'priklar qurishning barcha sharoitlarini hisobga olgan holda, ularni texnik-iqtisodiy jihatdan solishtirib asoslash kerak.

Temirbeton plitali qatnov qismi yaxshi ekspluatatsion sifatlarga ega bo'lib, ko'priklar bo'ylab harakatlanayotgan ko'chma yuklanishning dinamik ta'sirini kamaytiradi. Zamonaviy ko'priklarda temirbeton plitani, odatda, uni ko'tarib turuvchi metall to'sinlar bilan ham bosh, ham qatnov qism to'sinlarining birgalikdagi ishlashiga mo'ljallanadi. Bunda, metall to'sinlar bilan birlashtirilgan konstruksiyada temirbeton plita asosan siqilishga, metall to'sinlar esa cho'zilishga ishlaydi.

Temirbeton plitali transport qatnaydigan qismning kamchiligi uning $600-800\text{kg/m}^2$ ga yetadigan katta og'irligidir. Plita og'irligini kamaytirishga yengil betonning, masalan keramzit asosidagi, shuningdek, yuqori sinfli betonni va oldindan zo'riqtirilgan armaturani qo'llash orqali erishish mumkin.

2.5.4. Shahar ko'priklarida qatnov qismi va trotuarlarni to'sish

Avtomobil yo'llari va shahar ko'priklarida harakatlanish xavfsizligini ta'minlash uchun qatnov qismni bordyurlar bilan oddiy to'siq yoki transport vositasi tez yuradigan avtomagistrallarda maxsus to'suvchi moslamalar o'rnatiladi. To'suvchi moslamalar qatnov qismining bevosita chetiga joylashtiriladi yoki ularni to'siqlar bilan barpo etiladi.

Qatnov qismi temirbeton plitadan iborat metall ko'priklarda to'siq yo'lining sirtidan 50-60sm balandlikda, burchak elementlar ko'rinishida qurilishi mumkin. To'suvchi elementlar mustaqil o'rnatilishi va temirbeton plitada ankerlar yoki polimer yelim bilan mahkamlanishi mumkin (2.38.- a rasm). To'suvchi element trotuar to'sinlari bilan birlashtirilishi mumkin (2.38.- b rasm). Qatnov qismiga metall to'shama yotqizilgan ko'priklarda, uni to'sish metall bordyurli bo'rtiqlar bilan

amalga oshiriladi (2.38.- *rasm*). Qatnov qismini ishonchli to'sish metall shakldor planka yordamida erishiladi (2.38.- *g rasm*).

Faqat avtomobillar harakatlanishi uchun mo'ljallangan va piyodalarning o'tishini nazarda tutmaydigan yo'llarda maxsus trotuarlar barpo etilmaydi va to'siqlar sifatida turli moslamalardan foydalaniladi. Bunday hollarda to'siqlar avtomobillarning unga beradigan zarbiga mos bo'lishi, suyanchiqlarning ustunlari esa qatnov yo'li qismining plitasiga yoki oraliqli inshootning metall konstruksiyasiga ishonchli tarzda mahkamlangan bo'lishi kerak.

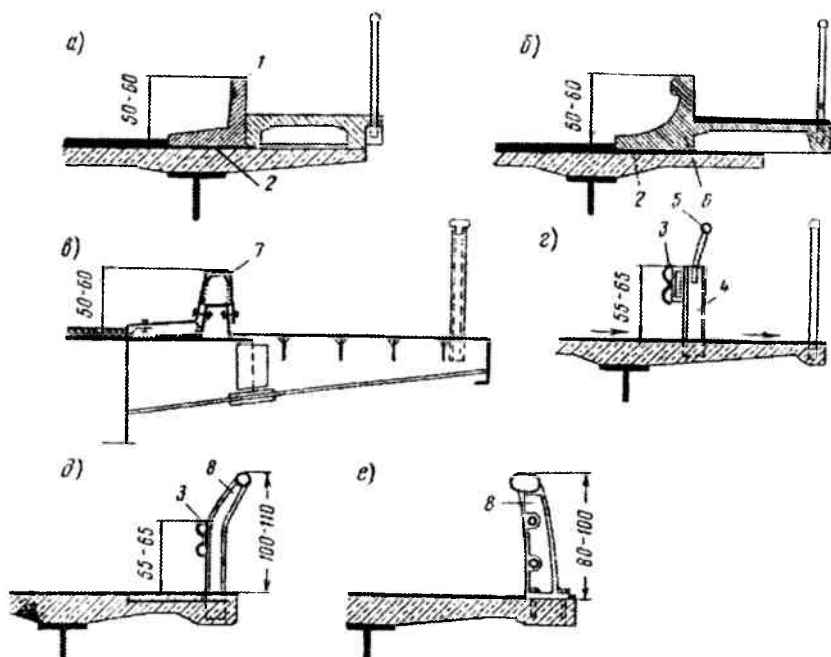
To'siqlar avtomobillarning zarblarini qabul qilishi uchun shakldor po'lat plankaga ega bo'lishi (2.38.- *d rasm*) yoki zarbani o'zining tutqichi va to'ldirish elementlari bilan qabul qilishi mumkin (2.38.- *e rasm*). Chet ellarda ko'pincha boshqalarga nisbatan kattaroq deformatsiyalanuvchanlikka ega bo'lgan, zarbalarni yaxshiroq amortizatsiyalovchi alyuminiy suyanchiqlari qo'llaniladi.

Metall ko'priklardagi trotuarlar temirbeton plitaning konsollarida yoki qatnov qismining go'yo ko'ndalang to'siqlari davomini ifodalovchi maxsus konsollarda quriladi. Trotuarlarning sirtlaridan suv oqib ketishi uchun ko'priknining qatnov qismi tomoniga qarab 1,5-2% qiyalik bilan qurish tavsiya etiladi.

Shahar ko'priklari suyanchiqlari piyodalarning xavfsizligini ta'minlash uchun, ayrim hollarda esa avtomobillarning kelib urilishi zarbini qabul qilish uchun yetarlicha mustahkam va ishonchli bo'lishi kerak (2.38.- *d va e rasm*).

Shu bilan birga, to'siqlar me'moriy bezatilishning ma'sul elementi, ayniqsa, yuqori qismidan harakat amalga oshiriladigan ko'priklarda avtomobillar va piyoda o'tib borayotgan yo'lovchilar tomonidan ko'rinadigan yagona konstruktiv elementidir. Shahar ko'priklarida suyanchiqlarning yaxshi tashqi ko'rinishi alohida ahamiyatga ega. Metall ko'priklarning to'siqlari odatda metalldan tayyorlanadi. To'siq ustunlari trotuar konsollari uchiariga yoki maxsus trotuar bloklariga mahkamlanadi (2.38.- *a va b rasm*). Shahar ko'priklari to'siqlari odatdagi sortamentdagi prokat metallardan tayyorlanadi. Shu bilan birga, cho'yandan qo'yilgan me'moriy bezakli to'siqlar ham qo'llaniladi.

Yuqori tezlikda harakatlanuvchi avtomobillar uchun mo'ljallangan avtomagistrallarda ko'priklar qurishda qatnov qismning ikki yon chek-kalarida tutqichlarning mavjudligi harakatlanayotgan avtomobillarga salbiy aerodinamik ta'sir ko'rsatish mumkin.

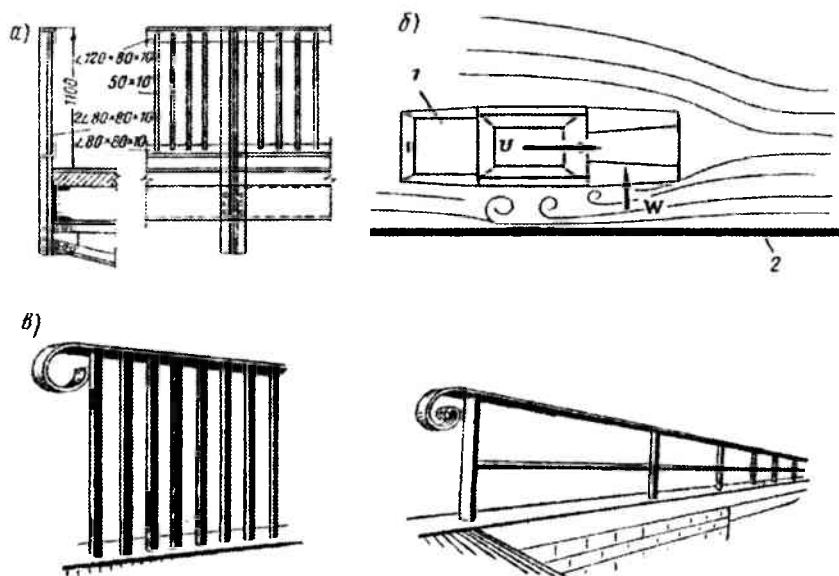


2.38.- rasm. Avtomobil yo'llari ko'priklaridagi harakatlanish qismidagi qo'llaniladigan to'siqlarining turlari

1- burchakli to'suvchi element; 2- polimer yelim qoplamasi; 3- shakldor po'lat planka; 4- metall ustun; 5- qo'shimcha tutqichlar; 6- trotuar bloki bilan birlashtirilgan to'suvchi element; 7- po'latdan tayyorlangan to'suvchi bordyur; 8- avtomobilning zarbalarini qabul qiluvchi tutqichlar.

Buning sababi shundaki, harakatdagi avtomobil kesib borayotgan va ikki tomonga itarib chiqarilayotgan havotutqichlar tomonidan yon-bosh qarshilikka duchor bo'lib, uning harakati barqarorligini buzishga qodir qo'shimcha W yon bosimini sezadi (2.39.- b rasm)

Shuning uchun harakatlanish tezligi katta bo'lgan avtomagistral ko'priklari to'siqlarining konstruksiyasi havoni minimal darajada tutib qolishi, ya'ni to'ldirish elementlarining iloji boricha kichik yuziga ega bo'lishi kerak (2.39.- v rasm).



2.39.- rasm. Metall ko'priklarning to'siqlari
1 - harakatlanuvchi avtomobil; 2-to'siqlari.

2.5.5. Metall ko'priklarning qatnov qismidagi deformatsiya choklarini yopish

Metall oraliq inshootlarining chekka tayanchlarida, shuningdek, ko'p oraliqli ko'priklarning qo'shni oraliq inshootlari tutashish joylarida haroratning o'zgarishi va vaqtincha yuklamaning ta'sirida yuzaga keladigan erkin deformatsiyalarni ta'minlash uchun yo'lining qatnov qismi uzilishi kerak.

Qatnov qismidagi choklar ko'priklarning tutashib turgan qismlarining erkin siljishlariga qarshilik ko'rsatmay, harakatlanish polotnosi sirti-

ning uzluksizligini ta'minlaydigan konstruksiyaga ega bo'lishi kerak. Shuningdek, chokka iloji boricha kam atmosfera namligi tushishi, chok orqali singib kiradigan suv esa ko'priknining pastroqda joylashgan metall konstruksiyalari va tayanchlarining ho'llanishi va ifloslanishiga yo'l qo'ymaydigan maxsus suvni bartaraf etuvchi moslamalar tomonidan tortib olinishi zarur.

Choklarni ko'rsatib o'tilgan shartlarni to'liq qanoatlantiradigan darajada yopish juda qiyin. Ayniqsa katta oraliqli ko'priklarda yoki uzun qirqimsiz oraliqli inshootlari bo'lgan ko'priklarda vujudga keladigan katta siljishlarda deformatsiya choklarini yopish konstruksiyasi murakkablashadi. Tutashishlar konstruksiyasi asosan choklardagi ko'chishlarning kattaligiga, shuningdek, ko'priknin avtomobil qatnovi qismining yo'l qoplamasi turiga bog'liq.

To'sinli tizim oraliqli inshootlarning deformatsiya tizimlaridagi siljish kattaligini aniqlashda quyidagilarga asoslanish mumkin (2.40.- a rasm):

- harorat o'zgarishining ta'siri ostida to'sinning erkin tayangan uchi $\pm \alpha l$ kattalikka ko'chadi, bu yerda: α - metallning chiziqli kengayish koeffitsienti; t - haroratning hisobiy o'zgarishi; l - ko'priknin oraliqi;
- vertikal yuk ostida to'sin egiladi, bunda uning tayanch kesimlari oraliq ichiga tomon og'adi.

Quyidagi belgilashlarni kiritamiz: γ_1 va γ_2 - to'sinning tayanch kesimlarining qiyalik burchagi;

h_1 va h_2 - mos ravishda qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan tayanch qismlari sharnirlari markazlaridan avtomobil qatnovi qismining sirtigacha bo'lgan masofa;

l_1 va l_2 - tayanch qismlar sharnirlari markazidan bosh to'sinning qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan uchlari o'qlarigacha bo'lgan masofa.

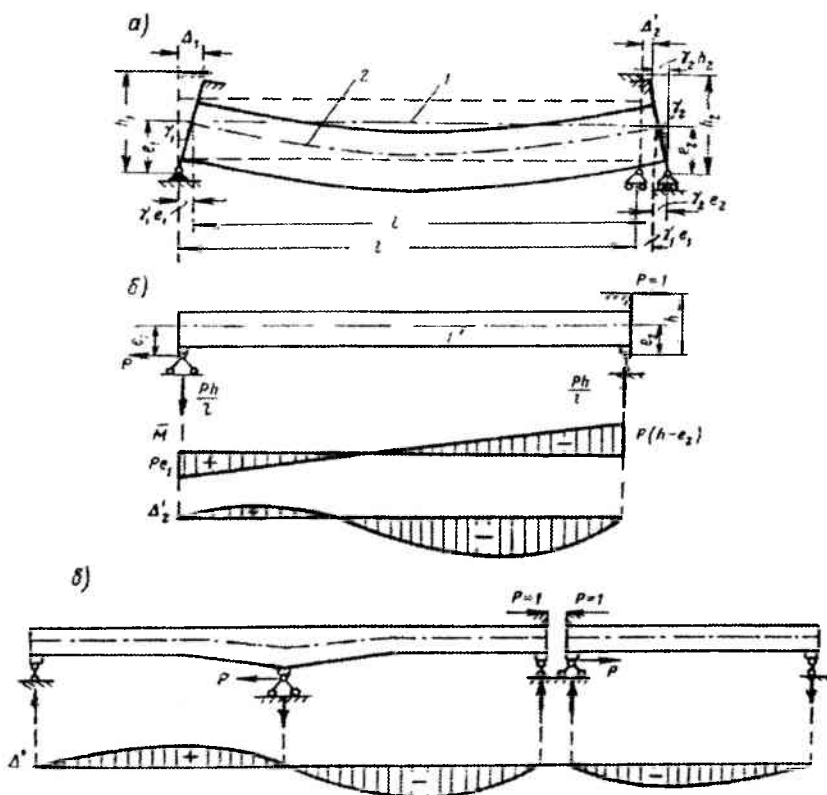
U holda to'sinning qo'zg'almas tiralgan joyida qatnov qismi sathida (deformatsiya chokida) qo'zg'alishlar $\Delta_1 = \gamma_1 h_1$ bo'ladi (2.40.- a rasm).

Agar neytral o'q bo'yicha to'sinning uzunligi o'zgarishsiz qolsa, u holda to'sinning qo'zg'aluvchan uchlari ustidagi qatnov qismi sathidagi faqat bitta vertikal yuklanish ta'siridagi qo'zg'alish

$$\Delta_2^i = -\gamma_2 h_2 + \gamma_1 l_1 + \gamma_2 l_2 = \gamma_1 l_1 - \gamma_2 (h_2 - l_2)$$

formula bilan ifodalanadi.

Bu ifodadan ko'rinadiki, unga kiruvchi kattaliklarning, xususan, h_2 , l_1 va l_2 ning nisbatidan bog'liq holda Δ_2^i kattalik musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin.



2.40.- rasm. Ko'priklarning deformatsiya choklaridagi uncha katta bo'lmagan qo'zg'alishlarni aniqlashga oid sxemalar

1- to'sinning deformatsiyasigacha bo'lgan neytral o'qi; 2- to'sinning deformatsiyasidan keyingi neytral o'qi.

Δ_2 ning manfiy qiymatida qo'zg'aluvchan tayanch ustidagi deformatsion chokda vertikal yuklanishdan siljish oraliq ichiga tomon yo'nalgan bo'ladi. Musbat qiymatida esa oraliqdan tashqari tomonga yo'nalgan bo'ladi.

Vertikal yuklanish va temperaturadan to'sinning ko'chma uchlari ustidagi to'liq qo'zg'alishi

$$\Delta_2 = \gamma_1 l_1 - \gamma_2 (h_2 - l_2) \pm \alpha d ,$$

Bunda: haroratning musbat belgisi uning ortishiga mos keladi.

Ko'p oraliqli ko'priknining ikkita tutashuvchi oraliqli inshootlari chokida eng katta siljishlarni qo'shish zarur. Barcha hollarda siljishlarni qurilish mexanikasining umumiy usullari yordamida aniqlash hammasidan yaxshiroqdir. Masalan, oddiy to'sin uchun deformatsion chokning siljish yo'nalishi bo'yicha birga teng kuch qo'yish va bu kuchdan oraliq inshootining vertikal egilishlarining egri chizig'ini yasash kerak. Buni to'sinda birlik kuch $R=1$ eguvchi momentlar M qalbaki momentlarning epyurasini yasab bajarish oson (2.40.- b rasm). Hosil qilingan egri chiziq chokda siljishining ta'sir chizig'ini ifodalaydi. Oraliq inshootlarining boshqa har qanday tizimlarida ham xuddi shunday ish tutish lozim. Bunda ko'p oraliqli ko'priklarda ikki oraliq inshootlari orasidagi eng katta siljishni aniqlash uchun chokdagi yig'indi qo'zg'alishning ikkala qo'shni oraliq inshootlari deformatsiyalari natijasida ta'sir chizig'ini darhol qurish maqsadga muvofiq. Buning uchun tutashuvchi oraliq inshootlariga ta'sir qiluvchi ikkita qarama-qarshi birlik kuchlanishlarni qo'yish va har biri uchun vertikal egilish egri chizig'ini yasash kerak. Natijada, chokdagi izlanayotgan siljishning ta'sir chizig'ini hosil qilamiz (2.40.- v rasm).

Olingan ta'sir chizig'ini vaqtincha yuklanish bilan, shuningdek, doimiy yuklanish deformatsiya choklari konstruksiyalarini o'rnatgandan so'ng oraliq inshootiga ta'sir ko'rsata boshlaydigan qismi bilan yuklab, vertikal yuklamalardan chokdagi mumkin bo'ladigan eng katta siljishlarning miqdorini hosil qilamiz. Ta'sir ko'rsatishning ikki ishora chiziqlarida har bir yo'nalishdagi siljishlarning alohida aniqlash

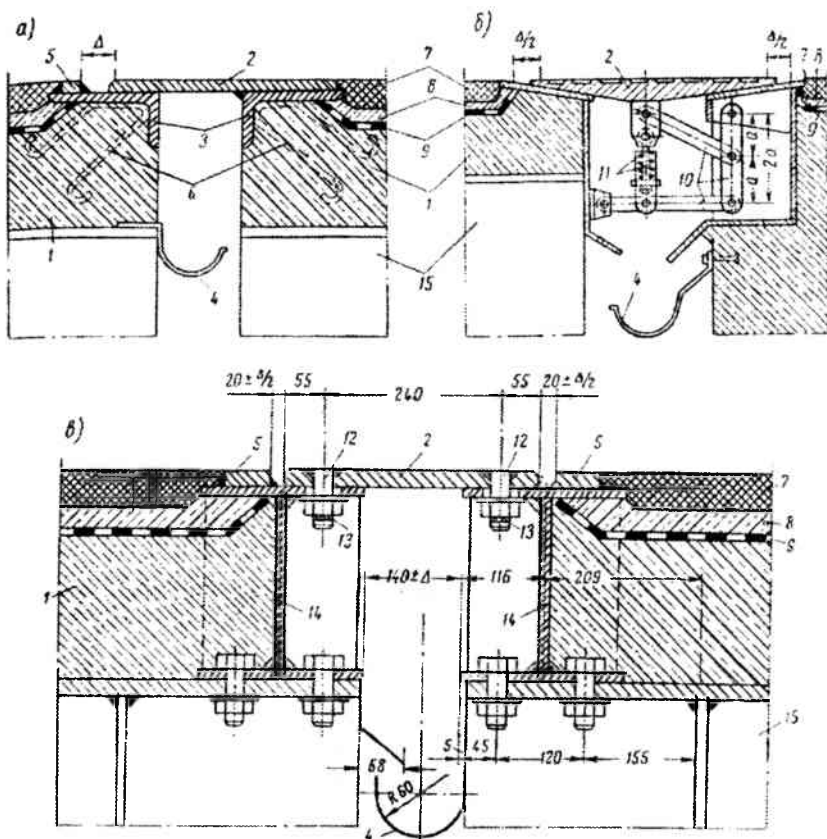
zarur. Chokda eng katta to'liq siljishlarni qo'shish kerak. Bunda ikkala ishoraning siljishlarini alohida aniqlash kerak.

Qoplama asfalt-betonli bo'lganda choklarning yopmalari siljishlarning kattaligiga bog'liq holda yopiq yoki ochiq qilib quriladi. Taxminan $\pm 0,5\text{sm}$ dan oshmaydigan ozgina siljishlarda chok ustidagi asfaltbeton yopma uzluksiz qilinishi mumkin. Unda chok orayopmasi list metall (ruxlangan po'lat, jez) yoki temirbeton ko'priklarda qilinganiga o'xshash yo'l qoplamasi ostida yashiringan elastik sirtmoq ko'rinishida amalga oshiriladi.

Katta siljishiarda, qoplama buzilishining oldini olish maqsadida uni chok orayopmasini qatnov qismi polotnosining sirtiga chiqarib yopishga to'g'ri keladi. Chokning eng oddiy ustyopmasi tekis yoki taram-taram sirtli metall list yordamida amalga oshirilishi mumkin. Listni bir tomoni bilan temirbeton plitani o'rab turuvchi burchakka mahkamlanadi (2.41.- a rasm). List ikkinchi tomoni bilan qo'shni oraliq inshootining plitasini o'rab turuvchi xuddi shunday burchak sirt bo'yicha erkin sirpanishi mumkin.

Chokni yopib turuvchi konstruksiya orqali singib o'tuvchi suv maxsus suv chiqaruvchi novda to'planadi va chetga chiqarib tashlanadi. Chokni yopib turuvchi listlar yorilgan joyda chiqiq joylarning balandligi uncha katta bo'lmasligiga qaramay Δ uzilish kattaligi qancha katta bo'lsa, to'sinlar ham shuncha katta bo'ladi (2.41.- a rasm). Shuning uchun deformatsiya chokida juda kichik siljishlar, ya'ni uzilishning uzunligi $\Delta = 5-6\text{ sm}$ dan ortiq bo'lganda choklarni yopish konstruksiyasini qo'llash lozim, unda siljish ikki qismga bo'linadi.

Bunday konstruksiya sxematik tarzda 2.41.- b rasmda ko'rsatilgan. Oraliq inshootining tayanch bilan yoki qo'shni oraliq inshooti bilan tutashishini yopuvchi metall element ko'priknining tutashuvchi qismlari uchlaridagi qiya listlar sirtiga tiraladi. Yopuvchi element bu listlarga prujina yordamida siqilgan va yopuvchi listning tutashuvda to'liq siljishini ta'minlovchi richagli mexanizm bilan bog'langan. Bu mexanizm tufayli chokni yopuvchi listning ko'priknining har bir tutashuvchi qismlariga nisbatan siljishlari chokdagi to'siq siljishining yarmiga teng bo'ladi.



2.41.- rasm. Metall ko'priklarda deformatsiya choklarini yopish konstruksiyalari

1- temirbeton plita; 2- chokni yopuvchi metall element; 3- o'rab turuvchi burchak; 4- suv yig'uvchi nov; 5- tor metall list; 6- burchaklikni o'rab olgan mahkamlovchi armatura; 7- asfaltbetonli qoplama; 8- beton himoya qatlami; 9- gidroizolyatsiya; 10- element chokini yopuvchi siljishlarni tartibga solish uchun richaglar tizimi; 11- prujina; 12- yopuvchi listni mahkamlovchi bolt; 13- boltning payvandi; 14- payvadlangan qo'shtavr; 15- bosh to'sin.

Shahar ko'priklarida tez-tez qo'llanilgan siljishlari ajratilgan chokning yanada oddiy konstruksiyasi 2.41.- v rasmda keltirilgan. Chokni yopish tutashuvchi oraliq inshootlari bosh to'sinlari uchlarida o'rnatil-

gan payvand qo'shtavrga tayanuvchi list yordamida amalga oshiriladi. Yopuvchi list qo'shtavlarning yuqori tokchalarida oval teshiklar orqali o'tuvchi boltlar yordamida mahkamlanadi. Oval teshiklarning uzunligi har biridagi boltning siljishi chokdagi yig'indi siljishlarning yarmidan ortiq bo'lmaslik sharti bilan ta'minlanadi. Bunday konstruksiya tufayli chokda to'liq siljish Δ har biri $\Delta/2$ bo'lgan ikki intervalga bo'linadi. Chok ostida odatda suv to'plovchi nov o'rnatiladi.

Choklardagi uncha katta bo'lmagan siljishlarda ularni yopish sintetik kauchuk yoki boshqa polimer materialdan tayyorlangan elastik to'ldiruvchi qistirmalar yordamida bajarilishi mumkin. Temirbeton ko'priklarda keng tarqalayotgan bunday konstruksiyalar oraliqlari uncha katta bo'lmagan metall ko'priklarda ham qo'llanilishi mumkin.

12-15sm dan ko'proq bo'lgan katta siljishlarda deformatsiya choklarini yopuvchi konstruksiyalarni yanada mukammal qilish kerak. Chet el ko'priksizlik amaliyotida bunday konstruksiyalarning juda xilma-xil turlari qo'llaniladi. Odatda, bu konstruksiyalar ancha murakkab, karkaslab tayyorlashni va montaj qilishni talab etadi. Ularning narxi unchalik ko'p emas, biroq bir tekislik va tutashuv orqali ko'chma yuklanishning o'tishi, chidamliligi va ekspluatatsiya qilish mazmunining (tozalash, suvni chiqarib tashlash) qulayligi orayopmaning oddiy konstruksiyalarda amalga oshmaydi. Chet ellarda qo'llaniladigan, katta siljishlarda deformatsion choklarni yopishning ayrim turlari keltirilgan. Qurilmani yopuvchi choklari hamisha imkoni boricha talablarga to'la javob beruvchi, o'ylab qilingan va puxta bajarilgan konstruksiyaga ega bo'lishlari kerak.

2.5.6. Yerosti tarmoqlarini shahar ko'priklari orqali o'tkazish

Shaharning yerosti tarmoqlari (quvuro'tkazgichlar, kabellar) daryo, jarlik kabi to'siqlarga duch kelganda ularni to'siqning bevosita tubi bo'yicha yoki ko'priq bo'yicha yotqizib, boshqa qirg'oqqa o'tkazish mumkin.

To'siqning tubi bo'ylab quvuro'tkazgichlar dyuker yordamida o'takaziladi. Bu usulning kamchiligi tarmoqlar ustidan doimiy nazorat-

ning imkoni yo'qligi va ta'mirlashning qiyinligi hisoblanadi. Shu munosabat bilan jadal rivojlangan shaharlarda ko'pincha quvuro'tkazgichlar va kabellarni o'tkazish uchun tayyor shahar ko'priklaridan foydalaniladi.

Yerosti tarmoqlari elementlarini ko'prik orqali o'tkazishda tarmoqlardan me'yorida foydalanish sharoitlariga qo'yiladigan asosiy talablar qondirilishi bilan birga ko'prikning o'ziga qo'yiladigan talablar ham buzilmasligi kerak.

Foydalanish jarayonida quyidagilar ta'minlanishi lozim:

- ko'rik o'tkazishda va ta'mirlashda yoki almashtirishda barcha quvuro'tkazgichlarga o'tish qulay bo'lishi;

- ko'rik o'tkazishda ustidagi qurilmalarni ochish yoki har safar maxsus havozalet yoki yo'llar qurilishini istisno etish.

Yerosti tarmoqlari ko'prik elementlarining mustahkamligini buzmasligi, konstruksiyaning ish sharoitlarini qiyinlashtirmasligi yoki me'moriy qiyofasini buzmasligi kerak. Tarmoqlarni konstruksiyadagi mavjud bo'sh fazodan o'tishi va konstruksiyaning ko'taruvchi elementlari bilan tutib turishini ta'minlab joylashtirish kerak. Tarmoqlarni joylashtirish bilan bog'liq bo'lgan ko'priklarni kengaytirishga yo'l qo'yimaslik lozim.

Shahar ko'priklarini loyihalashda faqat mavjud tarmoqlarni o'tkazishnigina emas, balki ularning istiqboldagi rivojlanishini ham hisobga olish kerak. Yerosti tarmoq elementlari shahar ko'priklari bo'yicha turli usullarda o'tkaziladi:

- trotuarlar ostida quriladigan maxsus kanallarda;
- transport qatnaydigan qism ostida, ko'prikning bosh fermalari (to'sinlari, arkalari) ostida.

Tayanish usuliga ko'ra:

- ko'ndalang to'sinlariga osib qo'yish bilan;
- ko'ndalang bog'lanish elementlariga tirab qo'yish bilan;
- ko'ndalang to'sinlarning vertikal devorlarida maxsus teshiklar qilish bilan.

Bunda ko'ndalang bog'lanish elementlari tarmoqlarning vaznini hisobga olib hisoblanishi kerak.

2.6. Toshkent shahridagi yangi yo‘lo‘tkazgichlar



2.43-rasm. Toshkent shahar Novza metrosi yonidagi temirbeton yo‘lo‘tqazgich



2.44-rasm.



2.45-rasm.

Nazorat savollari:

1. Ko'priklar qanday asosiy turlarga bo'linadi?
2. Ko'priqli o'tish deb nimaga aytiladi?
3. Ajraluvchi ko'priklar qanday sharoitlarda ishlatiladi?
4. Suzuvchi ko'priklar qachon qo'llaniladi?
5. Ko'prik yoki ko'prik inshootlari qanday elementlardan tashkil topadi?
6. Yog'och ko'priklar uchun qanday daraxt navlari qo'llaniladi?
7. Tosh ko'priklar qanday afzalliklarga ega?
8. Mustahkamlik bo'yicha betonning sinfi qanday aniqlanadi?
9. Beton qanday o'ziga xos xususiyatlarga ega?
10. Temirbeton ko'priklar qanday afzalliklarga ega?
11. Ko'priklarning qanday tizimlari eng keng tarqalgan?
12. Vantli tizim nimani ifodalaydi?
13. Avtoyo'l ko'priklarining qatnov qismi yopmasi uchun qanday materiallar qo'llaniladi?
14. Oraliq qurilma va chekka tayanchlar orasidagi deformatsiya choklarning tuzulmasi qanday?

15. Qatnov qismi plitasining qalinligi qanday qabul qilinadi?
16. Yaxlitquyma va yig'ma to'sinlarning diafragmalari qanday armaturalanadi?
17. Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton konstruksiyalar qanday texnologiya asosida tayyorlanadi?
18. Armaturani uzluksiz o'rash nimani ifodalaydi?
19. Betonlashdan oldin va keyin zo'riqtiriladigan oraliqli inshootlarda armatura qanday bo'ladi?
20. Armaturani oldindan zo'riqtirish uchun qanday ankerlar foydalaniladi?
21. Romli temirbeton ko'priklari qanday afzalliklarga ega?
22. Arkali temirbeton ko'priklarda yuk ko'taruvchi element nima hisoblanadi?
23. Arkali ko'priklarning asosiy tizimlari nimalardan iborat?
24. Yaxlit quyma arkalar qanday betonlanadi?
25. Vantli ko'priklari qanday sharoitlarda qo'llaniladi?
26. Oraliq qurilmalarning statik sxemasiga ko'ra metall ko'priklarni qanday tizimlarga ajralishi mumkin?
27. Arkali metall ko'priklari qanday bo'lishi mumkin?
28. Osmo ko'priklarning bosh xususiyati nima?
29. Metall oraliq inshootlarining asosiy yuk ko'taruvchi elementlariga nimalar kiradi?
30. Shahar ko'priklarining transport qatnaydigan qismi qanday elementlardan tashkil topgan?
31. Metall ko'priklarning transport qatnaydigan qismidagi deformatsion choklar.
32. Metall ko'priklarning transport qatnaydigan qismidagi deformatsiya choklari?

3. SHAHAR KO'PRIKLARI VA TRANSPORT INSHOOTLARINI HISOBLASH ASOSLARI

3.1 Umumiy ma'lumotlar

Shahar ko'priklari, estakadalar va yo'lko'priklarni hisoblash avtomobil yo'llari va shaharlardagi ko'priklar uchun yagona bo'lgan amaldagi me'yorlar va texnik shartlarga muvofiq amalga oshiriladi. Bu inshootlardan o'tayotgan avtomobillardan tushadigan vaqtincha, harakatdagi, vertikal, avtomobillarning standart kolonnalari yoki bunday kolonnalarning o'rnini bosuvchi tekis taqsimlangan yuklanishlar ko'rinishida, shuningdek, trotuarlarga odamlardan tushadigan yuklanishlar ko'rinishida belgilanadi. Ko'priklarga avtomobillardan tashqari og'ir treylerlar ko'rinishidagi maxsus yuklanishlar ham ta'sir qilishi mumkin.

Shahar ko'priklari avtomobillar yuklanishi va odamlarning birgalikdagi ta'siriga yoki faqat maxsus yuklanish ta'siriga hisoblanadi. Shahar estakadalari, odatda, odamlardan tushadigan yuklanishga ega emas. Ayrim hollarda transport kesishadigan joylardagi estakadalarni og'ir maxsus yuklanishga hisoblamasa ham bo'ladi, chunki shaharda ular estakadalardan o'tmay bevosta ko'chalar bo'ylab harakatlanadi. Ko'chalar bo'yicha, portlarga, yirik binolarga, vokzallarga yaqinlashganda ko'p yarusli estakadalarni kamaytirilgan yuklanishga hisoblash mumkin, chunki bu joylar asosan yengil avtomobillar harakatlanishi uchun foydalaniladi.

Vertikal vaqtincha yuklanish konstruksiyalarga markazdan qochma kuchlar, bo'ylama tormozlanish yuklari, yon turtkilar va zarbalar ko'rinishidagi gorizontaal yuklanishlarni ham uzatadi. Bu yuklanishlarni hisobga olish egri chiziqli estakadalarni hisoblashda ayniqsa muhimdir. Inshootlarga doimiy yuklanishlar ularning xususiy vaznidan, oldindan zo'riqtirilgan kuchlanishlar, grunt bosimidan, shuningdek, harorat deformatsiyalaridan va boshqa uzoq muddatli ta'sirlardan bo'ladigan yuklanishiardan yuzaga keladi.

Harorat va uzoq muddatli deformatsiyalar egri chiziqli estakadalar uchun ayniqsa maqsadga muvofiq emas, chunki ularda notekis siljishlar va buralishlarni vujudga keltiradi.

3.2. Temibeton estakadalar yo'lko'priklar va oraliq inshootlarini hisoblashning xususiyatlari

Shahardagi temirbeton estakadalar va yo'l ko'priklarini hisoblashning bir qator o'ziga xos xususiyatlari bor. Konstruksiyaning xususiy vazni va uning asosiy yuk ko'taruvchi elementlari (bosh to'sinlari) orasidagi vaqtincha yuklanishdan tushadigan kuchlarning taqsimlanishini aniqlashga imkon beruvchi, estakadalarning oraliqli inshootlarini hisoblash usullari ayniqsa murakkabdir. Buning sababi, oraliq inshootlari rejada egri chiziqli yoki qiya bo'lishi, diafragmali va diafragmasiz, oraliq inshootining butun eni bo'yicha yoki faqat alohida nuqtalarda tiralgan bo'lishi mumkin. Oraliq inshootlarining o'zi qovurg'ali yoki qutisimon to'sinli hamda plitali bo'lishi mumkin. Ularni hisoblashning aniq usullari odatda tegishli dasturiy ta'minotli kompyuter texnikasidan foydalanib amalga oshiriladi. Bunga parallel ravishda, bosh to'sinlarda yuklanishlar va kuchlarni ko'ndalang taqsimlashning xususiyatini, konstruksiyaning asosiy o'lchamlarini tayinlash va dastlabki ma'lumotlarni aniqlashtirilgan hisoblashlar uchun tayyorlashga etarli darajada imkon beruvchi soddalashtirilgan usullar ham mavjud.

Oraliq inshootning bosh to'sinini hisoblash uning konstruksiyasiga bog'liq. Egri chiziqli qirralar ko'rimishidagi bosh to'sinlar murakkab kuchlanishli zo'riqtirilgan holatda bo'ladi, chunki ularga ikki tekislikda eguvchi, burovchi momentlar, normal va ko'ndalang kuch ta'sir qilishi mumkin. Bunday elementning mustahkamlik, darzbardoshlik va bikrlikka tekshirish to'g'ri chiziqli to'sinni tekshirishga qaraganda murakkabroqdir. Agar bosh to'sin qutisimon ko'ndalang kesimga ega bo'lsa, u holda uning tashqi yuklanishlar ostida buralishga ishlashi yupqa devorli yoki bikr chorqirra g'olalarni hisoblash usullari bilan aniqlanadi, ular hatto to'g'ri chiziqli o'qqa ega elementlar uchun ham yetarlicha murakkabdir.

Egri chiziqli elementlarning zo'riqtirilgan armaturasi har qanday holatda egri chiziq bo'ylab joylashadi va cho'zishda betonda qo'shimcha kuchlarni talab etadi. Egri chiziqli qiya estakada va yo'lko'priklar oraliq inshootlarining yaxlit va qutisimon elementlari simmetriya o'qlariga ega bo'lmagan alohida shakldagi ko'ndalang kesimlardan iborat bo'lishi mumkin. Konstruksiyalarni hisoblash uchun zarur bo'lgan bunday kesimlarning geometrik tavsiflarini hisoblash qiyin.

Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton oraliqli inshootlarda vaqt o'tishi bilan betonning tob tashlashi va kirishlshdan uzoq davom etuvchi deformatsiyalar rivojlanadi, shuningdek, atrof muhit harorati va namligi o'zgarganda deformatsiyalar paydo bo'lishi mumkin. Ular oraliq inshootlarining umumiy siljishlarini vujudga keltirib, egri chiziqli, qiya va boshqa shunga o'xshash konstruksiyalarda inshootlarning o'qi bilan mos tushmaydigan yo'nalishlarda gorizontal siljishlarni, qiyshayish va buralishlarni paydo qiladi. Estakadalarning tayanchlari uzoq muddatli va harorat siljishlaridan, shuningdek, markazdan qochma, tormozlanish kuchlarining va ko'ndalang zarbalarining kuchlanishlarini qabul qiladi. Doimiy va vaqtincha yuklanishlar ta'sirida tayanchlarga faqat vertikal kuchlarga emas, balki ikki tekislikda eguvchi va burovchi momentlar uzatilishi mumkin. Tayanchlardagi murakkab kuch ta'siri, ularni aniq hisoblashni talab etadi.

Estakadalar va yo'lko'priklar konstruksiyalarining ayrim qismlari uchun hisoblashning ishiab chiqilgan usullari yo'q. Jumladan, tarmoqlangan oraliq inshootlar, qatnov qismining, rejada egri chiziqli plitasining, qutisimon elementlarning buralish bilan egilishga mustahkamlik bo'yicha chegaraviy holati va boshqalarning ishlashi yetarlicha o'rganilmagan.

3.3. Yuklanish turlari

Shahar ko'priklari doimiy va vaqtincha yuklanishlarning noqulay birgalikdagi ta'siriga mo'ljallangan bo'lishi kerak. Umuman olganda, yuklanishlar ikki asosiy turga bo'linadi: 1) vertikal-harakatlanuvchi yoki vaqtincha, doimiy; 2) gorizontal shamoldan, markazdan qochma, tormozdan, ko'ndalang turtkilar va harakatlanuvchi yuklanishning

zarbalaridan. Bundan tashqari, sun'iy inshootlarga, shuningdek, grunt bosimi, haroratning o'zgarishi, muz va bosim ta'sirlari, ko'priklar tayanchlariga kemalarning harakatidan yuklanishlar, tayanchlarning cho'kishi, seysmik kuchlar, shuningdek, inshootni qurish jarayonida vujudga keladigan yuklanishlar ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Harakatdagi yoki vaqtincha yuklanishlarga inshoot bo'yicha o'tayotgan avtomobillar va boshqa turdagi transport vositalaridan, shuningdek, piyodalardan tushayotgan yuklanish; doimiy yuklanish esa ko'prikning o'z vaznidan va grunt bosimidan yuklanishdir.

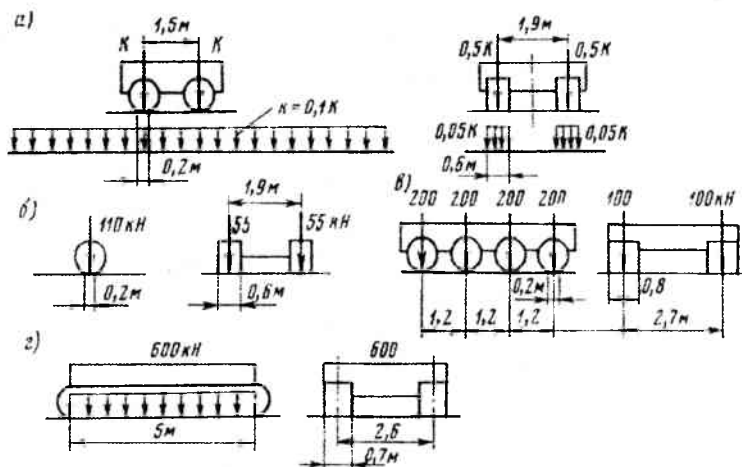
Hisoblashlarda turlicha mumkin bo'lgan qo'shilishlardagi yuklanishlar hisobga olinadi, bunda ularning bir vaqtda ta'sir ko'rsatish ehtimoli ham e'tiborga olinadi. Asosiy qo'shilishlar deganda doimiy, vaqtincha harakatdagi vertikal yuklanish, vaqtincha yuklanish vujudga keltirgan grunt bosimi va markazdan qochma kuchning bir paytdagi ta'siri hisoblanadi. Qo'shincha qo'shilishlar deb asosiy qo'shilishlarning biron-bir vaqtda seysmik va qurilish yuklanishlaridan tashqari boshqa turdagi yuklanishlarning bitta yoki bir necha turi ta'sir qilishi hisoblanadi. Alohida qo'shilishlar deb seysmik va qurilish yuklanishlarini boshqa yuklanishlar bilan birgalikdagi qo'shilishiga aytiladi.

3.3.1. Harakatdagi vertikal yuklanish

KMK "Ko'priklar va quvurlar", QMQ "Avtomobil yo'llari"ga muvofiq avtomobillardan tushadigan yuklanish me'yoriy teng taqsimlangan ko'rinishda va ko'priksda har bir harakatlanish polosasida bitta ikki o'qli aravacha ko'rinishida qabul qilinadi (3.1. - a rasm). Yuklanish sinfi AK harflari bilan belgilanadi, bunda K harfi aravachaning bitta o'qiga tonna-kuch hisobidagi yuklanishga teng raqam bilan almashtiriladi. Binobarin, aravachaning har bir g'ildiragiga 0,5K to'g'ri keladi. Bu kuch aravachaning harakati 0,2m bo'ylama tomonlari, 0,6m ko'ndalang tomoni bo'lgan to'g'ri to'rtburchak maydondagi qoplama sirti bo'yicha taqsimlanadi. Bitta harakatlanish polosasidagi avtomobillar kolonnasidan yuklanishni ifodalovchi bir tekis taqsimlangan yuklanish umumiy $k=0,1K$ jadallikka ega va ko'ndalang kesimda

g'ildiraklar qanday masofada bo'lsa, ikkita bo'ylama polosalarda ham shunday bo'ladi (3.1.- a rasm). Taqsimlangan yuklamishning har bir bo'ylama polosasi $0,05K=0,5k$ jadallikka ega, ko'ndalang yo'nalishda u 0,6m ga taqsimlangan bo'lsa, yuklanish polosasida birlik yuzaga $0,05K/0,6=0,0833K$ bosim to'g'ri keladi.

I-III toifali avtomobil yo'llarida va shaharlardagi ko'priklar va quvurlar uchun, shuningdek IV va V toifali yo'llarda katta ko'priklar uchun yuklanish sinfini A11 ga teng qilib qabul qilinadi (ya'ni $K=11\text{ ts}\approx 110\text{ kH}$ va $k=1,1\text{ ts/m}\approx 11\text{ kH/m}$). IV va V toifali yo'llarda o'rtacha va kichik ko'priklar uchun A8 sinfidagi yuklanish qabul qilinadi. Bundan tashqari, A8 yuklanishga hisoblanadigan ko'priklarning qatnov qismi elementlari $11\text{ ts}\approx 110\text{ kH}$ ga teng yakka o'qdan tushadigan kuchlanishga tekshiriladi (3.1.- b rasm).



3.1.- rasm. Avtomobil yo'llari va shahar ko'priklari uchun vaqtincha yuklanishlar sxemasi

AK yuklanishning har bir polosasida yuklanish uchastkalarining soniga bog'liq bo'lmagan holda yuklanish uzunligi bo'yicha eng noqulay holatga faqat bitta aravacha o'rnatiladi. Tekis taqsinlangan yuklanishni bitta belgi ta'sir chizig'ining barcha uchastkalarida o'rnatiladi.

Ko'prikning kengligi bo'yicha AK yuklanish polosalari qatnov qismi chegarasida ko'prikning bo'ylama o'qiga parallel va harakatlanish polosalari sonidan katta bo'lmagan miqdorda joylashtiriladi. Ularni eng noqulay holatda o'qidan eng yaqin saqlanish yoki taqsimlash polosi chetigacha, taqsimlash polosi bo'lmaganda esa qatnov qismi o'qidan 1,5m dan kam bo'lmagan masofada joylashtirish kerak. Qo'shni yuklanish polosalari o'qlari orasidagi masofa kamida 3m bo'lishi kerak.

Transport qatnaydigan qism konstruksiyasini ta'mirlashda ko'priknin kengligi bo'yicha istagan noqulay holatda, lekin yuklanish o'qidan trotuargacha 1,5m dan yaqin bo'lmagan holatda joylashtiriladigan, AK yuklanishning bitta polosisiga tekshiriladi.

Ko'priknin transport qatnov qismida bir nechta AK yuklanish polosi o'rnatilganda ko'priknin konstruksiyalarning barcha hisoblashlarida ulardan eng noqulay joylashgani uchun o'zgarishsiz harakatlana-yotgani qabul qilinadi, qolgan polosalar uchun esa tekis taqsimlangan K yuklanishga kamaytiruvchi koefitsient $n' = 0,6K$ kiritiladi. Bu koefitsient polosalar soni ko'p bo'lganda avtomobillar bilan to'liq yuklanmaslik ehtimolini hisobga oladi. Aravachalardan tushadigan bosim kamayadi. Hisoblashlarning ko'rsatishicha, yuklash chizig'i bo'ylab kamida 1m bo'lgan oraliqlarda tekis taqsimlangan yuklanishni hisobga olmasa ham bo'ladi, chunki u aravacha bosimidan kuchlanishlarni 5% dan kamroq oshiradi. Katta oraliqlarda AK ning ikkala tashkil etuvchilarini hisobga olish kerak.

Ko'priklar va boshqa sun'iy inshootlardan o'ta og'ir yuklarni treyler-yuklar, shatakchilar, traktorlar va boshqa mashinalarni o'tkazishga to'g'ri keladi. Shuning uchun avtomobil kolonnalariga hisoblashdan tashqari konstruksiyalarni yakka og'ir g'ildirakli yoki gusenitsali yuklanishlarni o'tkazishga ham tekshirish zarur. AII yuklanishga mo'ljallangan ko'priklar og'irligi 80ts $\approx$ 800kH bo'lgan bitta HK-80 og'ir treylarga (3.1.- g rasm) H-8 yukli ko'priklar esa og'irligi 60 t.s. $\approx$ 600kH bo'lgan bitta HG-60 gusenitsali yuklanish ta'siriga tekshiriladi. Ko'ndalang yo'nalishda HK- 80 yoki HG- 60 yuklanishlarni har qanday yo'nalishdagi qatnov qismining noqulay holatiga joylandi, unda g'ildirak yoki gusenitsa himoya chizig'iga chiqmasligi lozim.

Piyodalar ko'prigidagi odamlar to'plamidan me'yoriy yuklanishni vertikal va o'tish yo'lining butun sirtida $q_T = 400 \text{ kgs/m}^2 \approx 4 \text{ kPa}$ jadallikda bir tekis taqsimlangan qilib qabul qilinadi. Ko'priklarning trotuarlarida bu yuklanishni q_T jadallik bilan (kPa hisobida) qabul qilinadi.

$$q_T = (400 - 2\lambda) 10^{-2} \quad (3.1)$$

bu yerda λ – yuklanish uzunligi yoki yuklanish uchastkalari uzunliklari yig'indisi, m.

(3.1) formula bo'yicha aniqlangan q_T ning qiymatlarini kamida $200 \text{ kg/m}^2 \approx 2 \text{ kPa}$ deb olinadi.

Bundan tashqari, shahar ko'priklarining trotuarlarini taqsimlash maydoni $15 \times 10 \text{ m}$ bo'lgan $1 \text{ t.s.} \approx 10 \text{ kH}$ to'plangan vertikal yuk uchun esa $180 \text{ kgs} \approx 1,8 \text{ kH}$ vertikal kuchga tekshiriladi.

Maxsus ajratilgan polotnoda metropoliten yoki tramvay yo'llari bo'lgan shahar ko'priklari me'yoriy metro poyezdlari yoki tramvaylarning ta'siriga tekshiriladi. Sanoat korxonalari yo'llarida joylashgan ko'priklar haqiqatan foydalanilayotgan og'ir avtomashinalarga mos keluvchi maxsus avtomobil yuklamishlariga tekshiriladi.

Avtomobil yuklamishi inshootlarga turtki, zarba, ortiqcha yuklanishlar va boshqa ko'rinishda qo'shimcha ta'sirlarni vujudga keltirishi mumkin. Bu ta'sirlar yig'indisini dinamik ta'sir deb atash qabul qilingan yoki ular bilan u soddalashtirilgan tarzda, me'yorlarga ko'ra aniqlanadigan birdan katta bo'lgan dinamik koeffitsientga statik ta'sirdan bo'lgan yuklanishlar yoki kuchlanishlarni ko'paytirib hisobga olinadi. Dinamik koeffitsient faqat temirbeton va metall sun'iy inshootlarni hisoblashda kiritiladi. Yog'och va toshko'priklar uchun, shuningdek, ko'tarmalar ostidagi quvurlar uchun dinamik koeffitsient hisobga olinmaydi. Trotuarlar va piyodalar ko'priklarining yuklamishini ham dinamik koeffitsientsiz qabul qilinadi.

Og'ir g'ildirakli HK-80 yoki gusenitsali HG-60 ning yuklanishini dinamik koeffitsientni kiritib hisobga olinadi.

3.3.2. Gorizontal yuklanish

Markazdan qochma kuch. Inshoot radiusi 600m va undan kam bo'lgan gorizontal egri chiziqda joylashganda vaqtincha yuklanishning egri chiziqli bo'ylab harakati bilan yuzaga kelgan markazdan qochma kuchlardan paydo bo'ladigan gorizontal ko'ndalang yuklanishini hisobga olish zarur. Markazdan qochma kuchning qiymati gorizontal yuklanishning egrilik radiusiga, vaqtincha vertikal yuklanish sinfiga va harakatlanish polosalari soniga, shuningdek, yuklanish uzunligiga bog'liq. AK yuklanishdan bo'lgan markazdan qochma kuch ko'priknining transport qatnaydigan qismi sirti ustidan 1,5m balandlikda qo'yilgan va egri chiziqli qabariq tomoniga yo'nalgan, gorizontal tekis taqsimlangan yuklanish ko'rinishida qabul qilinadi. Bir vaqtda bir necha harakatlanish polosalari yuklantirilganda markazdan qochma yuklanishga xuddi vertikal yuklanishdagi kabi n_k koeffitsientni hisobga olgan holda qabul qilinadi. Tormoz kuch harakatlanadigan gorizontal tormoz yuklanishini $A-K$ vertikal yukning tekis taqsimlangan qismidagina qabul qilinadi. Uning intensivligi n_k koeffitsientni qo'llagan holda har bir harakat polosasi uchun 0,5 K deb qabul qilinadi. Qatnov yo'lining ustidagi bo'ylama gorizontal tormoz yukining qo'yish balandligi xuddi markazdan qochma yukning ta'siri kabi olinadi. Tormozlanishning oraliq qurilmaga beruvchi haqiqiy kuchi AK yukining yuklanish uzunligiga bog'liq.

Vaqtincha yuklanishning gorizontal ko'ndalang ta'sirlari asosan yuklanish harakatining rejadagi to'g'ri chiziqli yo'nalishidan og'ishlarida yuzaga keladi. Avtomobil kolonnalari vujudga keltiriladigan ko'ndalang zarbalardan normativ gorizontal yuklanish AK ni jadaligi 0,04K bo'lgan transport harakatlanadigan qismining tepa sathiga qo'yilgan, tekis taqsimlangan ko'rinishda qabul qilinadi, bu yerda $K-AK$ yuklanish sinfi.

Agar transport qatnaydigan qism bikr yoki yarimbikr to'sinlar bilan to'silgan bo'lsa, u holda ularni hisoblash uchun me'yorga ko'ra bir tekis taqsimlangan ko'ndalang yuklanishni yoki to'plangan kuchlar ko'rinishidagi yuklanishni qabul qilamiz. HK-80 yoki HG-60 yuklamalardan yuzaga keladigan zarbalar hisobga olinmaydi.

Shamol yuklamasi. Inshootning sirtiga shamol bosimi tik deb hisoblanadi. Oraliqli inshootlar va tayanchlarning konstruksiyasini inshoot o'qi bo'yicha shamol bosimiga tekshiriladi, bu bosimni ochiq fermalar uchun to'liq ko'ndalang shamol yuklanishining 60% miqdorida yoki yaxlit devorli to'sinlar uchun 20% miqdorida qabul qilinadi. Konstruksiyaning barcha elementlari uchun gorizontallik ko'ndalang shamol yuklanishining me'yoriy intensivligi quyidagi formulaga ko'ra aniqlanadi

$$q_H^s = q_0 k s_n, \quad (3.2)$$

bunda q_0 - shamolning tezlikli bosimi bo'lib, u inshoot qurilgan hududga bog'liq; k - shamolning tezlikli bosimining balandlikka bog'liq holda o'zgarishini hisobga oluvchi koeffitsient, s_n - konstruksiyaning ko'rib chiqilayotgan elementi ro'para qarshiligining aerodinamik koeffitsienti.

Shamol yukining jadalligi uchun yakka tartibdagi konstruksiyalar $q_n^s \geq 1,25 \text{ kH/m}^2$, bir turdagi konstruksiyalar uchun – $q_0 = 0,7 \text{ kN/m}^2$; $K = 1,35$; shu bilan birga s_n ni hisobga olib (3.2) formula bo'yicha jadallik- $q_n^s \geq 1,8 \text{ kH/m}^2$ bo'lishi kerak.

Konstruksiyaga ta'sir qiluvchi kuchlanish inshoot elementlarining shamol ta'siri yo'nalishiga perpendikulyar tekislikka proeksiyasi yuziga bog'liq.

Muzning bosimi. Daryoda muz harakatlangan va muz ko'chgan paytda ko'priklarning tayanchlariga muz bosimi ta'sir ko'rsatadi. Bu yuklanish inshoot joylashgan hududda muz holatiga ko'ra dastlabki ma'lumotlar asosida uncha katta bo'lmagan ta'sirlardagi vaqt oralig'i uchun aniqlanadi. Ochiq joyda kuzatish kamida 5 yil mobaynida o'tkaziladi.

Kemalarning yurishidan gorizontallik yuklanishlar. Ko'priklarning tayanchlari kemalar yopirilib kelishidan bo'lishi mumkin bo'lgan gorizontallik bosimga ham hisoblanadi. Agar tayanchlar maxsus moslamalar bilan himoyalangan bo'lsa, u holda bu yuklanishni hisobga olish shart emas, shuningdek, V-VII sinfdagi suv yo'llarida ko'priklarning yog'och tayanchlari uchun ham bu yuklanishni hisobga olmasa bo'ladi. Kemalarning yopirilib kelishidan hosil bo'luvchi me'yoriy

yuklanish kattaliklarini kesib o'tiladigan suv yo'lining sinfiga bog'liq holda qabul qilinadi. Bunda bosim, odatda, tayanchning uzunligi yoki kengligining o'rtasidagi hisobdagi kema yurishi sathi darajasiga qo'yilgan deb hisoblanadi.

Ko'priklar suv fazosini tayanch bo'ylab yuqori tomondan ham, quyi tomondan ham yuklanishsiz kesib o'tganda quyi tomon me'yorlari bo'yicha qabul qilinadi.

3.4. Hisoblash usullari to'g'risida ma'lumotlar

Ko'priklar va boshqa sun'iy inshootlar chegaraviy holatlar usuli asosida hisoblanadi. Bu usul bilan hisoblashda konstruksiya elementlari yoki umuman konstruksiyaning o'zi yuklanish ta'siri yanada oshirilganida foydalanishga yaroqsiz holga keladi deb qaraladi. Konstruksiyaning bunday holati chegaraviy holat deyiladi.

Ko'priklar va boshqa sun'iy inshootlarning chegaraviy holati ikki guruhga ajratiladi.

Birinchi guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash quyidagi hodisalarni oldini olish uchun bajariladi:

- mo'rt, qovushqoq yoki boshqa turdagi (buzilishdan oldin egilishini hisobga olib mustahkamligini hisoblash);
- konstruksiya shaklining barqarorligini yo'qolishi (yupqa devorli konstruksiyalarni barqarorlikka hisoblash va h.k.) yoki uning holatini yo'qolishi (tirgakdevorlarni, nomarkaziy yuklanadigan baland poydevorlarni ag'darilishga va sirpanishga, chuqur yoki yerosti rezervuarlarini suzib chiqishga hisoblash va h.);
- toliqishdan buzilish (ko'p marta takrorlanadigan yoki pulsatsiyalanuvchi yuklanish ta'sirida bo'lgan konstruksiyalar; kranosti to'sinlar, shpallar, romli poydevorlar va orayopmalar va shu kabilarni toliqishga hisoblash);
- kuch omillari va tashqi muhitning noqulay ta'sirlari (muhitning tajovuzkorligi, navbati bilan muzlash va erish va h.) oqibatida buzilish.

Ikkinchi guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashlar quyidagi hodisalarning oldini olish uchun bajariladi:

- darzlarning haddan ortiq va davomli ochilishi (agar foydalanish shartlariga ko'ra ularga yo'l qo'yilsa);

- haddan ortiq siljishlar (egilishlar, burilish burchaklari, qiyshayish burchaklari va tebranishlar amplitudasi).

Butun konstruksiyaning, shuningdek, uning ayrim elementlari va qismlarining chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash barcha bosqichlar uchun: tayyorlash, tashish, montaj qilish va foydalanish bo'yicha bajariladi. Bunda hisoblash sxemalari qabul qilingan konstruktiv yechimlarga va sanab o'tilgan bosqichlarning har biriga javob berishi kerak.

Birinchi chegaraviy holat bo'yicha hisoblashlarda haqiqiy doimiy, hatto vaqtincha yuklanish me'yoriy yuklanishdan ham katta bo'lib qolishi mumkin. Bunday vaziyat maxsus koeffitsientlar orqali hisobga olinadi.

Inshootning loyihadagi vazniga nisbatan haqiqiy vaznining ortishi mumkinligini hisobga oluvchi doimiy kuchlanish uchun $n_n=1,1$ ga teng deb qabul qilinadi. Yog'och ko'priklar uchun $n_n=1,2$ vaznining ko'payishi havo namligi ortishidan mumkinligi hisobga olinadi. Yo'l qoplamasi qatlamlari uchun o'ta yuklanishning orttirilgan koeffitsientlari qabul qilinadi, chunki konstruksiyaning bu qismida loyihadagi kattaliklardan og'ishlar doim bo'lishi ehtimoldir. Avtomobil yo'llari va shahar ko'priklarining tayyorgarlik, izolyatsiya, himoya va tekislovchi qatlamlarining og'irligini $n_n=1,3$ koeffitsient bilan, avtomobil yo'llari ko'priklarining transport qatnaydigan qismining va trotuarlarining yo'l qoplamasi og'irligi $n_n=1,5$ koeffitsient bilan qabul qilinadi. Shahar ko'priklaridagi yo'l qoplamasining og'irligini qayta yuklanish koeffitsient $n_{nk}=2,0$ deb qabul qilinadi.

Hisoblab tekshirishda (masalan, ustuvorlikka hisoblanganda) inshoot og'irligining kamaytirilishi ancha xavfli bo'lgan hollarda, doimiy yuklanishning barcha sanab o'tilgan turlari uchun koeffitsient birdan kichik va $n_n=0,9$ ga teng deb qabul qilinadi.

Vaqtincha avtomobil yuklanishi AK ga qayta yuklanish koeffitsientlari aravacha uchun va tekis taqsimlangan yuklanish uchun har xil.

Transport qatnaydigan qismning elementlarini hisoblashda aravachaning vazni $n_v=1,5$ koeffitsient bilan kiritiladi, konstruksiya-ning boshqa elementlarini hisoblashda esa: $\lambda=0$ da $n_v=1,5$; $\lambda \geq 30m$ da $n_v=1,2$, bunda λ - bitta belgi ta'sir chizig'ining yuklantiriladigan uchastkasi uzunligi. $0 < \lambda < 30m$ uchun n_v ning qiymatini interpolyatsiya bo'yicha qabul qilinadi.

Tekis taqsimlangan yuklanishning vaznini va AII yakka o'q yuklanishini vaznini hisoblashlarda $n_{vr}=1,2$ koeffitsient bilan olish kerak, AK ustunlaridan barcha gorizontal tormozlash, zarb yoki markazdan qochma yuklanishlarni -- $n_{vr}=1,2$ koeffitsient bilan olish kerak. NK-80 va NG-60 maxsus yuklanishlar uchun $n_v=1,0$ koeffitsient qabul qilingan. Piyoda ko'priklari yoki avtomobil yo'llari va shahar ko'priklari-ning trotuar elementlarini hisoblash odamlar to'plamidan tushadigan yuklanishni $n_v=1,4$ koeffitsient bilan olish kerak. Avtomobil bilan birga ko'priknig boshqa elementlarini hisobga olinsa, u holda koeffitsient $n_{vr}=1,2$ bo'ladi.

Ortiqcha yuklanish koeffitsientlari yuklamishlarning boshqa turlari uchun ham kiritiladi, masalan, shamol yuklanishi uchun $n=1,5$, muzning tayanchlarga bosimi uchun va kemalarning yopirilib kelishidan tushadigan yuklanishlar $n=1,2$ va h. Me'yoriy yuklanishning ortiqcha yuklanish koeffitsientiga ko'paytmasi hisobiy yuklamish deyiladi.

Inshootga ta'sir qiladigan yuklamishlarning (asosiy, qo'shimcha va maxsus) qo'shilishdagi bog'liq holda ularga turli xil vaqtda qarab chiqiladigan yuklanishlar yoki ta'sirlarning maksimal qiymatlari mos tushmasligi mumkinligini hisobga oluvchi n_c qo'shilishlar koeffitsienti kiritiladi. O'zgarmas yuklanishlar xuddi vaqtincha yuklanishlar kabi asosiy qo'shilishda doimo $n_c=1$ koeffitsient bilan hisobga olinadi. Qo'shimcha yuklanishlar kabi asosiy qo'shilishda yuklamishlarning biriga yoki ularning guruhiga $n_c=0,8$ kiritiladi, boshqa yuklanishga yoki yuklanishlar guruhiga $n_c=0,7$ kiritiladi. Bu koeffitsientlarni kiritish qoidalari me'yorlar bo'yicha belgilanadi.

Konstruksiya elementini chegaraviy holatda tutib turishga qodir bo'lishi uning materialida kuchlanishlar mustahkamlikning hisobda-

gi chegarasiga yetadi, degan shart bilan belgilanadi. Bunda material har doim ham me'yordagi mexanik sifatlarga ega bo'lmasligi va uning haqiqiy qarshiligi (R^n) dan past bo'lishi hisobga olinadi. Buning uchun materialning bir jinslilik koeffitsienti deb ataladigan K koeffitsient kiritiladi.

Ayrim hollarda konstruksiya materialining biror ishonchlilik darajasini ta'minlash kerak. Buning uchun ishonchlilik koeffitsienti K_n kiritiladi.

Konstruksiyalarning haqiqiy ishlashini loyihada qabul qilinadigan hisobiy taxminlardan chetlashishini e'tiborga olish kerak. Buni ish sharoitlari koeffitsienti m ni kiritib hisobga olinadi, uni ikki kattalikning ko'paytmasi sifatida ko'rish mumkin:

$m = m_1 * m_2$. Bunda m_1 haqiqiy konstruksiyaning loyihadagidan yo'l qo'yilgan chetlashishlarini hisobga oluvchi koeffitsient, shuningdek, uning ishlashidagi turli xil noqulay sharoitlarning ta'sirini ifodalaydi; m_2 - hisoblashlardagi noaniqliklar va shartliliklarni hisobga oladi. Ko'p konstruksiyalar uchun hisoblashlar ancha aniq; bunday hollarda $m_2 = 1$.

U holda materialning hisoblashlardagi qarshiligining kattaligi $R = \frac{mk}{K_H} R^H$. Bir qator hisoblashlarda m koeffitsienti kiritilmaydi, bunda

$R = \frac{k}{K_H} R^H$ deb qabul qilinadi.

Yuklanishlarning asosiy qo'shilishida konstruksiya elementining birinchi chegaraviy holati umumiy hisob shartiga ko'ra tekshiriladi:

$$[n_p S_p + n_n S_n + n_{pk} S_{pk} + (n_v S_v + n_{vr} S_{vr})(1 + \mu)]: F \leq R' \text{ yoki} \quad (3.3)$$

$$\frac{S_{\text{ruch}}}{F} \leq R$$

bu yerda S_{pacch} - konstruksiya elementidagi hisobiy kuch (eguvchi moment, bo'yлама yoki ko'ndalang kuch); S_p, S_n, S_{pn} - konstruksiya-

ning o'z vaznidan, yo'l qoplamasi qatlamlarining og'irligidan, S_v , S_{vr} - aravachadan va bir tekis taqsimlangan AK yuklanishdan kuchlanishlar (MK-80 yoki NG-60 yuklanishlar uchun $S_v=0$ deb qabul qilamiz va S_{pr} - bu yuklanishlardan kuchlanish); $n_n \div n_{pe}$ - tegishli yuklanishlar uchun qayta yuklanishlar koeffitsienti;

F - element kesimining geometrik tavsifi (yuzi, qarshilik momenti va h.);

$1+\mu$ - ko'chma vertikal yuklanish uchun dinamik koeffitsient.

Ikkinchi chegaraviy holat bo'yicha konstruksiyalar qayta yuklanish koeffitsientlari bilan birga teng bo'lgan me'yoriy yuklanishlardan hisoblanadi, bunda bu koeffitsientlar birdan katta qilib qabul qilinganda ko'chma tayanch qismlarda va deformatsion choklarda siljishlarni hisoblash mustasno. Ikkinchi chegaraviy holat bo'yicha hisoblashlarda dinamik koeffitsient $1+\mu=1,0$ ga teng deb olinadi, bunda $1+\mu$ ning to'liq qiymati o'rniga $1+2/3\mu$ qabul qilinganda temirbetonda darzlar hosil bo'lishiga hisoblash mustasno.

Yuklanishlar va ta'sirlarni har bir hisoblanayotgan element, konstruksiya qismi yoki butun inshoot uchun foydalanishda va qurilishdagi mumkin bo'lgan eng noqulay holatlar va birikmalarda qabul qilinadi.

Nazorat savollari:

1. Shahar ko'priklari, estakadalar va yo'l-ko'priklarni hisoblash qanday amalga oshiriladi?
2. Doimiy yuklanishlar qanday tashkil etuvchilarga ega?
3. Harorat va uzoq muddatli deformatsiyalar nimani vujudga keltiradi?
4. Oraliqli inshootlar, ko'priklarning tayanchlari va estakadalarning statik va dinamik hisoblari qanday amalga oshiriladi?
5. Temirbeton estakadalar va yo'l-ko'priklarning oraliq inshootlarini hisoblash usullarining murakkabligi nimalar bilan bog'liq?
6. Estakadalar va yo'l-ko'priklarning inshootlarida muhit harorati va namligi o'zgariganda qanday deformatsiyalar vujudga keladi?
7. Shahar ko'priklarini hisoblashlarda yuklanishlar qanday turlarga bo'linadi?
8. Gorizontaal yuklanishlar turlari?
9. Harakatdagi yuklanish nima?

10. Alohida qo'shillish qanday yuklanishlarni o'z ichiga oladi?
11. Harakatdagi vertikal yuklanish qanday taqsimlanadi?
12. Yuklanish sinfi qanday qabul qilinadi?
13. Hisoblashlarda dinamik yuklanish qanday hisobga olinadi?
14. Markazdan qochma kuch nima va u qachon vujudga keladi?
15. Shamol yuklanishi oraliq inshootiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
16. Muzning ko'prik tayanchlariga bosimida yuklanish qanday aniqlanadi?
17. Ko'priklar va boshqa sun'iy inshootlar qanday usul bo'yicha hisoblanadi?
18. I guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashlar qanday hollar uchun bajariladi?
19. II guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashlar qanday hollar uchun bajariladi?
20. Qanday qayta yuklanish koeffitsientlari mavjud?

4. PIYODA O'TISH YO'LLARI

So'ngi yillarda yirik shaharlarda transport va piyodalar o'rtasidagi ziddiyat juda jiddiy holatga yetdi, bu ko'cha hodisalari jabrlanuvchilari sonining uzluksiz ortishida namoyon bo'lmoqda. Chet ellardan olingan ma'lumotlarga ko'ra, aholisi 500 mingdan ortiq bo'lgan shaharlarda piyodalar bilan yuz beradigan baxtsiz hodisalar shahar ko'chalarida qayd etilgan yo'l-transport hodisalarining umumiy sonidan 65-68% ni tashkil etadi. Ziddiyatning asosiy sababi eski shaharlardagi tor qo'chalardan transport va piyodalarining birgalikda foydalanishlari hisoblanadi.

Agar yangi shaharlar yoki tumanlarni loyihalashda makonda piyodalar va transport harakatini ajratish g'oyasini izchil o'tkazish va amaliy jihatdan amalga oshirish imkoniyati bo'lsa, u holda ancha vaqtdan beri qaror topgan yirik shaharlarda bu g'oyani amalga oshirishga butunlay yangidan tashkil etish tadbirlari tizimini o'tkazish yo'li bilan amalga oshirishga yaqinlashish zarur.

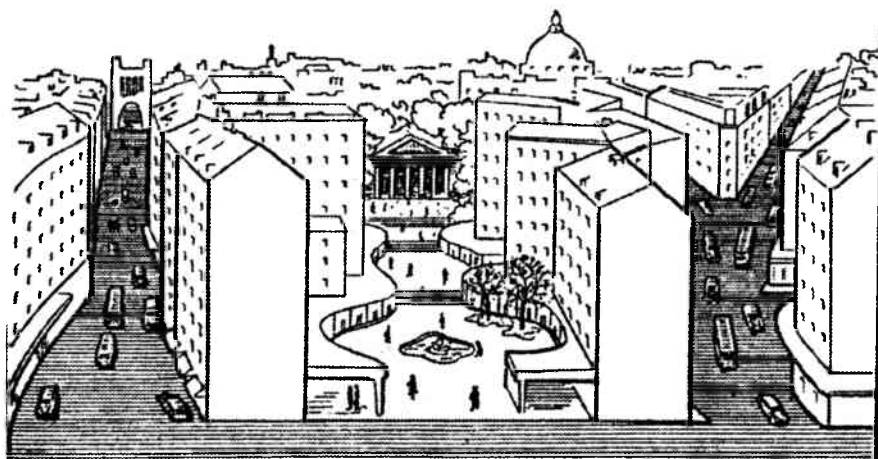
Shaharni qayta qurishda quyidagi aniq vazifalar hal etilishi kerak:

- transport harakatini ma'n etgan holda faqat piyodalar yuradigan ko'chalarni ajratish;
- savdo markazlari atrofida va piyodalar ko'p to'planadigan boshqa "tumanlarda transportsiz hududlar"ni tashkil etish;
- ko'chada transport va piyodalarining birgalikdagi harakati saqlanganda trotuarni transport qatnaydigan yo'ldan kamida 20m kenglikdagi yo'lak bilan unga butalar ekib yoki to'siq bilan ajratish;
- magistral ko'chalar kesishgan joylarda svetoforli piyodalar o'tish yo'llarini tashkil etish;
- piyodalar va transport harakati juda jadal harakatlanadigan ko'chalar va kesishish joylarida ko'chadan tashqari piyodalar o'tadigan yo'llar (tunnellar yoki ko'priklar) qurish.

Hozirgi vaqtda mavjud shaharda piyodalar ko'chasini ajratishning va "transportsiz hududlar" tashkil etishning bir-biriga qarama-qarshi ikki usuli taklif etilgan: piyoda ko'chalarni dahalar orasidagi makon doirasida tashkil etish (4.1.- rasm), yoki mavjud ko'chalarni piyoda-

larga hiriktirib, undagi transport harakatini dahalar orasidagi "ichki" o'tish yo'llariga ko'chirish.

Agar shunga o'xshash ichki transport arteriyalarining yetarlicha aniq tizimini tashkil etishga erishilsa, u holda odatdagi, ko'chalar osongina piyodalar ko'chasiga aylanadi, bu magazinlar, savdo va jamoat muassasalarini qinimat turuvchi ko'chirishni talab etmaydi. Variantni tanlash mahalliy sharoitlar bilan belgilanadi, ular ikkala variantni ham birga qo'shib olib borilishini taqozo etishi ham mumkin.



**4.1.- rasm. Dahaning ichidagi makonda tashkil etilgan
piyodalar ko'chasi**

4.1. Piyodalar o'tish yo'llarining asosiy turlari

Avtomobil va piyodalar harakati qizg'in bo'lgan zamonaviy shaharlarda piyodalar uchun maxsus inshootlarni barpo etish ehtiyoji yuzaga keladi. Bunday inshootlar shahar hududini kesib o'tuvchi daryolar ustidan, jarliklardan, temir yo'llar ustidan o'tish uchun zarurdir.

Me'moriy-rejaviy xususiyatlari va o'zining vazifasiga ko'ra piyodalar o'tadigan yo'llarni quyidagi asosiy turlarga ajratish mumkin:

- ko'chalardagi va ko'chadan tashqari piyodalar o'tadigan yo'llar;

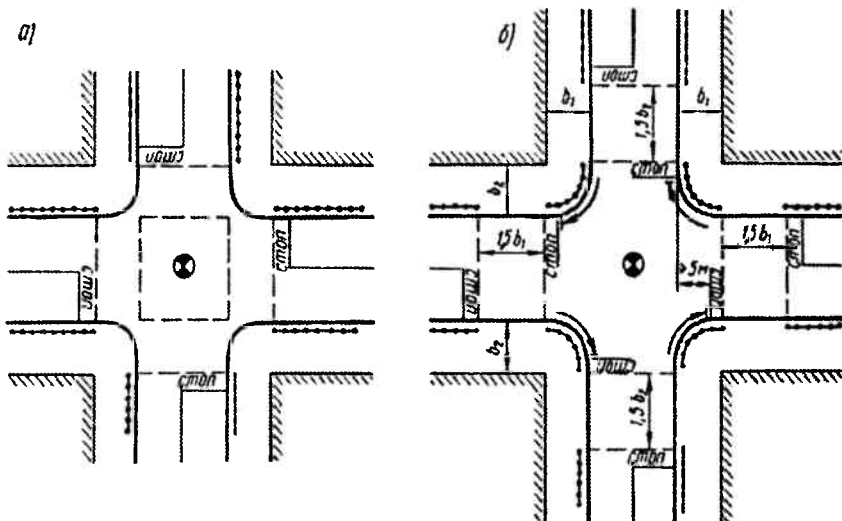
- temir yo'llar ustidan piyodalarning o'tish yo'llari;
- daryolar ustidan piyodalar yuradigan ko'priklari;
- park ko'priklari.

4.1.1. Ko'chalardagi va ko'chalardan tashqari piyodalar o'tadigan yo'llar

Tartibga solinadigan chorrahalarda piyodalar yuradigan yo'llarni svetofor himoyasida joylashtirish kerak. Trotuar trassalari quyidagi tarzda joylashishi mumkin:

- trotuarning bevosita davomida;
- chorrahadan chetga siljigan holda (4.2.- a va b rasm).

Birinchi sxema (4.2.- a rasm) chetga og'ishiga majbur qilmagan holda piyodalar harakatining nisbiy yo'nalishiga mos keladi, biroq harakat xavfsizligini yetarli darajada ta'minlamaydi. Bu sxema bo'yicha har bir burchakda ko'chadan ikki yo'nalishda o'tuvchi piyodalarning to'planib qolishi yuzaga keladi, shu bilan birga, hu joyning o'zida transportning o'ngga burilishi amalga oshiriladi.



4.2.- rasm. Piyodalar o'tadigan yo'llarning joylashishi.

4.2.- b rasmga ko'ra o'tish yo'llari yetarlicha masofaga ajratilgan va ko'channing burchagi mutlaqo bo'sh. O'ngga burilishlarni ikki takt-da maqsadga muvofiq tarzda tartibga solish imkoni paydo bo'ladi: birinchisi- yashil signal bo'yicha chorrahaga chiqish, o'ngga burilish va, ikkinchi, "to'xtash-chizig'i"da ayni paytda piyodalar yo'li oldida to'xtash;

ikkinchi takt- ikkinchi o'tish yo'li bo'yicha piyodalarning harakati to'xtaganda, kesishuvchi yo'nalish uchun yashil signal bo'yicha o'ngga burilishini tugallash.

Aytib o'tilgan kamchilikdan tashqari (4.2.- b rasm) (piyodalar yo'lining ma'lum darajada uzayishi), u ham chorraha chegaralarining kengaytirilishga olib keladi, chunki "to'xtash chiziqlari" orasidagi masofa ortadi, bu esa, o'z navbatida, kesishuvning o'tkazish qobiliyatini biroz kamaytiradi. Shunga qaramay, xavfsizlikni ko'proq ta'minlovchi sifatida piyodalar o'tish yo'llarining 4.2.-b rasmdagidek joylashuviga afzallik berish lozim.

Transport qatnaydigan yo'lni kesib o'tayotgan piyodalar harakatlalishi uchun eng yaxshi sharoit yaratish maqsadida piyodalar o'tadigan yo'lning enini mos trotuarning bir yarim baravar eniga teng qilib qabul qilish lozim.

Agar trotuar transport qatnaydigan qismdan ko'k yo'l bilan ajratilmagan bo'lsa, u holda o'tish taqiqlangan uchastkalarga to'siq o'rnatish zarur.

Sветофор bilan tartibga solish mavjud bo'lganda piyodalar o'tadigan yo'llarning xavfsizligi svetoforning yashil chirog'i yonishining shunday davomiyligini ta'minlashi kerakki, bunda bu vaqt piyodaning transport qatnaydigan ko'chani kesib o'tishi uchun sarflaydigan vaqtiga mos bo'lishi kerak:

$$t_j \geq \frac{V}{V_n}, \quad (4.1)$$

bunda t_j - yashil chiroq yonib turishi fazasining davomiyligi, sek;
V - ko'channing kengligi, m;

V_n - piyodaning harakatlanish tezligi, m/sek.

Kuzatishlar natijasida olingan ma'lumotlarga ko'ra, piyodaning ko'chani kesib o'tishidagi tezligining eng kami - 0,7 m/sek, o'rtacha - 1,2 m/sek; maksimal - 1,7 m/sek ni tashkil etadi.

Bundan kelib chiqib, ko'channing transport qatnaydigan qismining turlicha kengligida piyodalarning ko'chani kesib o'tishidagi xavfsizligini ta'minlovchi yashil chiroq yonib turishining eng kichik davomiyligini aniqlash mumkin (4.1. - jadval).

4.1.-jadval

Transport qatnaydigan ko'cha qismining turlicha kengligida o'tish xavfsizligi

Piyodaning tezligi m/sek	Transport qatnaydigan ko'channing turlicha kengligida yashil chiroq yonib turishi fazasining davomiyligi, sek					
	10 m	13 m	17 m	21 m	25 m	28 m
0,7	14	18	24	30	36	40
1,2	8	11	14	17	21	23
1,7	6	8	10	12	15	17

Bu kattaliklar avtomatik svetaforni tartibga solish rejimini tanlashda hisobga olinishi kerak. Piyodalarning eng ko'p xavfsizligini maxsus piyoda svetoforlari ta'minlaydi. ularda tranport svetoforlari signalizatsiyasi bilan sinxronlashtirilgan "to'xtang", "yuring" signallari mavjud.

Piyodalar boshqaradigan maxsus to'xtatish signalizatsiya tizimi borgan sari keng qo'llanilmoqda. Ayrim o'tish yo'llari oldida tayanchida tugmachali qutilar mahkanlangan svetoforlar o'rnatiladi. Ko'chani kesib o'tishi kerak bo'lgan piyoda tugmachani bosadi va 2-3 sekunddan so'ng "avtomobillar "to'xta" chizig'i" oldida to'xtaydi. Ko'channing kengligiga bog'liq bo'lgan va uni kesib o'tish yetarli bo'lgan transport uchun yashil chiroq avtomatik tarzda yonadi, uni transport va piyodalar oqimining jadalligiga bog'liq bo'lgan ma'lum vaqtdan oldin uzib qo'yish mumkin emas. Bunday signalizatsiyani piyodalar yig'iladigan yirik punktlar (universal magazinlar, kinoteatrlar va h.) yaqinidagi chorrahalar o'rtasida qo'llanish maqsadga muvofiqdir.

Transport va piyodalar o'rtasidagi ziddiyatlarni bartaraf etishda ko'chadan tashqarida o'tish inshootining zarurligi hozircha hisoblab asoslanganicha yo'q, biroq qurilma quyidagi holatlarda asoslangan deb hisoblanishi mumkin:

- bir yo'nalishda jadalligi soatiga 250 dan ortiq transport birligiga teng bo'lgan uzluksiz harakatlanishda (transportning turli sathlarda kesishishi yoki halqa bo'ylab o'zini tartibga solib harakatlanish);

- tartibga solinadigan kesishishlarda yashil chiroq yongan fazada to'plangan piyodalar ko'chani kesib o'tishga ulgurmaydigan jadallikdagi piyodalar oqimida;

- ko'cha travmatizmi bo'yicha noqulay bo'lgan chorrahalarda va maydonlarda, piyodalar harakati xavfsizligini ta'minlashning odatdagi usullari ish bermay qolganida.

Ayrim hollarda ko'chadan tashqari piyodalar o'tish yo'llarini qurish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq ekanligi dolzarb ko'rinadi, xususan, qizil chiroq yonib turish fazasi transportning jadalligi kamligi bilan emas, balki piyodalarning kesib o'tuvchi kuchli oqimi bilan belgilanadi. Bu holda ko'chadan tashqari piyodalar o'tish yo'llarini qurish yashil fazaning uzaytirilishiga, binobarin, qurilayotgan magistral yo'nalishida transportning tutilib qolishini qisqartirishga olib keladi:

$$\Delta t_z = t_k - t_k^1 \quad (4.2)$$

bu yerda Δt_z - ko'chadan tashqari piyodalar o'tish yo'li qurilganda qaralayotgan yo'nalishida yashil fazaning orttirilishi mumkinligi, sek;

t_k - katta jadallikdagi kesib o'tayotgan piyodalar oqimini o'tkazish sharoitlariga ko'ra qizil fazaning mavjud davomiyligi, sek;

t_k^1 - kichik jadallikdagi kesib o'tuvchi transport xarakatini o'tkazish sharoitlariga ko'ra qizil fazaning (ko'chadan tashqari piyodalar o'tish yo'li qurilganda).

Magistral yo'nalishida transportning tutilib qollshining qisqarishi (ko'chadan tashqari piyodalar o'tish joyi qurilgandan so'ng) quyidagi tarzda aniqlanadi:

$$T'_{\Delta 1} = \frac{t_3}{t_3 + \Delta t_3} T_{\Delta 1} \quad (4.3)$$

bunda $T'_{\Delta 1}$ - magistral yoʻnalishida tutilishning pasayishi, mash.-odam/soat;

$T_{\Delta 1}$ -koʻchadan tashqari piyodalar oʻtishi yoʻllari qurilguncha magistral yoʻnalishidagi tutilishlar, mash.-odam/soat;

t_3 - koʻchadan tashqari piyodalar oʻtishi yoʻllari qurilguncha magistral yoʻnalishida yashil fazaning davomiyligi, sek:

Bir vaqtda kesib oʻtuvchi yoʻnalishda tutilishlar biroz ortadi:

$$T'_{\Delta 2} = \frac{t_k}{t_k'} T_{\Delta 2} \quad (4.4)$$

bunda $T'_{\Delta 1}$ - koʻchadan tashqari piyodalar oʻtish yoʻli qurilgandan soʻng kesib oʻtuvchi yoʻnalishda tutilishlarning ortishi, mash.-odam / soat;

$T_{\Delta 2}$ - koʻchadan tashqari piyodalar oʻtish yoʻli qurilguncha kesib oʻtuvchi yoʻnalishdagi tutilishlar, mash.-odam/soat.

Kesilishda transport tutilishlarining umumiy qisqarishi quyidagi tenglik bilan aniqlanadi:

$$\begin{aligned} \vartheta &= (T'_{\Delta 1} - T_{\Delta 1}) - (T'_{\Delta 2} - T_{\Delta 2}) = (T_{\Delta 1} - \frac{t_3}{t_3 + \Delta t_3} T_{\Delta 1}) - (\frac{t_k}{t_k'} T_{\Delta 2} - T_{\Delta 2}) = \\ &= T_{\Delta 1} (1 - \frac{t_3}{t_3 + \Delta t_3}) - T_{\Delta 2} (\frac{t_k}{t_k'} - 1) \quad \text{mash. - odam / soat} \end{aligned} \quad (4.5)$$

Koʻchadan tashqari piyodalar oʻtish yoʻlining xarajatlarni qoplash muddati quyidagi ifoda bilan aniqlanishi mumkin:

$$S = \frac{R}{F(1 + \frac{\gamma}{100} - m)}, \quad (4.6)$$

bu yerda S - inshootning xarajatlarni qoplash muddati, yil;

R- inshootni foydalanishga topshirishdan yillik iqtisod, mln. soʻmda;

γ - harakat o'lchovlarining o'rtacha yillik o'sishini hisobga oluvchi koeffitsient, %;

m- inshootni saqlash uchun yillik ekspluatatsion xarajatlar.

Shu bilan birga, inshootlarni foydalanishga topshirishdan yillik iqtisod:

$$F=365Ehk, \quad (4.7)$$

bu yerda: E- kesishuvda transport tutilib qolishlarining umumiy qisqarishi; mash.-odam/soat;

h- transportning ishiash soatlari soni, sut;

k- keltirilgan mash.-odam/soat qiymati, so'm.

Kapital qo'yilmalar samaradorligini qoplashning hisobiy muddati bilan aniqlash qabul qilingani uchun o'rnatilgan S muddatga va inshootning qiymatiga ko'ra ko'chadan tashqari piyodalar o'tish yo'lini qurishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligini aniqlash mumkin. Ko'pchilik hollarda iqtisodiy samaradorlik emas, balki piyodalarning xavfsizligini ta'minlash hal qiluvchi omil hisoblanadi.

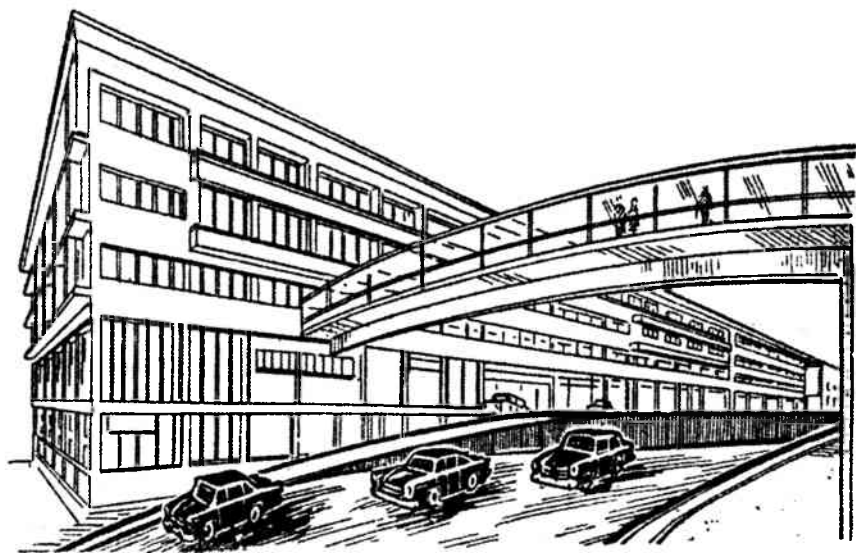
O'zbekiston shaharlarida asosan yerosti piyodalar o'tish yo'llari barpo etilmoqda, ular ko'prik yo'llariga qaraganda jiddiy afzalliklarga ega: ko'chani to'suvchi elementlarning yo'qligi, tashqi tavsiflarning neytralligi, ishchi belgisi qiymatining kichikligi (o'tish va yer sirti sathlarining har xilligi). Shu bilan birga, yerosti o'tish yo'llari ishlarni amalga oshirishda murakkabligi bilan ajralib turadi va yerosti tarmoqlarini qayta yotqizishni talab etadi.

O'tkazilgan tadqiqotlar [31] piyodalarni mexanik ko'tarmaydigan yerosti o'tish yo'llarini qurish va foydalanish shunday turdagi yerusti piyodalar o'tish yo'llarini qurish va foydalanish qiymatidan 3-6 marta ortiq bo'lishini ko'rsatdi. Piyodalarni mexanik ko'taradigan yerusti va yerosti o'tish yo'llarini qurish va foydalanish qiymatidagi farq ancha kam va taxminan 20% ni tashkil etadi.

Yuqorida bayon qilingan barcha omillarni hisobga olish quyidagi tavsiyalarga olib keladi:

- piyodalar va transport o'tish yo'llari kesishuvi yaqin joyda bir sathda joylashganda va piyodalar harakati jadalligi 7000 piyoda/soatdan ortiq bo'lganda eskalatorli yerusti o'tish yo'llari;

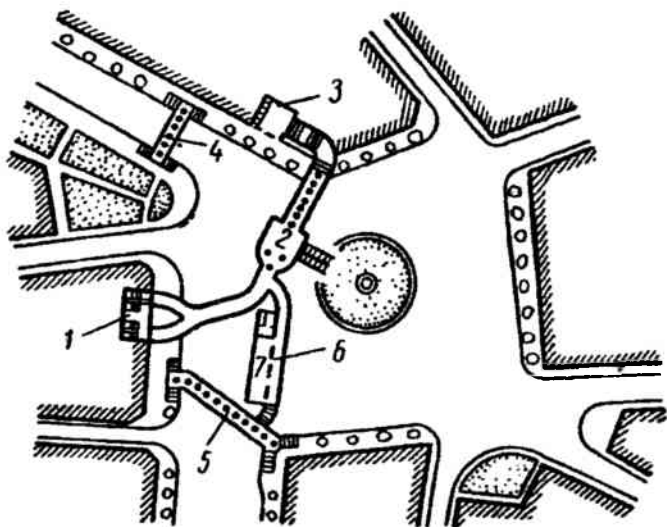
- kesishishga yaqinlashganda (belgilar farqi kamida 0,75m) transport qatnaydigan qismning trotuarga nisbatan past holatda bo'lganda eskalatorsiz yerusti o'tish yo'llari;
- eskalatorli yerosti o'tish yo'llari:
 - tunnelning majburiy chuqurligi 3,5-4,5m va piyodalar harakati jadal bo'lganda (7000 piyoda/soatdan ortiq);
 - tunnelning majburiy chuqurligi 50m dan ortiq bo'lib, piyodalar harakati jadalligidan qat'i nazar;
 - ommaviy transportning to'xtash punktlari yer ostida joylashtirilganda;
- kesishuvga yaqinlashganda piyodalar va transport yo'llari bir sathda joylashganda va piyodalar harakatining jadalligi 7000 piyoda/soatdan kam bo'lganda eskalatorsiz yerosti o'tish yo'llari barpo etish.



4.3.- rasm. San-Diegodagi (AQSh) berk piyodalar ko'prigi.

Ko'chadan tashqari piyodalar o'tish yo'llarining va ularda kirish yo'llarining joylashishi mahalliy sharoitlarga bog'liq holda juda xil-

ma-xil bo'lishi mumkin. (Maydon yoki chorrahaning konfiguratsiyasi piyodalar oqimining jadalligi va ustuvor yo'nalishlarning mavjudligi, qurilishning xususiyati va h.). 4.3 va 4.4.- rasmlarda ko'chadan tashqari piyodalar o'tish yo'llarining yerusti va yerosti yechimlariga namunalar ko'rsatilgan.



4.4.- rasm. Lubyanskaya maydoni ostidagi piyodalar o'tish tunnellari (Moskva):

1- metroning yer ustidagi vestibuly; 2- metroning eskalator zali; 3- "Detskiy mir" universal magazinining birinchi qavatidagi metroning yerusti vestibuly; 4- piyodalar tunneli; 5- maydonga o'tish piyodalar tunneli; 6- metro stansiyasi-ga olib boruvchi biriktiruvchi tunnel; 7- yerosti savdo zali.

Ko'p polosali avtomobil yo'llari ustidan o'tkazilgan piyodalar ko'priklari shahar tashqarisidagi yoki shahar yaqinidagi hududlarda eng oqilona variantdir, chunki u yerda bunday ko'priklarni qurish uchun atrofdagi imoratlar xalaqit bermaydi (4.5.- rasm). Odatdagi sharoitlarda, piyodalar ko'prigi doim piyodalar tunnelidan iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir. Ko'pincha piyodalar ko'prigi temir yo'llar

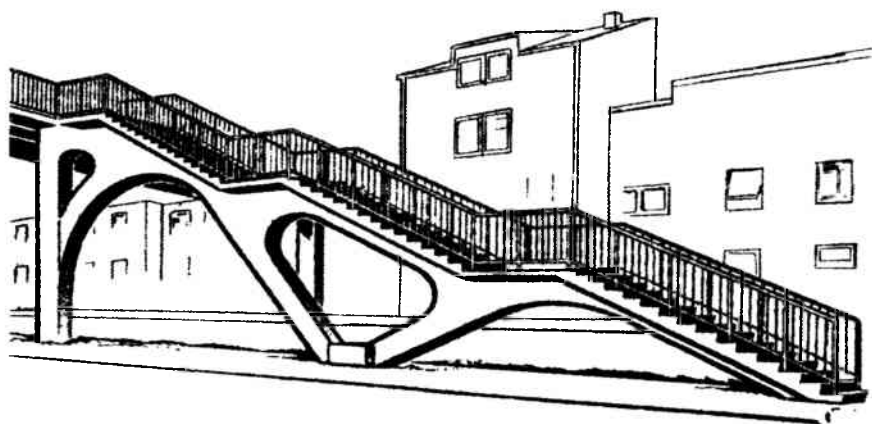
ustidan stansiyalar oraliq'ida ham, stansiyalarda ham barpo etiladi. Bu ko'priklarning balandligi avtomobil va temir yo'llarda ularning yaqinlashish o'dhamlari bilan belgilanadi, uzunligi esa avtomobil yo'lining kengligiga yoki temir yo'l yo'nalishlari soniga bog'liq bo'ladi.



**4.5.- rasm. Toshkent shahar Sebzor dahami chorrahasidagi
piyodalar ko'prigi**

Piyodalar ko'priklariga chiqish va ulardan tushish yo'llari zinapoyalar yoki panduslar ko'rinishida qilinadi. Tushadigan zinapoyalar daryolar ustidan o'tkazilgan ko'priklarda ham, shahar ko'chalari va avtomobil yo'llari ustidan o'tkazilgan ko'priklarda ham ko'priklarning bo'ylama kesimiga bog'liq holda qo'llaniladi. Tushadigan zinapoyalar oraliq gorizontal maydonchalari bo'lgan bir yoki bir necha marshga ega bo'lishi mumkin. Agar har bir gorizontal maydoncha tayanchlar bilan ko'tarib turilsa, u holda tushish yo'lining umumiy ko'rinishi zich joylashgan tayanch ustunlardan iborat bo'lib, chiroyli ko'rinmaydi. Shuning uchun ochiq joyda maydonchali tushish zinapoyalarini mini-

mal miqdordagi tayanchlarga tiraluvchi yagona konstruksiya ko'rinishida qurishga harakat qilinadi (4.6.- rasm).

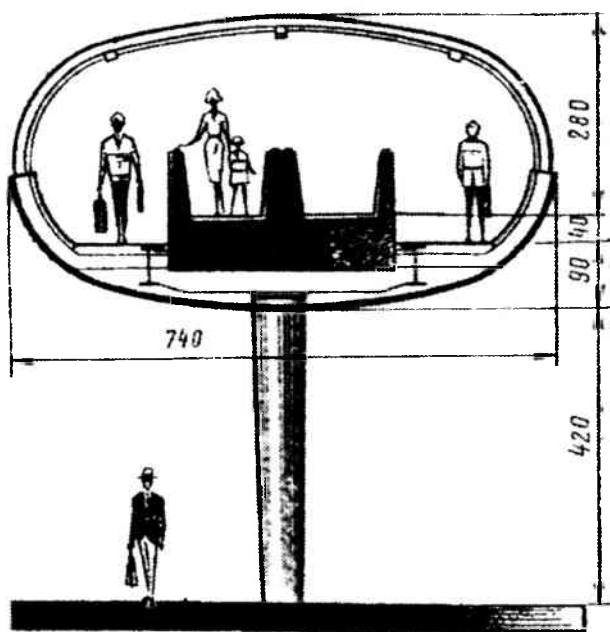


4.6.- rasm. Ko'cha o'qiga perpendikulyar joylashgan ko'cha ustidan o'tkazilgan piyodalar ko'prigining tushadigan zinapoyalari.

Rejada tushish zinapoyalari ko'prik o'qi bo'yicha ham, unga perpendikulyar ravishda ham yoki burchak ostida ham joylashtirilishi mumkin.

Shahar ko'chalarida tushish zinapoyalari ko'chaning me'moriy ansamblini buzmasligi va avtomobillar haydovchilarining yo'lni ko'rishiga xalal bermasligi kerak. Shuning uchun ham tushish zinapoyalari trotuarning kengligi chegaralari yoki daraxtlar o'tqazilgan qismida (agar u bo'lsa) joylashtirib, trotuar chetidan chetga surishga harakat qilinadi. Ko'pincha ular o'tish yo'liga yondosh uylarning birinchi qavatiga qo'shib ishlanadi, bu juda qulay, ammo bino qismini qayta qurishni talab etadi. Agar piyodalar ko'prigi atrofidagi hudud yetarlicha bo'sh bo'lsa, u holda tushish zinapoyalari qiya panduslar ko'rinishida qilinadi. Panduslar kirish yo'llarining umumiy uzunligini orttirsam, ular ko'tarilish qiyaligi kichik bo'lgani uchun piyodalarni charchatib qo'ymaydi. Panduslar bo'yicha piyodalarni bolalar aravachasi bilan, uncha katta bo'lmagan aravachalar va h.lar bilan o'tka-

zish oson. Rejada panduslar to'g'ri chiziqli, egri chiziqli, siniq, spiralsimon, tarmoqlangan va boshqacha bo'lishi mumkin. Ular umuman rejaviy yechim bo'yicha zarur shaklni yetarlicha oson tarzda loyihalalanadi. Qishda qor ko'p yog'adigan joylarda ochiq tushish zinapoyalari yoki panduslarni yaxmalak hosil bo'lishidan saqllovchi isitish tizimlari bilan jihozlash maqsadga muvofiq. Panduslarni yaxshisi 10-12% dan ortiq bo'lmagan qiyalikda qilish yaxshiroq. Isitish tizimlari o'rniga yopiq o'tish yo'llarini qilish mumkin, biroq ularning tashqi ko'rinishi o'xshovsiz bo'ladi.



4.7.- rasm. Harakatlanuvchi trotuarlari bo'lgan yopiq piyodalar estakadasining ko'ndalang kesimi.

Shaharlarda ko'p miqdordagi piyodalar o'tish yo'llari ba'zida odamlarni tashuvchi qurilmalar bilan jihozlanadi. Bular eskalatorlar bo'lib, odamlarni faqat ko'tarib olib chiqish va olib tushish uchun

o'rnatiladi. Yo'lining o'rta qismi bo'ylab piyodalar o'zlari yurib boradilar. Eskalatorlar o'rniga elastik tasmali harakatlanuvchi trotuar-ni qurish ham mumkin. Bunday tasmalar ko'priikka chiqish panduslari bo'yicha uzluksiz harakatlanadi va odamlarni o'tish yo'lining boshidan oxirigacha tashishga imkon beradi. Yopiq piyodalar estakadasida joylashtirilgan ko'cha bo'ylab harakatlanuvchi trotuarlar piyodalar harakati uchun uning o'tkazish qobiliyatini orttirishiga imkon beradi (4.7.- rasm). Yopiq estakadaning yuqori qismi shaffof qilinadi.

Piyoda ko'priklarida qurilish materiallarining barcha asosiy turlari – yog'och, temirbeton, po'lat, alyuminiy va plastmassa komponentlar qo'llaniladi. Biroq hozirgi vaqtda temirbeton piyoda ko'priklari eng ko'p tarqalgan. Dekorativ park ko'priklari toshdan yoki betondan massiv ravoqlar ko'rinishida yasalishi mumkin.

Piyoda ko'priklari konstruksiyalarining statik sxemalari juda xilma-xildir. Ko'pincha ingichka tayanchlardagi qirqimli va qirqimsiz to'simli tizimlardan foydalaniladi. Bitta oraliqli ko'priklarda romli tizimlar qilinib, ular asoslarga mahkamlanadi. Ba'zan vertikal va og'ma ustunli romlar, shuningdek, arkali tizimlar ham qo'llaniladi. Katta oraliqli piyodalar ko'priklarini vantli yoki osma tizimli qilish mumkin.

4.1.2. Temir yo'l izlari ustidan piyoda o'tish yo'llari

Temir yo'l izlari ustidan piyoda o'tish yo'llari temir yo'l vokzal-larida, stansiyalarida va to'xtash punktlarida yo'lovchilarning platfor-malarga kirishlari va ulardan shaharga chiqishlari, shuningdek, shahar hududida yotqizilgan temir yo'l izlari ustidan piyodalarning o'tishlari uchun quriladi. Bunday o'tish yo'llari, odatda, tushadigan zinapoyalar bilan quriladi, bunda ularning balandligi yo'llarning ko'priosti gaba-riti talablariga ko'ra quyidagicha bo'lishi kerak:

- elektrlashtirilgan liniyalar – ikki stansiya oralig'ida piyoda-lar ko'prigining eni 5m gacha bo'lganda – 6300mm, eni 5m dan or-tiq bo'lganda – 6500mm, stansiya doirasida mos ravishda 6500 va 7000mm;

- elektrlashtirilmagan liniyalarda – 5500mm.

O'ta yuqori balandlikdagi piyodalar ko'prigi uchlarida tushish zinapoyalarini o'rnatishni, platformalar mavjud bo'lganda esa ularga qo'shimcha zinapoyalar bo'lishini talab etadi. Ular o'z sxemalari va rejalash sharoitlariga ko'ra ko'chalar ustidan o'tkaziladigan piyodalar ko'priklariga o'xshashdir.



4.8.- rasm. Toshkent shahrida shahar atrofi temir yo'li ostidagi piyodalarning o'tish yo'li.

Agar temir yo'l izlari chuqurlikdan o'tsa, u holda ularning piyodalar o'tadigan o'tish yo'llari bilan kesishishi shahar rejalashtirilishi bilan bir sathda amalga oshiriladi yoki ko'prik ostidagi balandlik yetarlicha bo'lmaganda ostki gabaritning zarur balandligini ta'minlashni hisobga olgan holda tayanch konstruksiyalarni tegishlicha ko'tarish amalga oshiriladi.

Keyingi yillarda temir yo'l izlari ostidan o'tkaziladigan piyoda o'tish yo'llari keng tarqalmoqda. Mavjud temir yo'l piyoda ko'priklarining balandligini kamroq ko'tarish va piyodalarning pastga tushishini, va eng asosiysi, temir yo'lda poyezdlar harakat tezligini pasaytirmasdan ko'rinishni ta'minlovchi yerosti o'tish yo'llari bilan almashtirish an'anasi kuzatilmoqda. 4.8.- rasmda Toshkent shahrida shahar atrofi temir yo'li ostida barpo etilgan shunday tunnelga kirish joyi ko'rsatilgan.

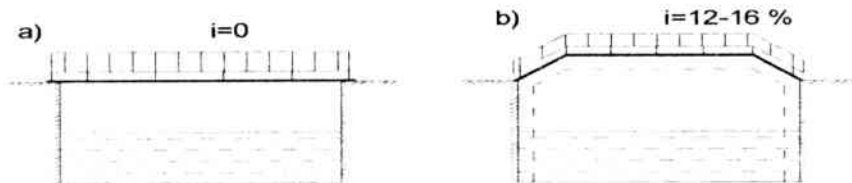
4.1.3. Daryolar ustidan piyoda o'tadigan ko'priklar

Shaharlarda va aholi punktlarida ko'pincha daryolar, suv havzalari va jarliklar orqali faqat piyodalarning harakatlanishi uchun mo'ljallangan ko'priklar qurish zarur bo'ladi. Piyoda ko'priklarini daryo yoki boshqa to'siq ustidan oddiy ko'priklar oraliqlari juda katta yoki ular umuman mavjud bo'lmagan hollarda qurishga to'g'ri keladi. Bunday ko'priklar nisbatan uncha katta bo'lmagan kenglikka va kichik hisobiy yuklanishga ega bo'ladi, avtomobil harakati uchun quriladigan odatdagi ko'priklarga qaraganda ancha kam mablag' talab etadi.

Daryolar ustidan o'tadigan piyoda ko'priklari o'z tizimlariga ko'ra ko'pincha to'sinli, arkali va osma bo'ladi.

Konstruktiv yechimlariga ko'ra daryolar ustidan o'tkaziladigan piyoda ko'priklari an'anaviy ko'prik konstruksiyalariga o'xshashdir.

Kemalar qatnamaydigan daryolar ustidagi piyoda ko'priklari qiyaligi nolga teng bo'ladi (4.9.- a rasm). Kemalar qatnovi bo'lsa, ko'prikni ko'tarish talab etilishi mumkin, ya'ni ko'prikka bunda qavariq bo'ylama profil berilib, qiyalik 12-16% dan ortiq bo'lgani holda ular tushish zinapoyalari bilan ta'minlanadi. (4.9.- b rasm).

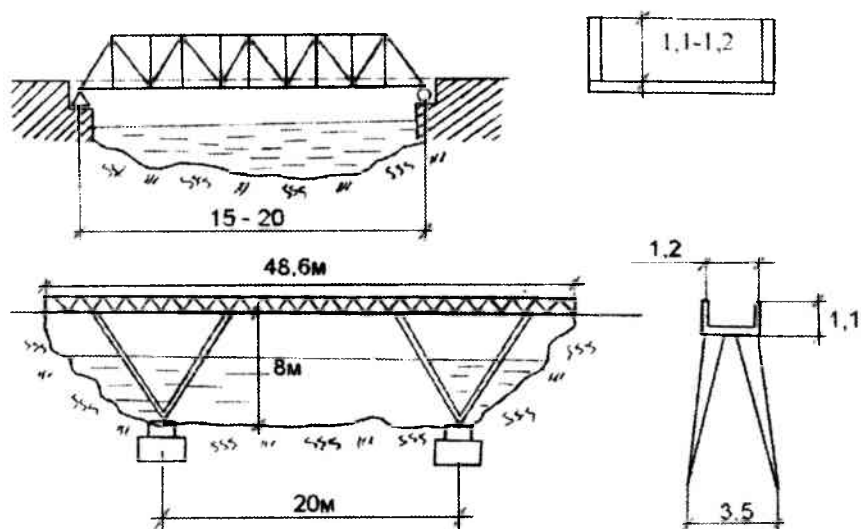


4.9.- rasm. Daryolar ustidan piyoda ko'priklari.

a) kema qatnovi bo'lmaganda; b) kema qatnovi bo'lganda

Iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq va texnik imkoniyat bo'lganda, shuningdek, zarur eksplutatsion talablar ta'minlangan ayrim hol-larda daryolar ustidan piyodalar ko'priklari metall konstruksiyalardan barpo etiladi.

Oraliq kattaligi 15m dan ortiq bo'lganda ko'pincha daryolar va temir yo'l izlari ustidan metall piyoda ko'priklari quriladi (4.10.- rasm).



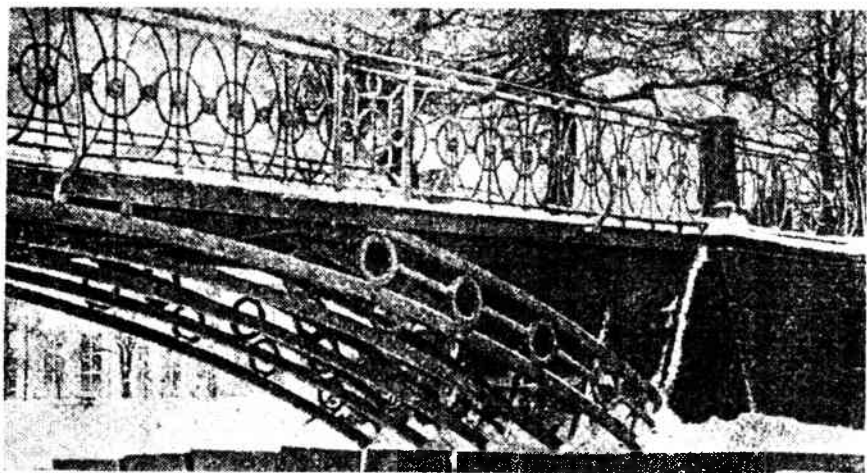
4.10.- rasm. Daryolar ustidan piyodalarning o'tishi uchun metall ko'priklar

4.1.4. Park ko'priklari

Park ko'priklariga qator o'ziga xos me'moriy talablar qo'yiladi. Ular atrofdagi landshaftga yaxshi uyg'unlashishi, chiroyli tashqi ko'rinishga ega bo'lishi, fasadi yaxshi me'moriy bezatilishi, massiv elementlari yuqori darajada pardoatlanishi, tutqichiari, haykallari chiroyli bo'lib, inshootga badiiy ifodalilik hissini berishi kerak.

4.11.- rasmda 1799 yilda Sankt-Peterburgda Tavriya bog'idagi metallardan qurilgan piyodalar ko'prigi ko'rsatilgan. Shuni ta'kidlash lozimki, Peterburgda va uning atrofida 1760–1830-yillarda qurilgan ko'pchilik ko'priklar me'morchilikning haqiqiy nodir asarlari qatoriga kiradi. Shu munosabat bilan shuni ta'kidlash zarurki, Rossiyada shu davrdan boshlab, hech bir boshqa mamlakatda bo'lmagan, ko'priklar arxitekturasini ansambli vujudga keldi, bu o'sha davrdagi rus shaharsozlik san'ati gullab-yashnashining bevosita natijasi bo'ldi.

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan keyingi yillarda, ayniqsa, Toshkent shahrida Vatanimiz ko'priksizligida katta yutuqlarga erishildi. Bu davrda qurilgan ko'priklar o'zining konstruktiv mukammalligi va me'moriy ifodaliligi bilan ajralib turadi.

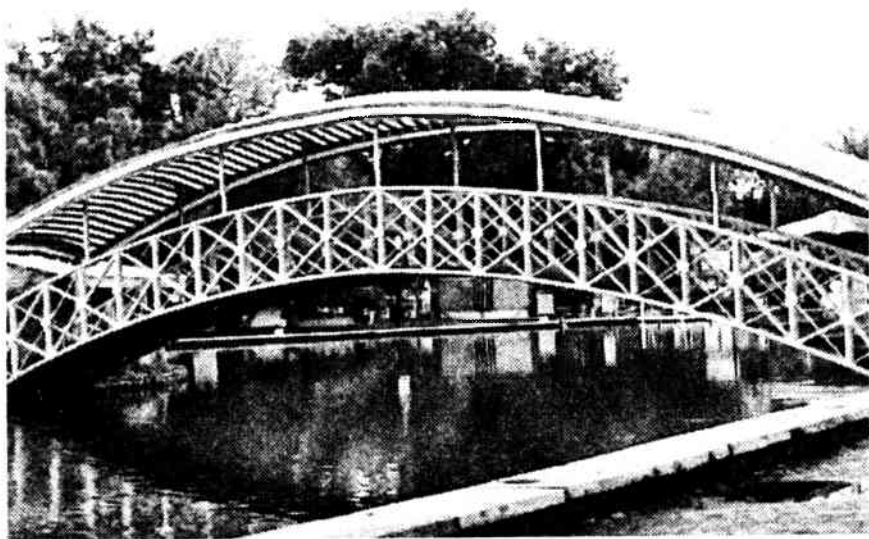


4.11.- rasm. 1799 yilda, Sankt-Peterburgning Tavriya bog'ida qurilgan park ko'prigi.

Yangi barpo etilgan va qayta qurilgan Mirzo Ulug'bek, Abdulla Qodiriy nomidagi park, Alisher Navoiy nomidagi milliy bog', G'ofur G'ulom nomidagi park mubolag'asiz poytaxtning ko'rki, shaharliklarning, poytaxt mehmonlarining, ayniqsa, bolalarning eng sevimli dam olish maskani hisoblanadi. Bu bog'larda barpo etilayotgan va mavjud bo'lgan ko'priklar odamlarga quvonch va g'urur baxsh etadi. 4.12.-rasmda Mirzo Ulug'bek nomli bog'dagi suv havzasi ustiga qurilgan ikki oraliqli ko'prik ko'rsatilgan. Ko'prik metallardan qurilib, konstruktiv sxemaga ko'ra, tayanchlari siqib qo'yilgan fermalar tashkil topgan ravoqlidir.

Park ko'priklari materialiga ko'ra ko'pincha temirbetondan, beton-dan, toshdan, ba'zida yog'och va metallardan ham tayyorlanadi.

Konstruktiv tizimga ko'ra, ko'pchilik hollarda arkali, ba'zan esa to'sinli ko'priklar ham bo'lishi mumkin.



4.12.- rasm. Toshkent shahridagi Mirzo Ulug'bek nomli parkning suv havzasi ustidagi piyodalar ko'prigi.

4.2. PIYODA KO'PRIKLARINING KONSTRUKSIYALARI

4.2.1. Yog'och va metall ko'priklar

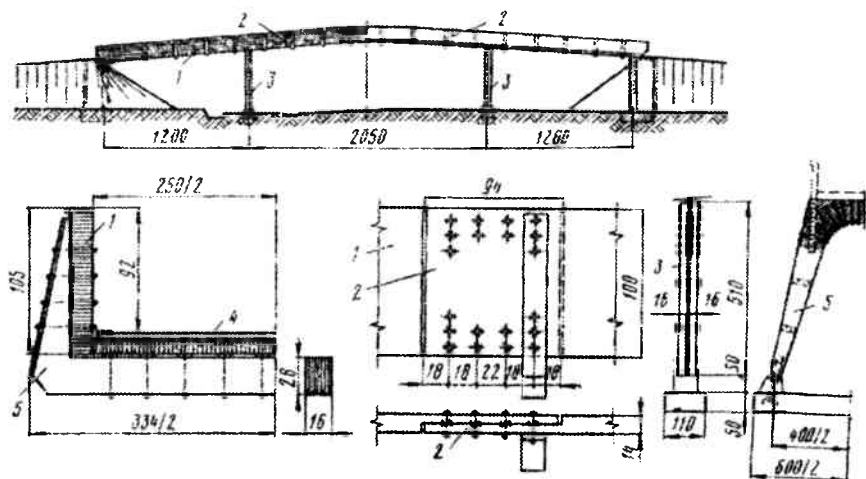
Piyodalar ko'prigiga ta'sir ko'rsatadigan, odamlardan tushadigan vaqtincha yuklanishlar avtomobillarning yuklanishidan ancha kamdir, shuning uchun piyodalar ko'priklarida yog'och konstruksiyalardan kengroq foydalanish mumkin. Odatda, zamonaviy ko'priklarda elimlangan yog'ochdan qilingan konstruksiya qo'llanilib, ularning tashqi ko'rinishi yaxshi va yengil bo'ladi; ancha tejamkor va yetarlicha mustahkamdir, ayniqsa ular sifatli tayyorlanganda va chirishdan himoya qilinganda umrboqiyligi ham oshadi. Bunday ko'priklarning oraliq inshootlari konstruksiyasi yelimlangan taxtalar, chorqirra g'ovalardan yoki yog'och tasmali elementlardan va faner devordan tayyorlanishi mumkin.

Yog'och ko'prik suv to'sig'i bo'lmagan ko'chalar ustida yoki avtomobil yo'llari ustidagi konstruksiyalarda bunyod etilgan hollardaularning tayanchlari ham yelimlangan elementlardan tayyorlanishi mumkin. Yog'ochdan qilingan oraliq inshootlar beton yoki temirbeton tayanchlarga tayanishi mumkin. Bu oraliq inshootlar keyinchalik temirbeton yoki metall inshootlarga almashtirilishi nazarda tutiladi.

Yelimlangan yog'ochdan piyoda ko'priklari to'sinli yoki romli tizimda qilinadi. To'sinli ko'prik bosh to'sinlarga yotqizilgan va ko'ndalang taxtalardan va yog'och to'shama yoki yog'och plitadan tayyorlangan to'shamaga ega bo'lishi mumkin. Yog'och to'shamaning sirti ochiq holda qoldiriladi, yog'och plita esa gidroizolyatsiya va asfaltbeton qatlami bilan qoplanadi. Yelimlangan bosh to'sinlar ham gidroizolyatsiya bilan himoyalangani yoki yog'ochlardan tayyorlangan soyabonlar bilan yopiladi.

Piyodalar uchun to'shamalarni bosh to'sinlar pastki sathida qurish mumkin bo'ladi. Xususan, piyoda ko'prigi bir vaqtda yaxlit parapet bo'lib xizmat qiluvchi ikkita ko'taruvchi yelimlangan yog'och to'singa ega (4.13.- rasm). To'sinlar ko'ndalang yo'nalishda boltlar va halqali shponkalar, V-simon romlar bilan birlashtirilgan bo'lib.

ular boltlar va halqali shponkalar bilan mahkamlangan. Romlar qirrasiga qo'yilgan taxtalar bilan yelimlangan. Asfaltbeton qoplamali yog'och plita ko'rinishidagi to'shama taxtalari yo'nalishi ko'priki o'qi bo'yicha bo'ladi va ko'ndalang romlarga shamollatishni ta'minlovchi yog'och qistirmalar orqali tayanadi. Ko'priki yig'ma bo'lib, u oraliq tayanchlar yonidagi choklarda mavjud bloklardan montaj qilingan. Choklar bloklar uchlaridan har birining yarim qalinligini kesib, ustma-ust qilib bajarilgan; choklar kuchlanishlarni boltlarning tortishi bilan siqilgan halqali metall shponkalar orqali uzatadi. Choklarning shunday konstruksiyasida ko'priki tizimi qirqimsiz to'sin sifatida ishlaydi.



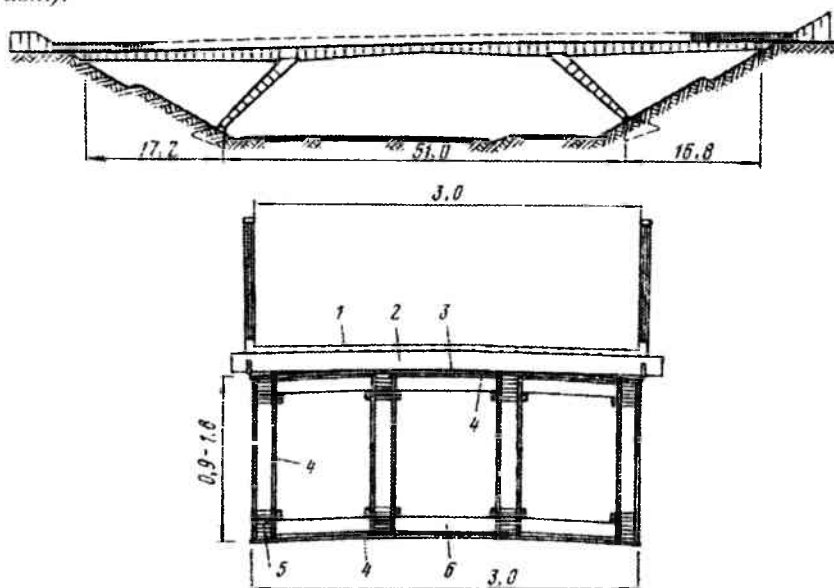
4.13.- rasm. Yog'ochdan elimlangan piyodalar ko'priki konstruksiyalari:

1- bosh to'sin; 2- montaj choki; 3- oraliq tayanch; 4- piyodalar o'tish yo'li ostidagi plita; 5- ko'ndalang rom.

Oraliq tayanchlar ikki parallel qismidan tashkil topgan va boltlar hamda halqali shponkalar bilan bog'langan romlar ko'rinishida qilingan. Romlar bukilgan taxtalardan yelimlab tayyorlangan. Romning bukilgan qismi uchun qalinligi 6mm bo'lgan yupqa taxtalar qo'llanilgan. Ko'priknining chekka tayanchlari temirbetondan, teskari qanoti tir-

gak devorlar koʻrinishida yasalgan va koʻpriikka chiqish koʻtarmalari-ning bosimini qabul qiladi.

Romli konstruktseyaidagi yogʻoch koʻpriklar ancha katta oraliqlar-ni qoplashi mumkin. Jumladan, chuqurlikdagi avtomobil yoʻli ustidan oʻtkazilgan piyodalar koʻprigi ogʻma ustunlari boʻlgan $17,2+51+16,8$ m oʻlchovli uch oraliqli rom koʻrinishidagi konstruksiyaga ega (4.14.-rasm).



4.14.- rasm. Yelimlangan yogʻochdan iborat romli piyoda koʻprigining konstruksiyalari:

1- 5×10 sm li taxtalardan toʻshama; 2- qadami 90 sm, kesimi 8×15 sm boʻlgan koʻndalang chorqirra gʻoʻla; 3- uch qatlam gidroizolyatsiya; 4- 2 sm qalinlik-dagi fanera; 5- kesimi 14×22 sm boʻlgan yelimlangan yogʻoch tasma; 6- kesimi 28×13 sm boʻlgan koʻndalang chorqirra gʻoʻla.

Rama rigeli 0,9 dan 1,8 m gacha oʻzgaruvchan balandlikdagi yogʻoch belbogʻli toʻrtta qovurgʻaga ega boʻlgan ikkita faner devorli qilib tayyorlangan. Koʻndalang yoʻnalishda qovurgʻalar yuqori va quyi koʻndalang chorqirra gʻoʻlachalar hamda ular ustiga yotqizilgan yuqori

va quyi fanera taxtalari yotqizilib birlashtirilgan. Natijada, umumiy eni 3m bo'lgan uch yacheykali kesimga ega qutisimon konstruksiya hosil qilingan. To'sin qutisi ustidan oraliq inshootim va, ayniqsa, faner listlarni hamda devorlarni chirishdan himoyalovchi gidroizolyatsiya yotqizilgan. Suv oqish sharoitlarini yaxshilash uchun yuqori va pastki listlar ko'ndalang qiyaliklarga ega. Ko'prik to'shamasi ko'ndalang chorqirra g'o'lalardan va hir qavat bo'ylama taxta qatlamdan iborat.

Romning og'ma ustunlari to'sin kesimga o'xshash ko'ndalang kesimga ega va balandligi to'sindan poydevorga qarab kamayadi. Og'ma ustunlarning poydevorlari va oraliq inshootning uchlaridagi tayanchlar beton yoki temirbetondan massiv qilib ishlangan.

Yog'och plitadan yoki ko'ndalang to'sinlardan va taxtalardan tayyorlangan yog'och to'shama metallardan qilingan oraliq inshootining bosh to'sinlarida ham qo'llanilishi mumkin.

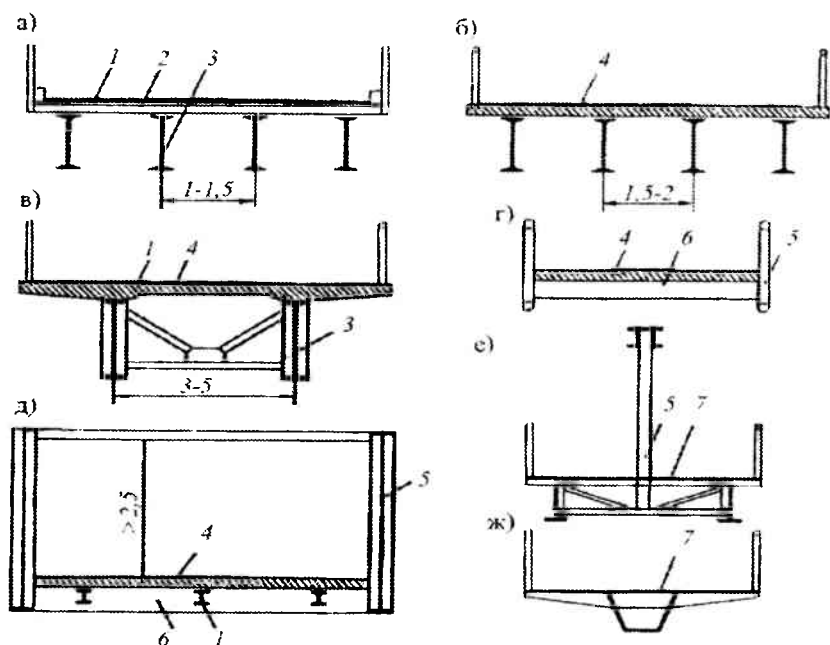
Metallardan piyoda o'tish ko'priklari ko'pincha daryo yoki temir yo'llar izlari kesib o'tilganda, katta oraliqlarni yopish kerak bo'lganda quriladi.

Ularning tizimlarini to'sinli, kamroq romli va kombinatsiyalashgan holda qilinishi mumkin. Ayrim hollarda vantli yoki osma tizimlar qo'llaniladi.

Piyodalar ko'prigining eng oddiy konstruksiyasi har $1\div 1,5$ m oraliqda o'rnatiladigan va yog'och to'shama (4.15.- a rasm) yoki temirbeton plitani (4.15.- b rasm) tutib turadigan, yaxlit devorli metall to'sinlardan iborat. Odatda, prokat kesimli 8-10m oraliqli to'sinlarni ko'ndalang bog'lanishlarni va maxsus tayanch qismlarni oraliqlar katta bo'lganda yoki bosh to'sinlar orasidagi masofa 3-5m bo'lganda bosh to'sinlar payvandlab tayyorlanadi, vertikal devor bikrli qovurg'alari bilan kuchaytiriladi va to'sinlar ostiga vertikal ko'ndalang bog'lanishlar o'rnatiladi (4.15.- v rasm). Temirbeton plitani metall to'sinlar bilan birgalikda ishlashim ta'minlashga intiladilar.

15-20m gacha bo'lgan oraliqlar uchun farron fermali ko'priklar qo'llaniladi, ularni tutqichlar tekisligida joylashtirish mumkin (4.15.- g rasm). Bunday fermalarda yuqorigi gorizontal bog'lanishlar bo'lmaydi, ular faqat ko'ndalang to'sinlar bilan birlashtiriladi, ularga to'sha-

ma plitasi tiralib turadi. 20-25m dan ortiq oraliqlarni konstruksiyasi bo'yicha oddiy ko'priklarning oraliq inshootlari fermalariga yaqin bo'lgan farron fermalar bilan yopish mumkin. Ularni gorizontal yuqorigi va pastki bog'lanishlar bilan biriktirib, piyoda o'tish yo'lining chetlari bo'yicha joylashtiriladi (4.15.- d rasm). Piyodalar o'tish yo'lining balandligi 2,5m dan kam bo'lmasligi kerak. Fermani ko'priklari o'qi bo'yicha markaziy ravishda joylashtirish mumkin. Bunday konstruksiyada oraliq to'sinlar kuchlanishni markaziy fermaga ko'ndalang vertikal bog'lanishlar orqali uzatadi (4.15.- e rasm).



4.15.- rasm. Metall piyodalar ko'prigining ko'ndalang kesimlari:

1- asfaltbeton qoplama; 2- yog'och plitali to'shama; 3- bo'ylama to'sin; 4- temirbeton plita; 5- farron ferma; 6- ko'ndlang to'sin; 7- asfaltbetonli yoki qoplamali metall list.

Piyodalar yo'li to'shamasi ustiga asfaltbeton qoplamasi yoki polimer to'shama yotqizilgan metall listdan tayyorlanishi mumkin.

Gorizontallist to'shama temirbeton plita o'rniga odatda bo'ylama tavrli (4.15.- e rasm) yoki qutisimon metall to'sinlarning (4.15.- j rasm) yuqori belbog'i (tasmasi) bo'lib xizmat qiladi.

Ba'zida oraliqlar 50-60m dan ortiq bo'lgan piyoda ko'priklari ham barpo qilinadi, masalan, egiluvchan arkali bikr to'sin ko'rinishidagi ko'ndalang kesimida yuqori yaproqli ikki shvellerdan iborat bitta arkaga ega bo'lgan ko'prik (4.15.- e rasm). Shvellerdagi ilgaklar po'lat listli to'shamali ikki bikrli to'sinidan iborat oraliq inshootni tutib turadi. O'tish yo'lining umumiy kengligi 3,2m. Tirgak arkadan oraliq inshooti uchlari bo'ylab to'shama listga uzatiladi.

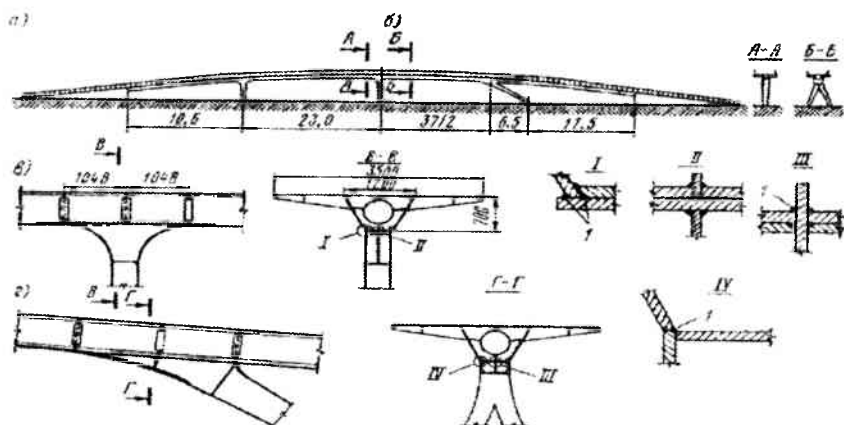
Oraliqlar katta bo'lganda piyodalar o'tish joyining to'shamasi ushlab turuvchi farron bikrli fermasiga ega osma ko'rinishda qilish mumkin. Ko'prik kabellari qirg'oqqa o'rnatilgan qoziqli asosga ega temirbeton massiv ankerlar qo'yilgan. Ko'prik pilonlari rom ko'rinishida metallardan qilingan bo'lib, ko'prik o'qiga ko'ndalang yo'nalishda bikrli barpo etilgan.

Piyoda ko'priklarining yaxlit metall, payvand konstruksiyalari romlarning vertikal (4.16.- a rasm) yoki og'ma (4.16.- b rasm) ustunli tizimlarida qo'llanishi mumkin.

Oraliqli inshoot odatda dumaloq teshik qilib kesilgan diafragma-li bir konturli kesimga ega. Ikkala tomonida gorizontallistni ushiab turuvchi konsollar joylashgan. Konsollarning ko'ndalang qovurg'alari ko'ndalang diafragmalar tekisliklarida joylashgan (4.16.- v rasm). Vertikal ustun oraliqli inshoot bilan bo'ylama vertikal qovurg'a qutisi tirqishda payvandlab (4.16.- v rasmda II bo'g'inga qarang) va quti chetlari bo'ylab tashqi chok bilan payvandlab biriktirilgan (4.16.- v rasmdagi I bo'g'inga qarang). Birikmaning uzunligi bo'yicha ko'ndalang diafragmalar o'rnatilgan. Tayanchning og'ma ustuni oraliq inshootiga xuddi shunday qilib biriktirilgan (4.16.- g rasm).

To'sinning pastki belbog'iga pastki listning tirqishiga yuqori payvand choklari bilan kiruvchi vertikal qovurg'aga (4.16.- v rasmda III bo'g'in) va ustunning vertikal listini to'sin qutisining pastki burchagiga payvandlangan ustun mahkamlangan (4.16.- g rasm). Ulanish joyida og'ma ustun va to'sinning pastki listlari yo'g'onlashtirilgan,

balkada ham, ustunda ham diafragmalar o'rnatilgan (4.16.- g rasmga qarang).

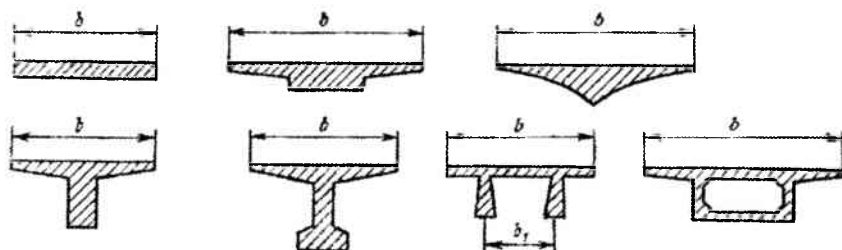


4.16.- rasm. Romli payvandlangan metall piyoda ko'prigining konstruksiyasi:

1- payvand choklar.

4.2.2. Temirbeton piyoda ko'priklari

Zo'riqtirilmagan va, ayniqsa, zo'riqtirilgan armaturali temirbeton piyoda ko'priklari eng ko'p tarqalgan. Piyoda ko'priklarining oraliq inshootlari b o'tish kengligiga va ℓ oraliq uzunligiga bog'liq bo'ladi-gan turli xil ko'ndalang kesimlarga ega bo'lishi mumkin (4.17.- rasm).



4.17.- rasm. Temirbeton piyoda ko'priklari ko'ndalang kesimlarining turlari.

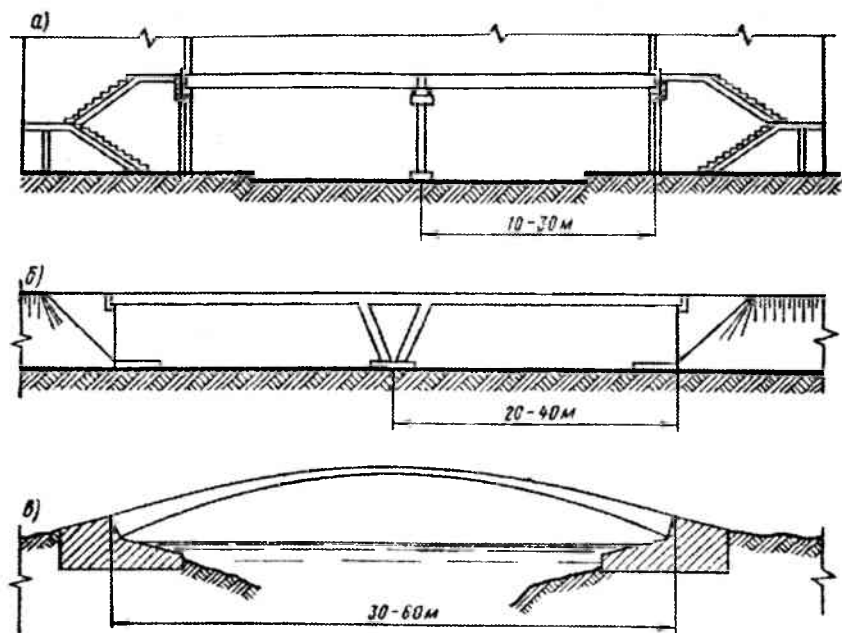
O'zgarmas balandlikdagi plitali oraliq inshoot konstruksiyalari juda tez-tez uchrab turadi. Agar oraliq inshooti ko'ndalang yo'nalishda tayanchning yaxlit to'siniga yoki yetarlicha zich joylashgan alohida ustunlarga tayansa, bunday plitaning kengligi 1,0-1,5m va undan ortiq bo'lishi mumkin. Ustunlar soni yoki tayanchning ko'ndalang kesimidagi kengligi cheklangan bo'lsa, plitaning o'rta qismi tayanch kengligidan ancha yo'g'on va chetlaridan ingichka konsollarga ega bo'lishi mumkin. Inshootga yanada ifodali me'moriy ko'rinish beruvchi pastki sirtining egri chiziqli shaklga ega plitali oraliq inshootini qurish mumkin. Bunday kesimlarni faqat to'sinlar va romlar uchungi-na emas, balki ravoqli tizimlar uchun ham qo'llash mumkin.

Qovurg'ali ko'ndalang kesimlar oraliq inshooti o'tish kengligi b ga nisbatan katta oraliqlarga ega bo'lgan hollarda qo'llaniladi. $b=2\div2,5m$ bo'lganda ko'prikning o'qi bo'yicha joylashgan bitta bosh to'sinli tavrli yoki qo'shtavrli ko'ndalang kesimlar o'rnatish mumkin (4.17.- *rasmga qarang*). Piyodalar o'tish yo'li to'sin yuqori tavrining konsolli plitasi bilan tutib turiladi. Pastki tavrni to'sinning pastki armatura-sini joylashtirish uchun, shuningdek, ko'ndalang yo'nalishda tayanch qismlarning yanada kengroq joylashishi uchun qilinadi, bu esa to'sin-ning mustahkamligimi oshiradi.

Kenglik $b>2,5m$ bo'lganda bosh to'sinlar orasidagi masofani $b_1=1,5\div2,5m$ qilib, oraliqli inshootni ikki to'sinli ko'ndalang kesim-li qilinadi (4.17.- *rasmga qarang*). Bunday to'sin montaj qilishda ko'ndalang yo'nalishda mustahkam bo'ladi.

Egri chiziqli piyoda ko'priklarining oraliq inshootlari ko'pincha bir qutili ko'ndalang kesimli va yuqori plitaning konsolli osilmali qilinadi (4.17.- *rasmga qarang*). Bunday to'sinlar buralishga yaxshi ishiaydi.

Oraliq inshooti konstruksiyasi ko'pincha ko'priknı barpo qilish-ning mo'ljallanayotgan usuliga bog'liq holda tanlanadi. To'sinli qirqimli konstruksiyalar yaxlit oraliqli kranlar bilan montaj qilinadi (4.18.- *a rasm*). O'zgarmas balandlikdagi va rejada to'g'ri chiziqli qirqimsiz konstruksiyalarni ham, yaxlit oraliqli qirqimli to'sinlar-dan oraliq tayanchlar ustida qirqimsiz to'sinlarni monolitlab yig'ish mumkin.



4.18.- rasm. Temirbeton piyoda ko'priklarning sxemalari.



4.19.-rasm. Toshkent shahridagi avtomobil yo'li ustidan o'tuvchi piyodalar ko'prigi.

Piyodalar uchun romli temirbeton ko'priklar tayanchlarining ustunlari ham vertikal, ham og'ma bo'lishi mumkin. Ko'p oraliqli romli ko'priklarda eguvchi momentni va tirgakni poydevorlarga uzatuvchi hamda oraliq inshootning qurilish balandligini kamaytiruvchi yaqinlashtirilgan yoki V-simon oraliq tayanchlar qilish qulay (4.18.- b rasm). Bu turdagi tayanchlar ko'p qatorli harakat bo'ladigan avtomagistrallar bilan kesishishida barpo etiladi.

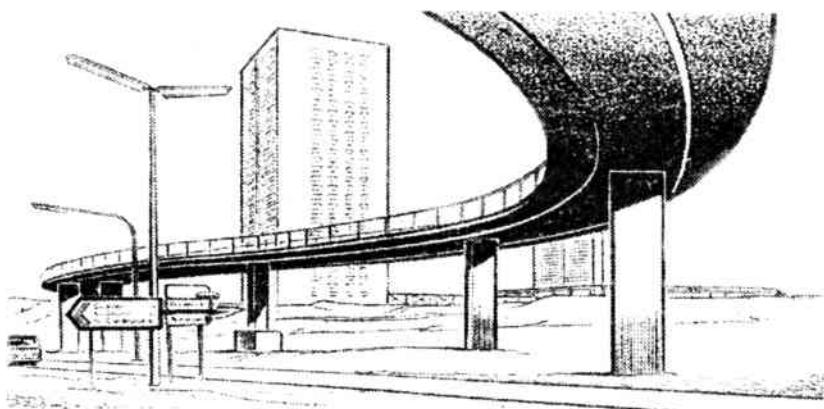
Parklardagi piyoda ko'priklari va suv to'siqlari ustidagi ko'priklar asoslarga mahkamlangan yassi sharnirsiz arkalar ko'rinishida ham barpo etiladi (4.18.- v rasm).

Piyoda ko'priklarining egri chiziqli qirqimsiz oraliq inshootlari ko'pincha barqaror yoki ko'chma havozaalarda monolit betondan qilinadi (4.19.- rasm). To'sinlari o'zgaruvchan balandlikdagi qirqimsiz ko'priklar ham rejada to'g'ri chiziqli yoki egri chiziqli bo'lishi mumkin.

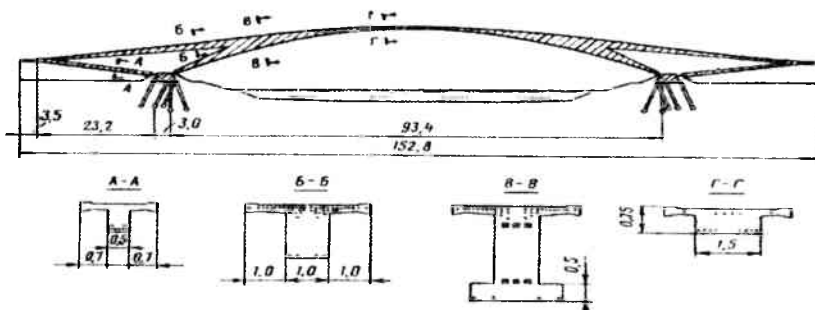
Agar ko'prikning oraliq tayanchlari baland va ingichka bo'lsa, u holda ular yetarlicha egiluvchan bo'ladi va oraliq inshooti bilan tayanch qismlarni qurmasdan ham biki tutashtirilishi mumkin. Tayanchlarning bikrligi orttirilganda bunday konstruksiya romli konstruksiyaga aylanadi.

Markaziy oralig'i va oraliqlari kichik bo'lgan romli ko'priklar og'ma ustunli uch oraliqli rom ko'rinishida qilinadi. Bunday tizimlarni ko'tarma konusida yashirin tortqichlar bilan yoki poydevorga tortilgan panduslar bilan qilish mumkin (4.20.- rasm). Katta oraliqli piyoda ko'priklari konstruksiyasining asosiy yuklanishi xususiy og'irlikdan iborat. Uni hajmiy zichligi $1,4-1,8 \text{ t/m}^3$ bo'lgan yengil betonlar qo'llanib kamaytirishga harakat qilinadi (4.21.-rasm). Romli ko'priklar yig'ma yaxlit oraliqli to'sinlardan, bloklardan yoki ko'chma qolipda yaxlit quyma betondan barpo qilinadi.

Egiluvchan temirbeton tasma ko'rinishdagi piyoda ko'priklari oraliq inshootining juda kichik qurilish balandligiga ega. Jumladan, temir yo'lining kesishuv chuqurligida qalinligi 16sm, oralig'i 34m bo'lgan temirbeton tasma tortiladi, bu oraliqning 1/212,5 ni tashkil etadi (4.22.- rasm).



4.20.- rasm. Qutisimon oraliq insshootli egri chiziqli temirbeton ko'priki.



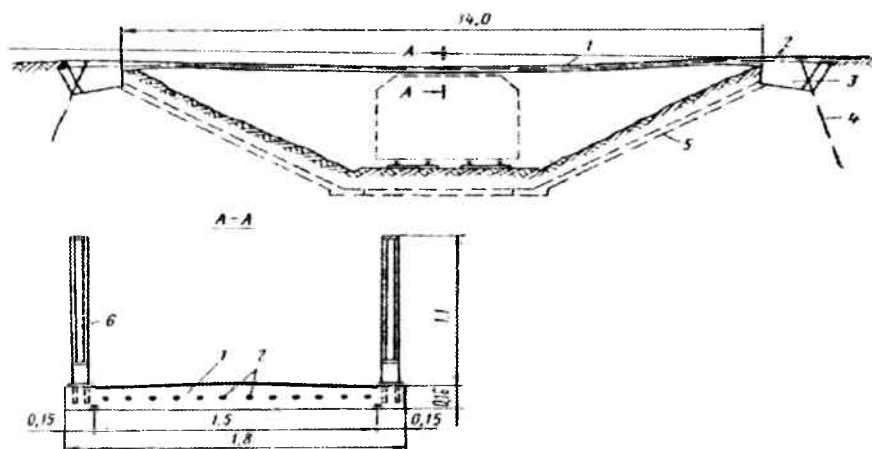
4.21.- rasm. Yengil betondan qilingan temirbeton piyodalar ko'priqi konstruksiyasi.

Poydevorlar betonlangandan so'ng konstruksiyani barpo etishda armatura kabellari osiladi. Kabellar bo'ylab sirpanuvchi qolip harakatlanadi, unda tasma betonlanadi. Keyin doimiy va vaqtincha yuklanishlardan cho'zilishga ishlovchi tasmani siqilish vujudga keltirib, oldindan zo'riqtirilgan konstruksiya kabi kabellar tortilib taranglanadi. Ko'priki asoslari oraliq tomoniga yo'naltirilgan gorizontal tirkakning ta'siriga beriladi. Uni qabul qilish uchun gruntida ankerlangan kabellarni va kovlangan joy qiyaliklarida va izlar ostida temirbeton tirkak qilinadi (4.22- rasm).

Shaharlarda temirbeton piyodalar ko'priklari me'moriy talablar shahar transport inshootlariga qo'yiladigan umumiy talablarga o'xshashdir. Ularda oraliq inshootining yengilligiga va uning panduslar yoki tushish yo'llarining zinapoya marshlari bilan mosligiga, suyanchiqlar konstruksiyaning oddiyligiga va oraliq inshootlari va tayanchlari betonli sirtining yaxshi pardozlanganligiga alohida e'tibor beriladi.

4.3. Piyoda ko'priklarini hisoblash xususiyatlari

Piyoda ko'priklari jadalligi 400 kgs/m^2 bo'lgan odamlar to'plamidan bir tekis taqsimlangan vaqtincha yuklanish konstruksiya o'z og'irligidan, boshqa omillar va ta'sirlardan tushadigan yuklanishga hisoblanadi. Vaqtincha yuklanish ko'prikning uzunligi bo'yicha uzilishlar bilan yoki ularsiz istalgan eng xavfli holatda o'rnatilishi mumkin.



4.22.- rasmi. Egiluvchan temirbeton tasma ko'rinishdagi piyodalar ko'prigi konstruksiyasi: 1- temirbeton tasma; 2- diametri 7mm bo'lgan sakkizta simdan iborat zo'riqtiriladigan armatura dastalari; 3- asos; 4- gruntga ankerlangan zo'riqtiriladigan armatura dastalari; 5- temirbeton tirgak; 6- tutqichlar.

Piyodalar ko'priklarini hisoblash umuman olganda oddiy avtomobil yo'llari yoki shahar ko'priklarining hisob-kitobidan farq qilmaydi. Konstruksiyanı egiluvchan tasma sifatida hisoblash katta qiziqish uyg'otadi.

Egiluvchan tasmani yuklanishlar ta'sirida cho'zilmaydi deb, ya'ni uning deformatsiyalari statik sxemaga ta'sir qilmaydi deb hisoblaymiz. Egiluvchan tasmaning ko'ndalang kesimlarida eguvchi momentlarsiz faqat bo'ylama kuchlar yuzaga keladi. Umumiy holda egiluvchan tasma tekis taqsimlangan q yuklanish bilan yuklangan, A va V nuqtalarda chetki mahkamlanishlarga ega (4.22.- a rasm). Tasma o'qi shaklini $y=f(x)$ noma'lum funktsiya ko'rinishida beramiz.

Vertikal yo'nalishdagi tayanch reaksiyalar

$$V=0,5ql \quad (4.8)$$

ni tashkil etadi.

Tasmaning har qanday kesimida eguvchi momentning nolga teng bo'lishi shartidan N tirgakni aniqlaymiz:

$$Vx - 0,5 qx^2 - Hy = 0 \quad \text{yoki} \quad 0,5qx(l-x) - Hy = 0 \quad (4.9)$$

(4.9) ni dx bo'yicha differensiallab, chiziqli differensial tenglamani hosil qilamiz:

$$y' = \frac{df(x)}{dx} = \frac{ql}{2H} - \frac{q}{H}x = \frac{q}{H}\left(\frac{l}{2} - x\right) \quad (4.10)$$

uning yechimi egiluvchan tasmaning parabola bo'yicha shaklini beradi:

$$y = a + bx + cx^2, \quad (4.11)$$

bu yerda a, b, c - noma'lum doimiylar.

(4.11) tenglamani differensiallab va (4.10) bilan taqqoslab, pirovardida:

$$y = \frac{qlx}{2H} - \frac{qx^2}{2H} = \frac{qx}{2H}(l-x) \quad (4.12)$$

ni hosil qilamiz.

(4.12) tenglama N tirgakda tasmaning shaklini belgilaydi. Uning o'zi tasmaning berilgan shaklida tirgakni aniqlashga imkon beradi:

$$\left. \begin{aligned} H &= \frac{q(l-x)}{2y} \\ \text{yoki} \\ x &= 0,5l \text{ va } y = f \\ \text{bo'lganda} \\ H &= \frac{ql^2}{8f} \end{aligned} \right\} \quad (4.13)$$

uni bilgan holda, tasmaning istalgan kesimida me'yordagi cho'zuvchi kuchlarni quyidagi formulalar bo'yicha aniqlash mumkin:

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{df(x)}{dx} = \frac{ql}{2H} - \frac{qx}{H}; \quad \sin \alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}; \\ \cos \alpha &= \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}; \quad N = \frac{H}{\cos \alpha} + \frac{V}{\sin \alpha} \end{aligned} \right\} \quad (4.14)$$

bu yerda α - tasma urinma o'qining x o'qiga og'ish burchagi.

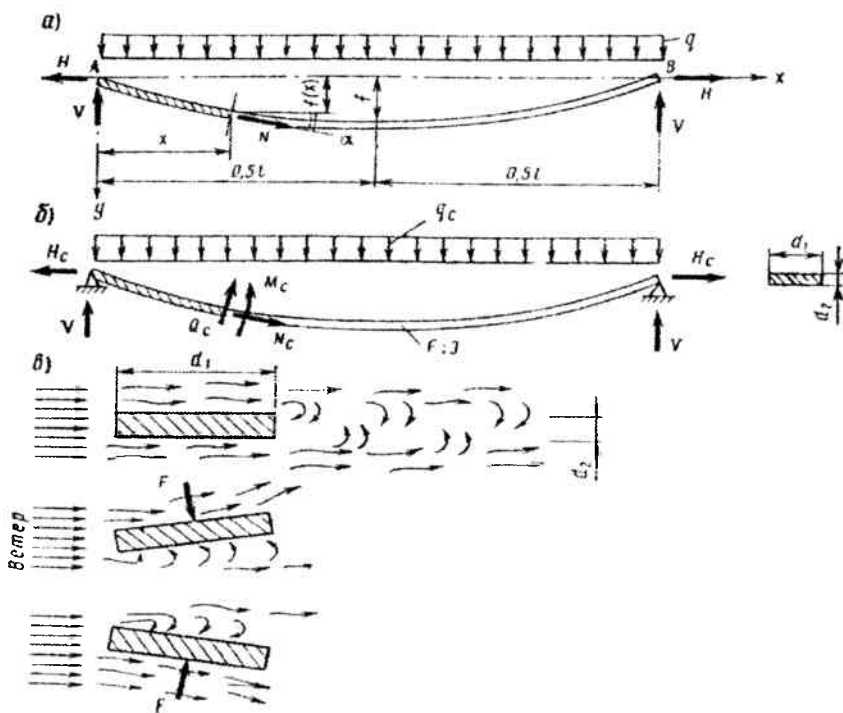
(4.14) formulalar doimiy va vaqtincha vertikal yuklanishlardan tasmadagi kuchlanishlarni aniqlashga va kesimlardagi N_g oldindan zo'riqtirish kuchni

$$N_{pr} \geq N \quad (4.15)$$

bo'ladigan qilib tayinlashga imkon beradi.

Temirbeton tasmani kesimlarda eguvchi momentlarni hisobga olmasdan qachon egiluvchan tasma deb qarash mumkinligini aniqlash kerak.

F yuzali va I inersiya momentli sharnirli – qo'zg'almas qilib tiralgan egri to'sinni hisoblaymiz (4.23. - b rasm).



4.23.- rasm. Egiluvchan tasmani hisoblash sxemalari.

Uning $y=f(x)$ shakli xuddi egiluvchan tasmaniki kabi (4.12 tenglama). Tizimda ortiqcha noma'lum deb H_s tirgakni hisoblaymiz. $H_s=1$ dan o'z yo'nalishi bo'yicha δ siljish va tirgakning q_c yuklanishdan yo'nalishi bo'yicha Δ siljishi quyidagini tashkil etadi:

$$\left. \begin{aligned} \Delta &= \int_0^e \frac{\overline{M}_1 M_q}{EJ} ds + \int_0^e \frac{\overline{N}_1 N_q}{EF} ds; \\ \delta &= \int_0^e \frac{\overline{M}_1^2}{EJ} ds + \int_0^e \frac{\overline{N}_1^2}{EF} ds; \end{aligned} \right\} \quad (4.16)$$

$$\left. \begin{aligned} M_q &= 0,5q_c x(l-x); \\ \text{yoki } N_q &= q_c(0,5l-x) \sin \alpha; \text{ bo'lganda} \\ \overline{M}_1 &= -1 \cdot y; \overline{N}_1 = 1 \cdot \cos \alpha \end{aligned} \right\} \quad (4.17)$$

bu yerda S—A nuqtadan to'sinning egri chiziqli o'qi bo'ylab hisoblanadigan koordinata.

(4.17) ifodani (4.16) ifodaga qo'yib va ichi bo'sh tasmalar uchun taxminan $dx = ds$, $\sin \approx 0$ i $\cos \alpha \approx 1$ deb qabul qilib, hosil qilamiz:

$$\left. \begin{aligned} \Delta &= -\frac{q_c}{2EJ} \int_0^l yx(e-x)dx; \\ \delta &= \frac{1}{EJ} \int_0^l y^2 dx + \frac{1}{EF} \int_0^l dx. \end{aligned} \right\} \quad (4.18)$$

so'ngra (4.12) ni (4.18) ga qo'ygandan va integrallagandan so'ng hosil qilamiz:

$$H_c = -\frac{\Delta}{\delta} = \frac{q_c}{q} H \cdot \frac{1}{1 + \frac{120IH^2}{q^2 l^4 F}} = \frac{q_c}{q} HK, \quad (4.19)$$

bu yerda q , q_c - egiluvchan tasmaga va shunday egri chiziqli to'singa tushadigan tekis taqsimlangan yuklanishlar; N - (4.13) formulalar bo'yicha aniqlanadigan yoki oldindan berilgan egiluvchan tasma tirgagi; K - tasmaning bikrligi ta'sirini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsienti

$$q_c = q \text{ bo'lganda} \quad \frac{H_c}{H} = K = \frac{1}{1 + \frac{120IH^2}{Fl^4 q^2}} \quad (4.20)$$

nisbat tasma bikrli konstruksiyasida H_q va $l/(Fl^4)$ nisbatlarga bog'liq holdagi kuchlanish ta'sirini aniqlaydi. Agar K kattalik birga yaqin bo'lsa, konstruksiyani egiluvchan tasma sifatida hisoblash mumkin. Aks holda kesimdagi kuchlanishlarni N_s tirgakni hisobga olib quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadigan yanada aniq hisob-kitoblar zarur (4.23.- b rasmga qarang):

$$\left. \begin{aligned} N_c &= 0,5q_c l \sin \alpha + H_c \cos \alpha - q_c x \sin \alpha; \\ Q_c &= 0,5q_c l \cos \alpha - H_c \sin \alpha - q_c x \cos \alpha; \\ M_c &= \frac{q_l}{2} x^2 - H_c y - q_c \frac{x^2}{2} \end{aligned} \right\}, \quad (4.21)$$

bu yerda $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ larni berilgan $y=f(x)$ va $\operatorname{tg} \alpha = \frac{df(x)}{dx}$ da (4.14)

formulalar bo'yicha topiladi. Agar tasmaning shakli (4.11) va (4.12) turdagi kvadrat parabola bilan mos tushmasa, tasmadagi kuchlanishlarni doim (4.21) formulalar bo'yicha tekshirish maqsadga muvofiq.

Egiluvchan tasma uchun vaqtincha va doimiy vertikal yuklanishlardan tashqari shamol bosimining ta'siri ham xavfli bo'lishi mumkin. Tasmaning ko'ndalang kesimini aylanib o'tuvchi havo massalari harakatlanishda yuqoridan va pastdan davriy uyurmalar vujudga keldi, ular inshootni tebrantiradi (4.23.- *v rasm*). Bu girdoblanishlar, kesimning d_2 tor qirrasiga shamolning odatdagi statik bosimidan tashqari shamol yo'nalishiga perpendikulyar va d_1 qirraga normal yo'nalgan F davriy kuchlanishlarni vujudga keltiradi. F davriy kuchlanishlarni yoki uning nomaqbul vertikal tebranishlarini ham vujudga keltirishi mumkin. Tasmaning xususiy tebranishlari chastotasi girdoblar (F kuchlanishlar) paydo bo'lishi chastotasi bilan mos tushganda eng katta kuchlanishlar va siljishlar vujudga keladi.

Tasmaning xususiy tebranishlarini tortilgan torning xususiy tebranishlari sifatida quyidagi formulalar bo'yicha taqriban aniqlash mumkin.

$$\lambda_1 = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{d_1}{l} \sqrt{\frac{N}{M}}; m = \gamma : g, \quad (4.22)$$

bu yerda λ_1 - tebranishlarning i - shakliga mos keluvchi gerts (1/s) hisobidagi xususiy tebranishlar chastotasi; l - tasma oralig'i; m - tasmaning pogon massasi; γ - tasma temirbetonning hajm zichligi; g - 9,81 m/s² ga teng bo'lgan og'irlik kuchi tezlanishi; α_1 - tebranishlar shakliga bog'liq holda qabul qilinadigan koeffitsient; (tasma uzunligidagi yarim-to'lqinlar soni); N - tasmani cho'zish kuchi.

Bu yerda d_i - kattalikni i yarimto'liqlar soniga bog'liq holda beramiz:

i	1	2	3	4
d_i	4,35	9,05	13,07	18,5

Biroq oldindan zo'riqtirilgan tasmadagi cho'zish uni doimiy va vaqtincha yuklanishlar bilan maksimal yuklantirish paytidagina yuzaga kelishi mumkin, bu uning tebranishi uchun xavfi kamroq. Vaqtincha yuklanish bo'lmaganda $N \approx 0$ xususiy tebranishlar chastotasini uchlari siqib qo'yilgan va vertikal yo'nalishda EI , bikrlikka ega bo'lgan l oraliqli to'sin uchun taxminan aniqlash mumkin:

$$u \text{ holda} \quad \lambda_i = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{d_i}{l} \right)^2 \sqrt{\frac{EI}{m}} \quad (4.23)$$

bu yerda d_i ni i yarim to'liqlar soniga bog'liq holda qabul qilinadi:

i	1	2	3	4
d_i	4,73	7,85	11,0	14,1

Agar $N > 0$ bo'lsa, u holda λ_i ni (4.22) yoki (4.23) konstruksiya uchun xavfliroq bo'lgan formuladan qabul qilish maqsadga muvofiq.

Girdoblarning paydo bo'lishlari n chastotasi d diametri dumaloq ko'ndalang kesimda tadqiq qilingan edi. U quyidagini tashkil etadi:

$$n \approx 0,2v:d, \quad (4.24)$$

bu yerda v - shamol tezligi m/s; d - kesimining diametri, m.

Tebranishlar rezonansi vujudga keladigan shamolning kritik tezligi $v_{kp} = \lambda_i$, bo'lgan holda bo'ladi. U holda (4.24) ifodalardan hosil qilamiz:

$$v_{kp} = 5\lambda_i d \quad (4.25)$$

Vertikal kuchlanishlarning shamoldan tebranishlari amplitudasi F kgs/pog.m hisobiga

$$2F = v_{kp}^2 d : 64 \quad (4.26)$$

formula bo'yicha, tasmaning tebranishlarning rezonansli amplitudasi u_d esa

$$u_d = 20 u_{st}, \quad (4.27)$$

formula bo'yicha aniqlanadi, bu yerda u_{st} - tebranishlarning birinchi shakliga proporsional ravishda oraliq bo'ylab taqsimlanishini hisobga olgan holda l oraliqqa qo'yilgan $2F$ kuchlanishlardan statik egilish.

Shamol rezonansiga ta'sirni hisoblashda ketma-ket turli xil d_i qabul qilinadi, λ_i va v_{kpi} aniqlanadi, keyin esa F , u_{st} va u_d aniqlanadi. Bunda v_{kpi} inshoot quriladigan joyda shamolning haqiqatan mumkin bo'ladigan tezligidan ortiq bo'lishi kerak. Odatda $i > 3 \div 4$ bo'lganda v_{kpi} kattaliklar haddan ortiq katta va haqiqatan yaqin emas. Eng katta F kuchlanishlar bo'yicha (tasmaga pogon yuklanishlar) undagi shamoldan tushadigan kuchlanishlar aniqlanadi.

(4.24)-(4.27) formulalar dumaloq kesim uchun olingani sababli tasmaning haqiqiy to'g'ri to'rtburchakli kesimlarini $d=d_i$ kesimning katta o'lchamini qabul qilib, ma'lum zaxira bilan hisoblash mumkin.

Odatda kesimda shamol kuchlaridan qo'shimcha kuchlanishlar uncha katta emas va egilish kattaliklari (4.27) muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Bu tebranishlar kattaligini cheklovchi me'yorlar hozircha mavjud emas, ammo piyodalarning shamol bo'lib turganda o'tishlari uchun qulaylik sharoitlaridan ular 1-2sm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Nazorat savollari:

1. Piyoda o'tish yo'llarini qanday asosiy turlarga ajratish mumkin?
2. Piyoda o'tish yo'llari trotuar trassasiga nisbatan svetofor himoyasida qanday joylashtiriladi?
3. Yerosti piyoda o'tish yo'llari ko'priqli piyoda o'tish yo'llariga qaraganda qanday afzalliklarga ega?
4. Temir yo'l va avtomobil yo'llari ustidan o'tkaziladigan piyoda o'tish yo'llarining balandligi qanday aniqlanadi?

5. Panduslarni qanday qiyalikda qurish zarur?
6. Temir yo'l izlari ostidan o'tkaziladigan piyodalar o'tish yo'llari qanday afzalliklarga ega?
7. Qanday hollarda daryo ustidan yoki boshqa to'siq ustidan piyoda o'tish yo'llarini qurish talab etiladi?
8. Park ko'priklariga qanday talablar qo'yiladi?
9. Qanday sharoitlarda piyoda o'tish yo'llari osma qilib o'tkaziladi?
10. Armaturasi zo'riqtiriladigan va zo'riqtirilmaydigan temirbeton piyoda ko'priklarining qo'llanilishi.
11. Qayishqoq temirbeton tasma ko'rinishidagi piyoda ko'priklari qachon qo'llaniladi?
12. Temirbeton piyoda ko'priklariga qanday talablar qo'yiladi?

5.YEROSTI INSHOOTLARI

5.1. Shaharlarda yerosti fazosidan foydalanish

5.1.1. Yerosti qurilishining maqsadga muvofiqligi

Turarjoy va kommunal qurilish hajmlarining o'sib borishi, yo'l-transport tarmoqlarining yanada rivojlanishi, yangi injenerlik obyektlari va inshootlarining, sanoat korxonalarining va h.larning barpo etilishi kattagina shahar hududi ajratilishini talab etadi, vahlanki uning tanqisligi (ayniqsa shaharlarning markaziy tumanlarida) yildan-yilga ortib bormoqda. Shu bilan birga, katta shaharlarda yangi xiyobonlar va bog'lar barpo qilish, piyodalar uchun zonalar yaratish, sport maydonlarini qurish va boshqa ishlar uchun yer uchastkalari taqchilligi borgan sari ko'proq sezilmoqda. Shuning uchun qurilish zichligini oshirish, yangi sun'iy sathlarni hosil qilish, hajmdor shahar qurilishi yechimlaridan foydalanish zarur. Zamonaviy shaharlar faqat gorizontal bo'yicha emas, balki vertikal bo'yicha ham kengayib bormoqda. Vertikal zonalash transport va piyodalar oqimlarining, tranzit va mahalliy, tezkor va oddiy transportning bo'linishiga imkon beradi. Bunda transport magistrallari va piyoda yo'llari joylashishining turli xil variantlari bo'lishi mumkin:

- yer sathida;
- yer ustida yoki ostida.

Shahar transport muammolarini muvaffaqiyatli hal qilishga yerosti fazosini kompleks o'zlashtirish va foydalanish, ya'ni yer ostida transport o'tkazish va injenerlik kommunikatsiyalarini yotqizish, avtomobillarni vaqtincha va doimiy saqlash, injenerlik jihozlari obyektlarini, savdo, kommunal xizmat korxonalari va shu kabilarni joylashtirish turli xil obyekt va inshootlarni barpo etishga imkon beradi.

Shaharlarda yerosti obyektlarini qurishda ularning yer va yer ustidagi inshootlar bilan yagona fazoviy tizimda bo'lishi uchun ishlarni kompleks tarzda va rejali amalga oshirilishi kerak.

Yerosti fazosi birinchi navbatda bo'sh hududlar taqchilligi eng ko'p bo'lgan va maksimal darajada transport yuklangan shaharlarning markaziy hududlarida joyning tabiiy relyefini hisobga olib (balandliklar, yalangliklar, qiyaliklar, tog' yonbag'irlari va h.) foydalanilishi kerak, bu darajada hududlarni o'zlashtirish yo'llar qurilishini yengillashtiradi.

Yerosti fazosidan faol foydalanish quyidagilarga imkon beradi:

- shaharlarning me'moriy-rejaviy tuzilishini ancha yaxshilash;
- yer yuzasini yordamchi xususiyatga ega bo'lgan ko'p sonli inshootlardan bo'shatish;
- shahar hududlaridan turarjoy qurilishi, parklar, xiyobonlar, stadionlar, ko'kalamzorlar, "avtomobilsiz hududlar" barpo etish uchun oqilona foydalanish;
- aholiga transport xizmatini yaxshilash;
- avtomobillar turarjoylari muammosini ma'lum darajada hal etish;
- injenerlik jihozlari obyektlarini samarali joylashtirish;
- shaharning sanitariya-gigienik holatini yaxshilash;
- me'moriy yodgorliklarni saqlab qolish;
- yerosti inshootlaridan, zarur bo'lganda fuqarolar mudofasi maqsadlarida foydalanish.

Yer ostida birinchi navbatda odamlarning bo'lish vaqti cheklangan obyektlar, jumladan, transport inshootlari, muzeylar, kinoteatrlar, magazinlar va shu kabi obyektlar qurilishi kerak.

Yer ostida turganlik hissi xonalarning maxsus me'moriy-estetik bezatilishi, ularga yengillik va ishonchlilik tasavvurining berilishi bilan bartaraf etilishi mumkin. Buning uchun yerosti xonalarning yer ustidagi xonalar bilan almashinib turishi ko'zda tutiladi; qalbaki derazalar, yorug'lik ta'minlangan hovlilar, orayopmalarda bo'shliqlar o'rnatiladi. Shuningdek sun'iy yoritish, shamollatish, havoni tozalash va sovutish ishlari bajariladi.

Yerosti inshootlarida xizmat ko'rsatuvchi xodimlar sonini kamaytirish uchun, ulardan foydalanish bilan bog'liq barcha ishlarni imkoni boricha avtomatlashtirish zarur.

Shaharlarda yerosti inshootlarining katta miqdorini barpo etish qidiruv-loyihalash, inshootlarni qurish va foydalanish ishlarini amal-

ga oshirish bosqichida yuzaga keladigan ma'lum qiyinchiliklar bilan bog'liq. Yerosti inshootining oqilona hajmiy-rejaviy yechimini tanlash unga yaqin yerusti inshootlarining me'moriy ansambli bilan bog'lash ham ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi. Alohida yerosti yaruslarini o'zaro va yerusti bilan bog'lash, shuningdek, yerosti va yerusti inshootlari bilan bog'lash uchun gorizontal, vertikal yoki qiya transport (liftlar, eskalatorlar, harakatlanuvchi trotuarlar va boshqalar) qurishni talab etadi. Bundan tashqari, yerosti inshootlarini barpo etish ko'pchilik hollarda injenerlik kommunikatsiyalarini qayta qurish va binolar yaqinida joylashgan poydevorlarni kuchaytirish zarurligi bilan bog'liq. Yerosti inshootini qurish jarayonida katta hajmda yer qazish ishlarini bajarish va kuchli hamda suv o'tkazmaydigan yuk ko'taruvchi konstruksiyalarni yaratish talab etiladi. Biroq, bu qiyinchiliklarni quruvchilar muvaffaqiyatli engib o'tmoqda, bu haqda O'zbekistonning ko'pgina shaharlarida va chet ellarda turli xil yerosti inshootlarini qurish tajribasi dalolat bermoqda.

5.1.2. Yerosti qurilishining iqtisodiy samaradorligi

Yerosti inshootlarini qurish ancha katta kapital mablag'lar bilan bog'liq. Yerosti obyektining turiga, shuningdek, shahar qurilishi va injenerlik-geologik sharoitlarga bog'liq holda yerosti inshootlarini qurish qiymati, shunga o'xshash yerusti inshootlarini qurish qiymatidan 1,5-2 marta va undan ko'proq bo'lishi mumkin. Tig'iz shahar qurilishi va transport hamda piyodalarning yerusti inshootlarining qiymati ancha ortganda (binolarni buzish, transport va piyoda yo'llarini qayta jihozlash zarurligi hisobiga) va yerosti inshootlar qiymatidagi farq ancha kam bo'lishi mumkin. Yerosti inshootlarini qurish qiymati ilg'or industrial konstruksiyalarni qo'llashga imkon beruvchi qulay injenerlik-geologik sharoitlarda, shuningdek yerosti kommunikatsiyalarning o'rnini o'zgartirish bo'yicha ishlar hajmi kam bo'lganda ham jiddiy kamayadi. Bundan tashqari, yerusti va yerosti inshootlarini qurish qiymatidagi farq ko'p jihatdan obyektlarning yer ostida joylashtirishning ijtimoiy va shaharsozlikdagi afzalliklari bilan ham qoplanadi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan sharoitlarga muvofiq yerosti qurilishining iqtisodiy samaradorligi, yerosti va xuddi shunday yerusti inshootini barpo etish va foydalanishning barcha xarajatlarini taqqoslashda aniqlanishi mumkin. Bunda har bir alohida holda mazkur inshootning xususiyatlarini, u joylashgan joyni, shahar tumanini rejalash va qurish xususiyatini, yerusti transporti va piyodalarning harakatlanish sharoitlarini, hududning obodonlashganlik darajasi va injenerlik qurilmalarini va h.larni har bir alohida holda hisobga olish zarur. Shaharlarda yerosti qurilishining iqtisodiy samaradorligini faqat alohida olingan obyekt uchungina emas, balki ko'p vazifa bajarishga mo'ljallangan yerosti inshootlarining butun majmui uchun ham baholash lozim. Yerosti qurilishining iqtisodiy samaradorligini baholash uchun xalq xo'jaligi, iqtisodiyot sohasida kapital xarajatlarning iqtisodiy samaradorligini aniqlashning umumiy metodikasidan foydalanish mumkin [35]. Iqtisodiy samaradorlikning umumiy kattaligi kapital mablag'larning mutlaq samaradorligini hisoblash natijasida aniqlanib, u yerosti qurilishi dasturini amalga oshirishdan olingan iqtisodiy samaradorlikning va bu samaradorlikni olishga asos bo'lgan kapital mablag'lar miqdoriga nisbatidan iborat.

Yerosti qurilishida yig'indi iqtisodiy samaradorlik yerusti obyektini qurilishdagi A_n va A_0 yerosti inshootini qurishdagi umumiy iqtisodiy samaradorlik A_n orasidagi farq tarzida olinadi. Shunday qilib, yerosti qurilishining mutlaq samaradorligi.

$$Y_{\text{mutlaq}} = \frac{\sum_i^n (A_n - A_0)}{\sum_i^n (B_n - B_0)} = \sum_i^n \frac{\Delta A}{\Delta B} \quad (5.1)$$

ifodadan hosil qilinishi mumkin, bu yerda $\sum_i^n (A_n - A_0) - i$ dan n gacha obyektlarning yerosti qurilishidan olinadigan umumiy iqtisodiy samaradorlik. mlrd.so'm hisobida;

$\sum_i^n (B_n - B_0) -$ qo'shimcha xalq xo'jaligi samaradorligini vujudga keltirgan va yerosti qurilishi hisobiga qimmatlashishini ifodalaydigan yig'indi kapital mablag'lar. mlrd.so'm.

Yerosti qurilishiga qo'shimcha kapital mablag'larning o'zini qoplashi muddati

$$T_{\text{os}} = \frac{1}{Y_{\text{uc}}} = \sum_i \frac{\Delta B}{\Delta A} \quad (5.2)$$

ni tashkil etadi.

Yerosti qurilishning iqtisodiy samaradorligi darajasini aniqlashda hududlarni bo'shatish, injenerlik-iqtisodiy va ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlarning yaxshilamishi bilan bog'liq yerosti inshootlarini qurishdan uzoq muddatli samaradorlikni e'tiborga olish kerak.

Shu bilan birga, "Shahar hududida shahar qurilishini kompleks baholash" degan tushuncha mavjud bo'lib, u faqat yerosti inshootlarini qurish va foydalanishga bevosita xarajatlarni, hududlarni obodonlashtirish va injenerlik jihozlanishiga kapital mablag'larnigina belgilab bermay, balki bir qator boshqa ko'rsatkichlarni (masalan, turarjoy va kommunal binolarni buzish, xiyobon va parklarni tugatish, aholiga transport xizmatini va atrof-muhit holatini yaxshilash xarajatlari va boshqalar) aniqlab beradi.

Yerosti qurilishi munosabati bilan shahar hududlarini bo'shatishdan olinadigan samara ancha muhimdir. Masalan, 1km uzunlikdagi yerusti 6 polosali avtomagistralni barpo etishda 4,5-7 ga hudud kerak bo'ladi, xuddi shunday, lekin yerosti avtomagistrali qurish uchun esa 0,1 ga hudud kerak bo'ladi xolos.

5.2. SHAHAR TUNNELLARI

5.2.1. Yuza joylashgan avtotransport tunnellari

Shahar yerosti transport inshootlarini loyihalashda rejada, qirqimda va ko'ndalang kesimda inshootlarning o'ziga xos xususiyatlarini, shuningdek, aniq topografik, injenerlik-geologik, shaharsozlik va transport sharoitlarini amaldagi me'yoriy hujjatlarga, shuningdek,

yerosti qurilishi sohasida zamonaviy ilg'or tajriba yutuqlariga amal qilgan holda hisobga olish zarur.

Yerosti transport inshootlariga texnik talablardan tashqari estetik talablar ham qo'yiladi. Yerosti inshootlari shahar qurilishi va rejalashtirilishi bilan bog'langan bo'lishi, atrof landshaft bilan uyg'un qo'shilishi, shahar hududini minimal darajada to'sishi, shakllarning oddiyligi va aniqqligi bilan tavsiflanuvchi ifodali fazoviy qiyofaga ega bo'lishi kerak. Uyg'unlik talabi, avvalo, avtotransport tunnellarining rampa uchastkalariga va portallariga piyodalar tunnellarining kirish, chiqish va yer ustidagi pavilonlariga, avtomobillar turadigan joylar va garajlarga shamollatish inshootlari, ya'ni yer ostidagi inshootlarning shahar me'morchiligi bilan bevosita aloqador elementlariga qo'yiladi.

Quyida yuzada joylashgan avtotransport tunnellarining, yer ostidagi avtomagistrallarning, tog' turidagi va suvosti tunnellarining, yer ostidagi avtomobillar turadigan joylarning garajlarning, majmualar va piyoda tunnellarining turli xil hajmiy-rejaviy yechimlari ko'rib chiqilgan.

Yuza joylashgan avtotransport tunnellari yengil va yuk avtomobillarini, avtobuslarni, trolleybuslarni va boshqa transport vositalarini o'tkazish uchun mo'ljallangan. Shaharlarda avtotransport tunnellari quyidagi maqsadlarda barpo etiladi:

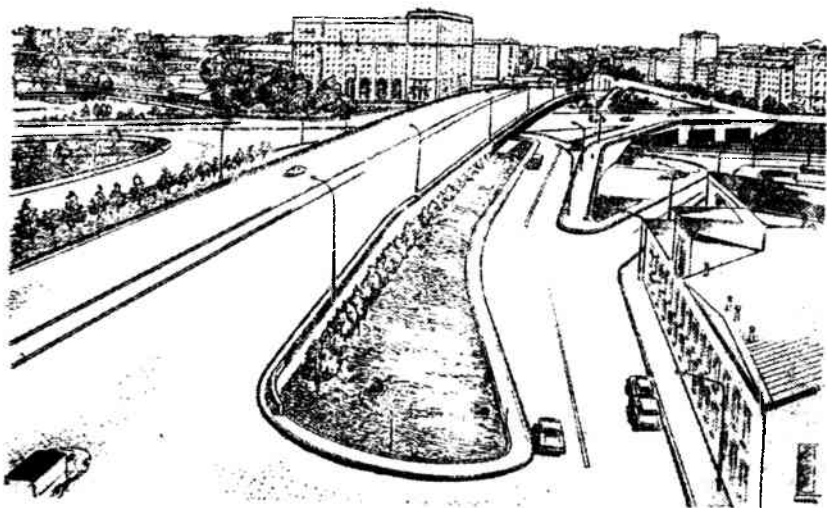
- magistrallar kesishuvida, qo'shilishida yoki tarmoqlanishida turli sathlardagi harakat chorrahalarida;
- ko'cha-yo'l tarmog'ining rejaviy tuzilishini yaxshilash;
- tovarlar va yuklarni savdo majmualari, pochтамtlar, avto va temir yo'l vokzallari, aeroportlarga olib kelish va h.

Shahar tunnellarini avtomobillar harakati uchun qurishning zarurligi ko'pincha mavjudlarini qayta qurish va uzluksiz harakatlanish uchun yangi tezkor yo'llar va magistrallar barpo qilish munosabati bilan vujudga keladi. Odatda, avtomobil transportining tezligi va magistrallarning o'tkazish qobiliyati jadal oqimlari bir sathda kesishadigan chorrahalar bilan chegaralaydi. Transport chorrahalarini (yo'llarini) yaratish; oqimlarning turli sathlarda kesishishini ta'minlaydi, svetofor oldida to'xtab qolishlarni bartaraf etadi, tezlikning oshirilishiga va harakatlanish xavfsizligi sharoitlarining yaxshilanishiga imkon beradi.

Bundan tashqari, transportning ortiqcha yurishi bartaraf etiladi, chorrahaning o'tkazuvchanlik qobiliyati, piyodalarga qulayliklar ortadi, havoning ifloslanishi va transport shovqini darajasi pasayadi.

Turli sathdagi yo'llar tezkor yo'llar, uzluksiz harakat magistrallarining kesishishi, qo'shilish yoki tarmoqlanish joylarida, shuningdek, tezkor yo'llarning magistral yo'llar bilan kesishgan joylarida quriladi. Ba'zida bunday yo'llar tuman magistrallarining alohida ajralishlar bilan quriladi. Yo'llarni turli sathlarda barpo etish barcha yo'nalishlarida 1 soatda 6-8 mingdan ortiq yengil avtomobilga keltirilgan avtomobillarning jadal harakati bo'ladigan chorrahalar va maydonlarda maqsadga muvofiqdir.

Transport oqimlarining ajralish yo'llari chuqurliklar, estakadalar yoki tunnellardan foydalangan holda uch va undan ortiq sathda amalga oshirilishi mumkin. Ayrim hollarda bitta ajralishda turli xil sun'iy inshootlarni qurish bilan kombinatsiyalashtirilgan chorrahalar barpo etiladi. Misol tariqasida Moskva shahridagi Savelov vokzali maydonidagi uch sathli tunnelli estakadali yo'lni (chorrahani) keltirish mumkin (5.1.-rasm).



5.1-rasm. Moskvadagi Savelov vokzali oldidagi uch yarusli transport kesishuvi

Ikki sathli yo'llarni qurishda eng oddiy texnik yechim kesishuvchi magistrallarning birinchi tabiiy qiyaliklar bo'lgan chuqur joydan o'tkazish hisoblanadi. Bunda ikkinchi (kesishuvchi) magistral va bu uchastkadagi piyodalarning o'tish yo'llari yer sirti sathidagi yo'l ko'priki ko'rinishda qilinadi. Qiyaliklar joyida avtomobillarning chuqur joyga kirishi va chiqishi uchun panduslar quriladi. Biroq, shahar sharoitida bunday yechim juda kam qo'llaniladi, chunki qiyaliklarni qurish ancha katta hududlarni ajratishni talab etadi, mahkamlangan tirgak devorli vertikal qiyalikli, ochiq chuqurliklarni yaratish yanada ma'quldir. Bu holda chuqurlik qazish uchun ajratiladigan hudud kamayadi, biroq transport uchun kirish va chiqish sharoitlari biroz murakkablashadi.

Joyning relyefi qavariq bo'lganda estakadali chorrahalarini qurish maqsadga muvofiq. Estakadalarni qurish katta hajmdagi yer qazish ishlarini amalga oshirishni talab etmaydi; yerosti kommunikatsiyalari o'rnini o'zgartirish faqat tayanchlar o'rnatiladigan joyda bajariladi. Estakada rampalari ostidagi bo'sh fazo avtomobillar turarjoyi yoki boshqa maqsadlarda foydalanilishi mumkin. Shu bilan birga, ularni nisbatan tor magistrallarda, to'liq qurilishlar yaqinida qurish amaliy jihatdan mumkin emas. Transport estakada bo'yicha harakatlanganda kuchli shovqin va titrash vujudga keladi. Bundan tashqari, estakadalar chorrahalarda ko'rish sharoitlarini yomonlashtiradi va qaror topgan me'moriy ansamblarni buzadi.

Yerning qavariq relyefida qurish ayniqsa maqbul bo'lgan tunnelardan foydalanishda bunday kamchiliklar bo'lmaydi. Ularning konstruksiyalari yer sirtidan deyarli chiqib turmaydi. Tunneldagi ajralishlar nisbatan kichik hududni egallaydi; tunnellar atmosfera ta'siridan: qor, shamol, yomg'ir, yer muzlashi va h.lardan himoyalangan bo'lib, transport harakatining sharoitlarini yaxshilaydi.

Magistralning o'tkazish qobiliyatini oshirish uchun xizmat qiluvchi transport tunnellari shahar hududining eng tig'iz uchastkalarida barpo qilinib, ularni kengaytirish buzilmaydigan yoki surilmaydigan asosli qurilish tufayli, shuningdek, daryo, kanallar, sohillari, magistral-lar bo'ylab ko'cha qurilishi tufayli kengaytirish mumkin emas. Bunda yerosti sathining orttirilishi hisobiga transport qatnaydigan qism ortadi

va uning o'tkazish qobiliyati tekislanadi, ammo transportning harakatlamishi amalda o'zgarmaydi.

Avtotransport tunnelli qurishning iqtisodiy samaradorligi ikki bosqichda aniqlanadi. Avval shahar hududining mazkur uchastkasida sun'iy inshoot (tunnel, estakada, ochiq o'yilgan joy)ni barpo qilishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligi aniqlanadi.

$$(\Delta R + \Delta P) T_{ok}^n \geq S \quad (5.3)$$

Shart bajarilganda sun'iy transport inshootini qurish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq deb hisoblanadi, bu formulada ΔR - transport vositalarini tirbandligini bartaraf etish, sun'iy inshoot atrofida yuklarni va yo'lovchilarni tashish qiymatini pasaytirish hisobiga yillik tejam, mlrd.so'm;

ΔP - ko'cha harakatini tartibga solish xarajatlarini qisqartirish hisobiga yillik tejam, mlrd.so'm;

T_{ok}^n - sun'iy inshootning o'z-o'zini qoplanishining 10 yilga teng deb olinadigan me'yoriy muddati;

S - sun'iy inshootni qurilishiga sarflangan kapital mablag'; mlrd. so'm.

Yillik ekspluatatsiyaviy xarajatlar; transport vositalaridan sun'iy inshoot doirasida foydalanishga yillik sarflar, transport qatnaydigan qism, trotuarlarni saqlash va ta'mirlash sarflari, ko'kalamzorlashtirish xarajatlari, shuningdek, shu sun'iy inshootdan foydalanish xarajatlari yig'indisidan iborat. Taqqoslash natijasida xarajatlarni qoplashning eng kam muddatli variantiga afzallik beriladi.

Rejalashtirish sxemalari

Turli sathlardagi harakatni ajratish uchun avtotransport tunnelli to'g'ri va "qiya" kesishuvlarda, V va T-simon birikishlarda, shuningdek ikki yoki bir necha magistrallar tarmoqlanadigan joyda barpo etiladi. Bunda tunnellar yo'nalishi, uning rejadagi chizmasi, transport oqimlarining ajralishi va boshqalar bilan farqlanuvchi turli xil rejaviy yechimlar bo'lishi mumkin. Rejaviy sxemani tanlash ajralish joyida bo'sh hududlarning mavjudligiga va konfiguratsiyasiga (shakliga),

kesishuvchi yoki tutashuvchi ko'chalarning topografiyasiga, qurilish xususiyatiga, muhandislik-geologik sharoitlarga, yerosti kommunikatsiyalarining mavjudligiga va boshqalarga bog'liq.

Ajralish doirasida tramvay yo'llari, temir yo'l izlari, mavjudligi munosabati bilan, shuningdek, tutashuvchi ko'chalar va ularning magistrallar soni ortganda, ayniqsa ular turli toifada, kenglikda bo'lganda va o'tkazish qobiliyati har xil bo'lganda transport tunnellarining rejaviy sxemalari jiddiy ravishda murakkablashadi. Tunnelni barpo etishda transport harakati sharoitlari tubdan o'zgaradi, bunda mazkur tumanda harakatni tashkillashtirish har xil sxemalar bo'yicha amalga oshiriladi. Transport tunnellarining rejaviy yechimini ishlashda kesib o'tiladigan magistrallar orqali qulay o'tish yo'llari, jamoat transport to'xtash joylariga va binolarga borish yo'llarini ta'minlashga intilib, piyodalar harakati sharoitlarining o'zgarishi ham hisobga olinadi.

Shahardagi zich qurilish sharoitlarida ko'pincha transportning bosh yo'nalish bo'yicha uzluksiz harakatlanishini ta'minlagan holda ikki sathli ajralishlar quriladi. Bunda ikkinchi darajali va chapga buriladigan yo'nalishlar bo'yicha harakatlanish ham majburiy tartibga solinib yoki o'zini o'zi tartibga soluvchi bo'lishi mumkin.

Avtotransport tunnelini ikki magistralning bevosita kesishish joyida barpo etishda ko'pchilik holatlarda keng magistralning yo'nalishi bo'yicha qurishga intiladilar. Bu tunnel yomida yon tomondan o'tish yo'llari uchun joy qoldirishga imkon beradi va kesib o'tilayotgan magistral bilan burilishlar bo'lishi imkoniyatlarini soddalashtiradi. Ba'zida tunnellar kengligi kichikroq bo'lgan magistral yo'nalishi bo'yicha joylashtirib, ancha jadal magistralni tezkor harakatlanish uchun qoldiriladi. Agar tunnel bir xil kenglikdagi ikkita avtomagistralning bevosita kesishishida joylashgan bo'lsa, bo'ylama kesimni va asosiy magistral bo'yicha harakatlanish sharoitlarini buzmaslik uchun uni, yaxshisi, kamroq harakatli magistral yo'nalishi bo'yicha qurish yaxshiroqdir.

Tunnel keng (taxminan 50-80m) magistralda joylashganda chapga harakatlanish bo'lgan chorrahani rampali uchastkalar bo'ylab qurish mumkin (5.2. - a rasm). Bunda chapga burilib tushib borish cho'zilgan bo'ladi, o'ng tomonga burilib tushib borishini 20-50m li burilish radi-

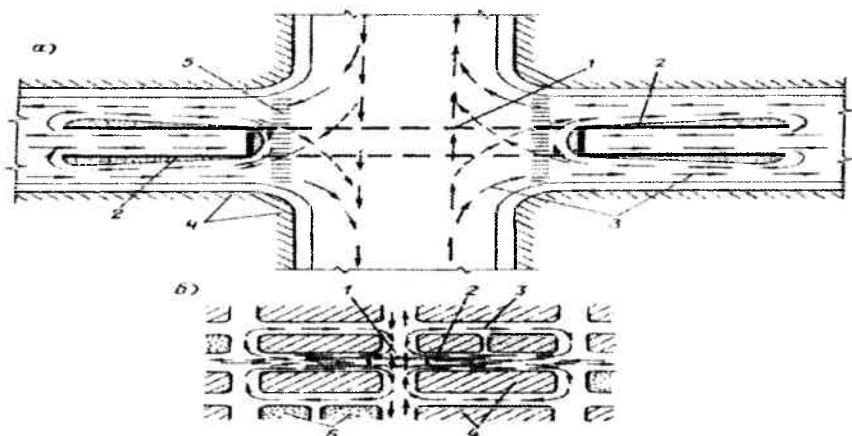
uslari bilan quriladi. To'siqlar atrofida burilishlar hududi harakatlanish yo'nalishini o'zgartirish va transportning qarama-qarshi harakatlanishini ta'minlash mumkin bo'lishi uchun ancha keng bo'lishi kerak. Keshuvchi magistrallar orqali piyodalarni o'tkazish ham yer usti, ham yerosti o'tish yo'llaridan foydalanib tashkil etilishi mumkin.

“Yassi beda bargi” nomi bilan ataluvchi ajralishning ko'rib chiqilgan rejaviy sxemasi Toshkent shahridagi bir qator transport tunnellarida qo'llanilgan. Bunday ajralishda transportning barcha yo'nalishlari bo'yicha uzluksiz harakat amalga oshiriladi, chapga va o'ngga buriluvchi oqimlar aralashib ketmaydi. Bu turdagi ajralishning kamchiligiga burilib qaytishni ta'minlash uchun tunnelning berk qismini biroz uzaytirishni va chapga burilib harakatlanishda transportning ortiqcha yurishining mavjudligini kiritish mumkin. Burilishlar va burilib qaytishlar hisobiga avtomobillarning oldindan joylashuvini o'zgartirishda asosiy magistralning o'tkazish qobiliyati pasayadi. Bundan tashqari, tunnelning rampali uchastkalari bo'ylab, transportning qarshi harakatlanishi yuzaga keladi, kichik radiusli egri chiziqlarda burilishda esa avtomobillar asosiy harakatga xalal beradi. “Yassi beda bargi” ko'rinishidagi ajralish yer hududini ajratishni talab etadi (6-8 gektargacha) va shuning uchun etarlicha katta maydonlarda qo'llaniladi.

Agar mahalliy sharoit bunday ajralishni to'liq qurishga imkon bermasa, u holda masalan Moskva shahridagi Kaluga maydomidagi transport tunneli qurilishida qilingandek, ikkita ikki yo'lli tushib keladigan to'liq bo'lmagan “Yassi beda yaprog'i” turi bo'yicha ajralish qo'llaniladi. Ayrim holiarda, tunnel tor magistralda joylashganda ajralish harakatlanishni chapga burilishni qo'shni dahalarning ikkinchi darajali ko'chalari va yo'llarini aylanib o'tish yo'li bilan tashkil etib, “to'liq beda yaprog'i” sxemasi bo'yicha amalga oshiriladi (5.2.- b rasm).

Bu yon tomonlardan o'tib ketish uchun qo'shimcha hududni talab etmaydigan juda oddiy sxemadir. O'ngga burilishlar odatdagidek, chapga burilishlar esa qo'shni ko'chalar orqali amalga oshiriladi. Bunday sxema, agar qo'shni dahalarning o'lchamlari uncha katta bo'lmaganda (perimetri 400-500m dan ortiq bo'lmaganda) va transportning

ortiqcha yo'l bosishi juda oz bo'lgan hollarda maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, qo'shni ko'chalar bo'yicha harakatlanish jadalligining ma'lum darajada ortishini va ular orqali piyodalarning harakatlanish xavfsizligining pasayishini hisobga olish kerak.



5.2.-rasm. Harakatlanish chorrahasi “Yassi beda yaprog‘i” (a) va “to‘liq beda yaprog‘i” turidagi dahalarni aylanib o‘tiladigan (b) to‘g‘ri ajralishdagi transport tunnelining sxemasi:

1-tunnelning berk qismi; 2-rampali uchastkalari; 3-transportning harakatlanish yo‘nalishi; 4-qurilishlar; 5- piyodalarning yerusti o‘tish yo‘llari; 6-daraxtzor.

“Beda yaprog‘i” turidagi ajralishlarni qurishda kesishuvda jamoat transporti harakati qiyinlashadi, chunki to‘xtash joylari va piyodalar o‘tish yo‘llari ajralish chegarasidan tashqariga chiqariladi.

Bir qator hollarda transport tunnelini jadal harakatli ikki magistralning bevosita kesishishida qurilganda avtomobil oqimlari ajralishini markaziy orolcha atrofidagi halqali sxema bo'yicha loyihalalanadi (5.3.- a rasm). Bunda o'ngga buriladigan harakatlanish odatdagicha tarzda, chapga buriladigan harakatlanish esa majburiy tartibga solishsiz halqali sxema bo'yicha (tunnel ustida) amalga oshiriladi. Transportning halqa bo'ylab harakatlanishini ta'minlash uchun trotuarlar-

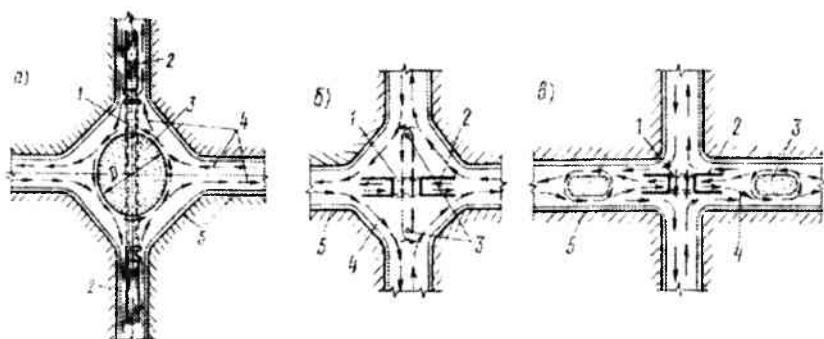
ning chetlari radiusi taxminan 12-15 m bo'lgan bukilishlarga ega bo'lishi kerak.

Maydoni bo'yicha yetarlicha katta ajralishlarda tunnel ustida transport harakatlanishi ajralishini rombsimon sxema bo'yicha qurish mumkin bo'lib, u yetarli darajada oddiyligi va tejamkorligi bilan ajralib turadi (5.3.- b rasm).

Chapga burilishlar orolchalar atrofida burilib qaytib kesish bilan tugaydi, bu esa burilib qaytish uchun o'zgartirishlarni talab etadi. Bunday sxemada ikkinchi darajali magistralda to'g'ri kelayotgan oqimlar bilan kesishadigan chapga buriluvchi oqimlarning harakatini tartibga solish kerak. Bu harakat tezligining biroz pasayishiga va ajralishning o'tkazish qobiliyatini kamayishiga olib keladi.

Harakatni "romb" turi bo'yicha ajratishda magistrallar orqali piyodalar tunnellarini barpo etish maqsadga muvofiqdir.

To'g'ri ajralishning yuzi avtomobillarning bevosita tunnel ustida burilib qaytishiga imkon bermaganda ko'chirilgan chapga burilishlar va burilib qaytishlarning sirtmoqli kesishishi amalga oshiriladi (5.3.- v rasm).



5.3.-rasm. To'g'ri chorrahada harakatlanishni halqali (a), rombsimon (b) va sirtmoqli (v) ajratuvchi transport tunneli sxemasi:

1-tunnelning berk qismi; 2-rombli qismlari; 4-orolchalar; 4-transport harakati yo'nalishi; 5-qurilgan uylar.

Chapga burilishlar va burilib qaytishlar faqat bosh magistral bo'yicha emas, balki bosh va ikkinchi darajali, yoki faqat ikkinchi darajali magistral bo'yicha qaytishlar joyi burilish radiusi yengil avtomobil uchun kamida 8 m va yuk avtomobillari uchun 12 m bo'lishi kerak bo'lgan maxsus orolchalar bilan qayd etiladi. Orolchalar ko'chirilgan masofa transport qatnaydigan qismning kengligiga bog'liq va chapga burilayotgan avtomobillarning o'rni o'zgartirish imkoniyatlari bilan belgilanadi. Sirtmoqli ajralishning jiddiy kamchiligi jamoat transporti bekatlarini va piyodalarning o'tish yo'llarini bo'g'in tashqarisiga chiqarish zarurligidir.

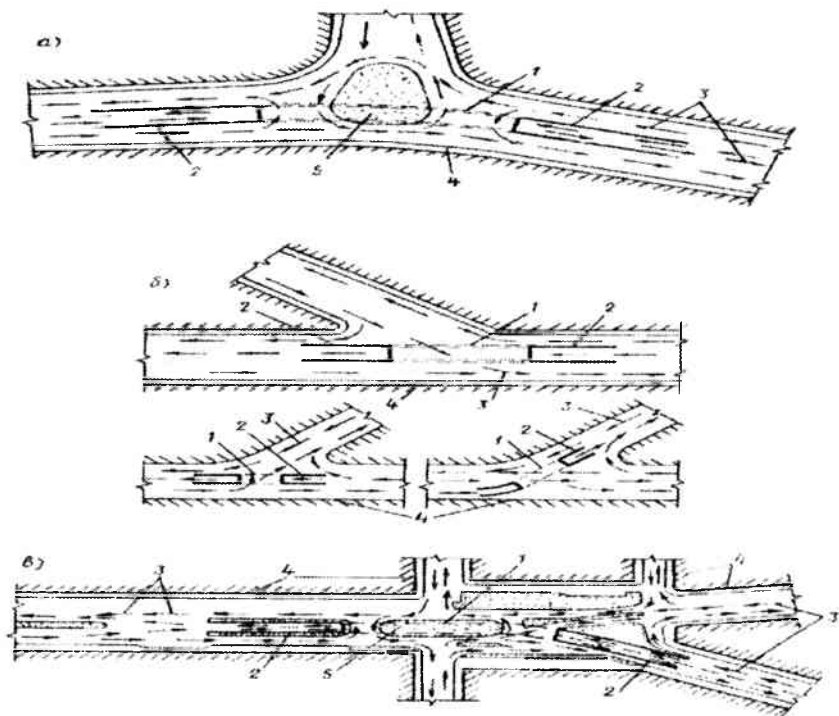
Ikki magistralning T-simon qo'shilishida transport tunnellari ko'pincha asosiy magistral yo'nalishi bo'yicha joylashtiriladi. Bunda tunnelning rampali qismlari bo'ylab mahalliy o'tish yo'llari qoldirilishi kerak (5.4.- a rasm). Bu holda barcha yo'nalishlar bo'yicha o'zini o'zi tartibga soluvchi harakat ta'minlanadi: chapga buriluvchi oqimlar ajratuvchi orolcha atrofida halqa sxemasi bo'yicha o'tkazilishi mumkin, burilib qaytuvchi oqimlar esa tunnel ustidan o'tkazilishi mumkin.

T-simon qo'shilishlarda yetarlicha hudud bo'lsa, tunnel ustida "quvur", "teshik" yoki "bargsimon" turi bo'yicha kombinatsiyalashgan chorrahalar tashkil etilishi mumkin, bunda tunnel ikkinchi darajali (qo'shiluvchi) magistral yo'nalishi bo'yicha joylashadi. Bu o'z ichiga beda yaprog'i, sirtmoqli, rombsimon va boshqa turdagi kesishuvlarni qamrab oluvchi chorrahalaridir.

Ikki magistralning U-simon va T-simon qo'shilishlarda qo'llaniladiganlarga o'xshash chorrahalarini tashkil etishdan tashqari tunnelning rejada egri chiziqli trassada ikki magistral bo'yicha joylashtirilishi mumkin (5.4.- b rasm). Bu holda qo'shilayotgan tunnellarni ham ikki, ham bir tomonlama harakatni o'tkazish uchun tashkil etiladi. Bunday tunnellarining berk qismining uzunligi transportni tunnel ustidan o'tkazish uchun etarli bo'lishi kerak.

Magistrallar ajraladigan joylardagi tunnellar magistrallarining kengligi va harakatning jadalligiga bog'liq holda bir va ikki tomonlama va tunnel ustidagi harakatga mo'ljallab va harakat ajralishining

turli xil sxemalariga bog‘liq holda tashkil etiladi. Masalan, tunnelning berk qismi ustida harakatlanishning halqali ajralishini burilish orolchalari uzaytirilgan holda tashkil etish mumkin (5.4.- v rasm).



5.4.- rasm. Magistrallarning T-simon (a), U-simon (b) qo‘shilishlarida va ajratishlarida (v) transport tunneli sxemasi:

1-tunnelning berk qismi; 2-rampali uchastkalar (qismlar); 3-transportning harakatlanish yo‘nalishi; 4-imoratlar; 5-orolchalar.

Yuzaroq joylashgan avtotransport tunnellari bir sathda ikki, uch, to‘rt va olti polosali harakatlanishni o‘tkazish uchun quriladi. Yirik ajralishlarda odatda ikki tomonlama ko‘cha harakati uchun esa bir tomonlama tunnellar loyihalanadi va quriladi. Shuningdek, harakatni ikki yoki bir necha sathlarda o‘tkazish uchun ko‘p qavatli avtomobil yo‘llari tunnellari qurish mumkin. Avtotransport tunnellarining

ko'ndalang kesimlari o'Ichami istiqbolga hisoblangan holda talab etiladigan o'tkazish qobiliyati va transport vositalarining gabaritlari bilan belgilanadi.

Tunneldagi transport qatnovi qismi undan suv oqib ketishi uchun 1.5-2.5% atrofidagi i ko'ndalang qiyalikka ega bo'lishi kerak. Agar tunnel rejada to'g'ri chiziqda joylashtirilgan bo'lsa, uholda qatnov qismining qiyaliklarini tunnel o'qidan turli tomonga qilib quriladi.

Egri chiziqli qismlarda burilishlar qilib, yo'lning qatnov qismida harakatlanayotgan avtomobilga ta'sir etuvchi markazdan qochma kuchlarni kamaytirish uchun har bir bo'lakda egrilik radiusi $R=300-700\text{m}$ bo'lganda 3-4% va $R=700-1000\text{m}$ bo'lganda 2% qiyalik berish kerak. Tunnellar egri chiziqlarda joylashganda yo'lning qatnov qismini uning ichki tomonidan egri chiziqning radiusiga bog'liq bo'lgan kattalikka kengaytirish zarur. $R = 550-750\text{ m}$ bo'lganda kengaytirish kattaligi 0,2m ni, $R=400-550\text{m}$ bo'lganda – 0,25m ni, $R=300-400\text{ m}$ bo'lganda bitta harakatlanish yo'nalishiga 0,3m ni tashkil etadi. Agar tunnelning bir qismi bo'yicha ikki qatordan ortiq o'tkazish nazarda tutilayotgan bo'lsa, qatnov qismi kengaytirilmaydi.

Shahardagi tunnellarining qatnov qism sathidan orayopmaning past qismigacha balandligi kamida 5m bo'lishi kerak. Avtotransport tunnellarining ko'ndalang kesimi shakli tashqi yuklanishiarning qo'yilishi chuqurligi, ularni taqsimlashning kattaligi va xususiyati bilan, shuningdek, injenerlik geologik sharoitlar bilan belgilanadi. Yuza joylanadigan transport tunnellari asosan to'g'ri to'rtburchakli ko'ndalang kesimga ega bo'ladi.

Bunday shakl ko'proq darajada konstruksiyaning belgilangan yaqinlashish gabaritlariga mos keladi va tunnelning minimal balandligi hamda uzunligini ta'minlaydi. Ayrim hollarda yuza joylashtirilgan transport tunnellari qubbali va doiraviy shaklda loyihalanadi.

5.2.2. Yerosti magistrallari

Alohida nisbatan qisqa yuza joylashtirilgan transport tunnellari magistralning o'tkazish qobiliyatini oshiradi va shaharning yaqin tumanlaridagi yerusti transporti harakatini tartibga solish imkonini bera-

di. Shu bilan birga, magistral trassasi bo'yicha qisqa berk qismga va uzun rampalarga ega bo'lgan, tez-tez joylashtirilgan tunnel kesishuvlarining mavjudligi magistralning bo'ylama profilining yomonlashishiga va transport harakatlanish sharoitlarining buzilishiga olib keladi.

Shahar transport tarmoqlarining o'tkazish qobiliyatini yanada oshirish uchun ko'chadan tashqari avtomagistrallarni tashkil etish talab etiladi, shu bilan birga, zamonaviy shaharsozlik va transport talablariga yerosti magistrallari ko'proq javob beradi.

Yetarlicha uzun tunnelling rivojlangan tarmog'i avtomobillarining katta miqdori to'planadigan va piyodalar oqimi juda ko'p bo'lgan shaharning markaziy tumanlari orqali katta transport oqimlarini tranzit o'tkazishni ta'minlashga qodirdir. Yerosti avtomagistrallari portallari yaqinida, shuningdek, uzunlik bo'yicha ma'lum oraliqlar orasida yer ustiga chiqish va kirish yo'llari nazarda tutilishi kerak. Magistral tunnellar trassalari bo'yicha va ularning o'zaro tutashish va kesishish joylarida avtomobillar turadigan joylarni va garajlarni o'z ichiga qamrab oluvchi yirik yerosti majmualarini tashkil etish maqsadga muvofiq.

Yerusti va yerosti avtomagistrallari variantlarini taqqoslash yerosti yechimlarining bir qator afzalliklari to'g'risida dalolat beradi. Yerosti avtomagistrallari faqat yerustiga chiqish va kirish joylarida hudud ajratilishini, shuningdek ventilyatsiya shaxtalari, eskalator tunnellar va boshqa yordamchi inshootlar ustida yer ajratilishini talab etadi, bu esa yer usti magistrallarini o'tkazishga qaraganda 4-5 marta kamdir. Yerosti magistrallarini trassalashni, yer usti magistrallarini ikidan farqli ravishda ayrim shahar tumanlarini birlashtiruvchi liniyalarning minimal uzunlikda bo'lishini ta'minlab, shahardagi imoratlarining sharoitiga bog'liq bo'lmagan holda amalga oshirish mumkin. Yerosti avtomagistrallarining afzalliklariga, shuningdek, turlicha sathlarda harakatlanishning nisbatan oddiy ajralishlar yaratish imkonini kiritish lozim. Yerosti avtomagistrallari kesishgan yoki tutashgan yerlardagi ajralishlar yerusti magistrallar trassasidagi ajralishlarga nisbatan ikki marta kam maydonni egallaydi.

Chuqur yotqiziladigan avtotransport magistrallari tarmog'i shahar aholisiga qulayliklarni ta'minlaydi va harakat xavfsizligi sharoitlarini

oshiradi. Bunda avtomobil va piyodalar oqimlari to'la ajratiladi, ko'kalamzorlashtirilishi mumkin bo'ladigan shahar hududlari bo'shaydi, qaror topgan me'moriy ansambllar saqlanib qoladi. Avtomobillardan ajraladigan zararli gazlar sun'iy ventilyatsiya hisobiga chiqarib tashlanadi va tunnel hududidagi atrof muhitni ifloslantirmaydi. Yerosti magistralarini barpo etish hisobiga yerusti avtomagistralar tarmog'i ancha qulay, erkin va foydalanish oson bo'ladi, bu ham avtomobil va piyodalar harakatining tartibga solinishiga imkon beradi. Shahar hududida yerlar qiymatining yanada ortishi va tunnelsozlik sohasining takomillashib borishi munosabati bilan yerosti avtomagistralarining yerusti avtomagistralardan afzalliklari ortadi.

Qulay muhandislik-geologik va shaharsozlik sharoitlarida, shaharning markaziy qismlarida yerosti avtomagistralarining barpo etilishi shahar yerosti xo'jaligi rivojlanishining ma'lum bosqichida, yerosti inshootlarining rivojlangan tizimi mavjud bo'lganda: ko'p qavatli garajlar va majmualar, piyodalar sathlari, metropoliten tarmog'i, transport va piyodalar tunnelleri va h.k. mavjud bo'lganda maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu holda shu inshootlarni bog'lovchi yerosti avtomagistralari shaharning yerosti transport tizimining muhim va tabiiy elementi bo'lib hisoblanadi.

Biroq shuni ham hisobga olish kerakki, shahar yerosti avtomagistralarini qurish murakkab muammo bo'lib, katta mablag'larni talab etadi.

Yerosti tarmoqlarining katta uzunlikda bo'lishi bilan bog'liq psixologik jihatni ham ta'kidlab o'tish lozim, bunda transport vositalari haydovchilari va yo'lovchilar uzoq vaqt mobaynida tunnellar ichida yurishga majbur bo'ladilar.

5.2.3. Suvosti tunnelleri

Shahar transport inshootlarining umumiy majmuida suv to'siqlarining suvusti va suvosti kesishuvlari, muhim o'rinni egallaydi. Odatda, yirik shaharlar ayrim shahar tumanlari o'rtasidagi aloqani qiyinlashtiruvchi turli xil suv yo'llari: daryolar, kanallar, ko'llar, suv omborlari

kesib o'tuvchi hududda joylashadi. Birorta suv to'sig'i orqali doimiy amal qiluvchi transport aloqasini tashkil etishda dastavval juda murakkab bo'lgan masalani: mazkur sharoitda nima qurish kerak – ko'priklari yoki tunnel? degan savolga javob berish zarur bo'ladi. Bunga aniq javob faqat ko'priklari va tunnelni o'tishning turli xil variantlarini mufassal texnik iqtisodiy taqqoslashdan keyingina olinishi mumkin.

Inshoot variantini tanlashda kesishish hududidagi me'moriy-rejaviy xususiyatlar, transport oqimlarining xususiyati va jadalligi, topografik va muhandislik-geologik sharoitlar, suv oqimining gidrologik rejimi va kema yurishi sharoitlari, shuningdek, iqtisodiy mulohazalar hisobga olinadi. Biroq mahalliy sharoitlarga bog'liq bo'lmagan holda tunnelni o'tishlarning ko'priklari o'tishlarga nisbatan ayrim afzalliklari va kamchiliklarini ta'kidlab o'tish mumkin. Suvosti tunnelarining asosiy afzalliklari shundaki, ular:

- suv oqishining tabiiy rejimini buzmaydi;
- kema qatnoviga to'siq qilmaydi;
- transport vositalarini noqulay atmosfera ta'siridan himoya qilishni ta'minlaydi;

- shaharning me'moriy qiyofasiga minimal darajada ta'sir etadi;

Suv oqimi qirg'oqlari qiya bo'lganda va kema qatnovi jadal bo'lganda tunnelarning afzalligi ancha ortadi. Agar faqat daryo kemalarini o'tkazishda ko'priklari gabariti odatda 5-10m dan ortiq bo'lsa, u holda suv yo'lidan dengiz kemalari o'tadigan bo'lsa, ko'priklari gabaritining balandligi 40-50m va undan ortiqqa yetishi mumkin. Bu oraliq inshootlarini ko'tarish baland va baquvvat tayanch ustunlarini o'rnatish bilan bog'liq bo'lib, o'z navbatida, ko'priklardan o'tish yo'lining ancha uzaytirilishiga olib keladi.

Agar suv to'sig'ini ko'p sonli va bir-biridan yaqin masofada joylashgan, o'tkazish qobiliyati qoniqtirmaydigan ko'priklari bo'lganda suvosti tunnelarini qurish maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin. Bunday hollarda ko'priklari yonida suvosti tunnelari – dublyorlar quriladi. Suvosti tunnelari eski, zamonaviy talablarga javob bermaydigan ko'priklari o'rniga barpo etilishi mumkin. Suvosti tunnelari kemalarning manyovrlari, yuk ortish-tushirish operatsiyalari yuz ber-

adigan, prichallar joylashgan port hududida suv to'sig'i kesib o'tganda ko'priklarga qaraganda afzalroq bo'ladi. Suvosti tunnellarini shaharlarda va chuqur joylashgan yerosti avtomagistrallari trassasi bo'yicha qurish talab etiladi. Bunda suvosti va qirg'oq hududlarini tutashtirish ancha oson bo'lib, ko'priklari o'tishda yerosti avtomagistrassalarini trassalash sharoitlari ancha murakkablashadi.

Suv to'sig'ini ko'priklari va tunnelli kesib o'tish variantlarini taqqoslashda iqtisodiy ko'rsatkichlar ham hisobga olinadi. Bunda qurilish va ekspluatatsiya xarajatlarini hisobga olgan holda inshootning qoplanganligi hisobiy muddati aniqlanadi:

$$T_{ok} = \frac{S_I - S_{II}}{E_{II} - E_I} \quad (5.4)$$

bu yerda S_I va S_{II} - birinchi va ikkinchi variantlar bo'yicha kapital xarajatlar, mlrd.so'm;

E_I va E_{II} - variantlar bo'yicha ekspluatatsion xarajatlar, mlrd.so'm.

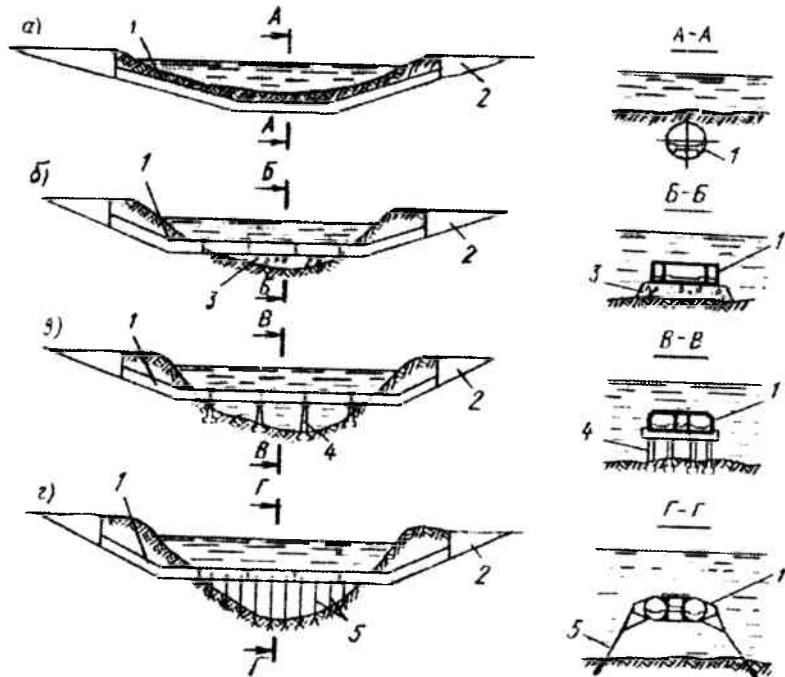
Agar T_{ok} kattaligi qoplashning belgilangan me'yoriy muddatidan kam bo'lib qolsa, u holda kamroq ekspluatatsiya xarajatlarini ta'minlovchi katta kapital mablag'li variant ($T_{ok}^n = 10 \text{ yil}$) ancha samarali hisoblanadi.

Suv oqimlari tubiga nisbatan joylashishiga qarab grunt massiviga to'liq botirilgan suvosti tunnellari, to'g'on yoki alohida tayanchlardagi tunnellarga va o'zan tubiga trosli tortqichlar bilan ankerlangan "suzuvchi" tunnellar farqlanadi (5.5. - *rasm*).

Shaharda suvosti tunnelini joylashtirish joyini tanlash asosan qirg'oq hududlarining rejalash va imoratlari xususiyati, topografik sharoitlar, shuningdek, tunnelni barpo etish usuli bilan belgilanadi. Ko'pchilik holatlarda tunnelli kesishish suv oqimiga perpendikulyar holda trassalanadi, bu tunnel uzunligini kamaytiradi, o'tishni, qurishni va undan foydalanishni osonlashtiradi (5.6. - *a rasm*).

Suvosti tunneli rejada to'g'ri yoki egri chiziqli trassada qisman yoki to'la joylashishi mumkin (5.6. - *v.g rasm*). Tunnelning egri chiziqli trassada joylashishi biror to'siqlarni: kuchli yuvilib ketgan hududlarni, orollarni, sun'iy suvosti inshootlarini va h.larni chetlab o'tish zarur-

ligi bilan yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ayrim hollarda trassaning qiyshayishi, unda ventilyatsiya shaxtalarini qurish, qo'shimcha zaboylarni ochish va h.lar uchun orolga yondashishga intilish bilan bog'liq. Ba'zida rejada egri chiziqli trassada tunnelning faqat suvosti qismi, ba'zida suvosti qismining qirg'oq qismi bilan qo'shilgan qismlari joylashtiriladi.

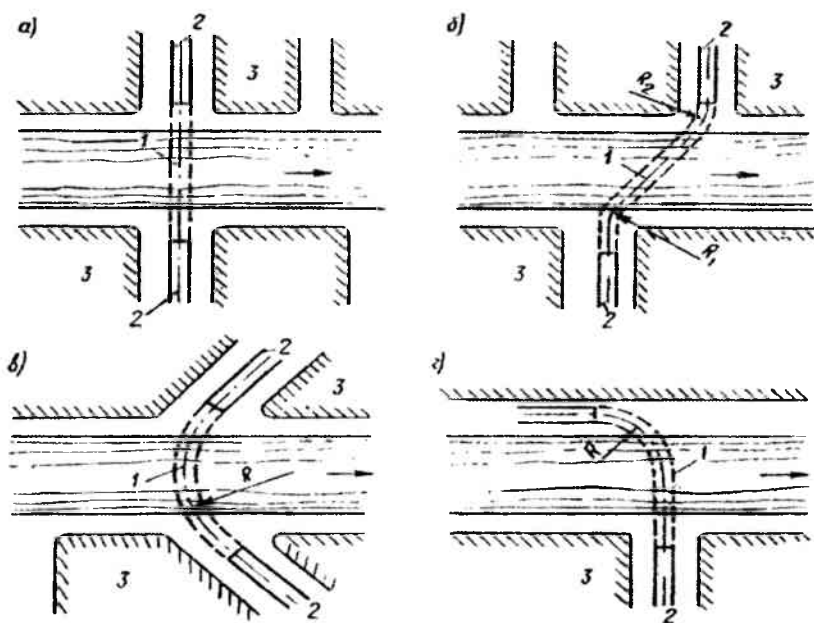


5.5.- rasm. Suvosti tunnellarining turlari:

a- tubiga cho'ktirilgan; b- to'g'onda; v- tayanchlarda (tunnel-ko'priki); g- "suzuvchi", 1- tunnelning berk qismi; 2- rampalar; 3- to'g'on; 4- tayanchlar; 5- trosli tortqichlar.

Suv osti avtotransport tunnellari bir sathda ikki, to'rt, olti va sakkiz polosali harakatni o'tkazish uchun barpo etiladi; ikki qavatli suvosti tunnellari ham qurilishi mumkin. Suvosti avtotransport tunnellarining ko'ndalang kesimi yuk ko'taruvchi konstruktsiya o'lchamlari bilan

belgilanadi, bunda tunnelning uzunligi 300-400m ho'lganda ventilyatsiya kanallarini joylashtirish yoki oqimli ventilyatorlarni o'tkazish uchun transport harakatlanadigan yo'lining yon tomonida eni kamida 1m bo'lgan to'siqli trotuarlar quriladi. Piyodalar harakati jadalligi katta bo'lganda tunnelning transport yuradigan qismidan yaxlit devorlar bilan ajratilgan piyodalar uchun maxsus bo'linmalar qurish maqsadga muvofiq. Bo'linmalar tunnelning yon qismlarida yoki o'rtasida, qatnov qismi orasida joylashtirilishi mumkin.



5.6.- rasm. To'g'ri chiziqli (a) va egri chiziqli (b-g) trassalarda suvosti tunnellarining rejaviy sxemalari:

1- tunnelning yopiq qismi; 2- rampa; 3- imorat qurilishi.

Suvosti tunnelining suvosti qismidagi ko'ndalang kesimi shakli asosan inshootni barpo qilish usuli bilan belgilanadi. Tunnellarning suvosti qismiga ko'pchilik hollarda shchit usuli bilan va tushirilgan seksiyalar usuli bilan yoki to'g'ri to'rtburchakli shakl beriladi.

5.2.4. Tog' tunnellari

Ko'pgina yirik shaharlar tog' yoki balandlik joylarda joylashgan bo'lib, shu bilan birga, balandlik va boshqa tepaliklar shahar hududini bir yoki bir necha tomondan o'rab olgan bo'lishi, yoki shahar chegarasida joylashgan bo'lishi mumkin. Balandliklar, tepaliklar va tog' tarmoqlari avtomobil yo'llari va magistrallarni trassalashni qiyinlashtiradi, shaharlarda piyodalar harakati sharoitlarini murakkablashtiradi.

Yo'l trassasining baland to'siqlarni yengib o'tish uchun to'siqning balandligi, shakli va uning rejadagi o'lchovlari, joylashgan o'rni, yonbag'irlarning qiyaligi, shahar rejasining va imoratlarining xususiyati, injenerlik-texnologik sharoitlar, iqtisodiy omillarga bog'liq holda bir necha mumkin bo'lgan yechimlar mavjud.

Rejada to'siqni aylanib o'tish mumkin, bu esa yo'l trassasining uzayishini va ma'lum darajada murakkablashishini talab qilib, uning ancha katta qismi rejadagi egri chiziqda joylashishi kerak. Boshqa yechim to'siqni yuqorisidan kesib o'tib, ochiq kovlashni amalga oshirishdan iborat. Tog' massivini kesib o'tishning uchinchi varianti tunnel barpo etishni nazarda tutadi, u eng qisqa yo'l bilan baland to'siq bilan ajratilgan ikki tumanni birlashtiradi. Bu variantning afzalliklariga, shuningdek, yo'l trassasining rejada to'g'ri chiziq bo'ylab joylashishi mumkinligini, transportning shamoldan, yomg'irdan, qordan, yaxmalakdan h.lardan himoya qiluvchi qulay harakatlanish sharoitlarini kiritish mumkin. Shu munosabat bilan tunnelli variantning qurilishi qiymati yuqori bo'lishiga qaramay unga ko'pincha ustuvorlik beriladi. Bunga dalil sifatida Tbilisi, Budapesht, Praga, Makka, Gavr, Jeneva va boshqa shaharlardagi tog' turidagi tunnellarni keltirish mumkin.

Agar tog' massivi shahar chetida joylashgan bo'lsa, u holda transport tunnellari shahar ichi va shaharlararo magistrallarni bog'lash uchun xizmat qiladi. Bunday tunnellar odatdagi tog' tunnellaridan kam farq qiladi. Ayrim balandliklarni, tepaliklarni yoki tog' tarmoqlarini kesib o'tib, bevosita shahar hududiga kirib boruvchi tunnellarni loyihalashda, qurishda va foydalanishda ularni hisobga olishni talab qiluvchi bir qator xususiyatlar bilan tavsiflanadi.

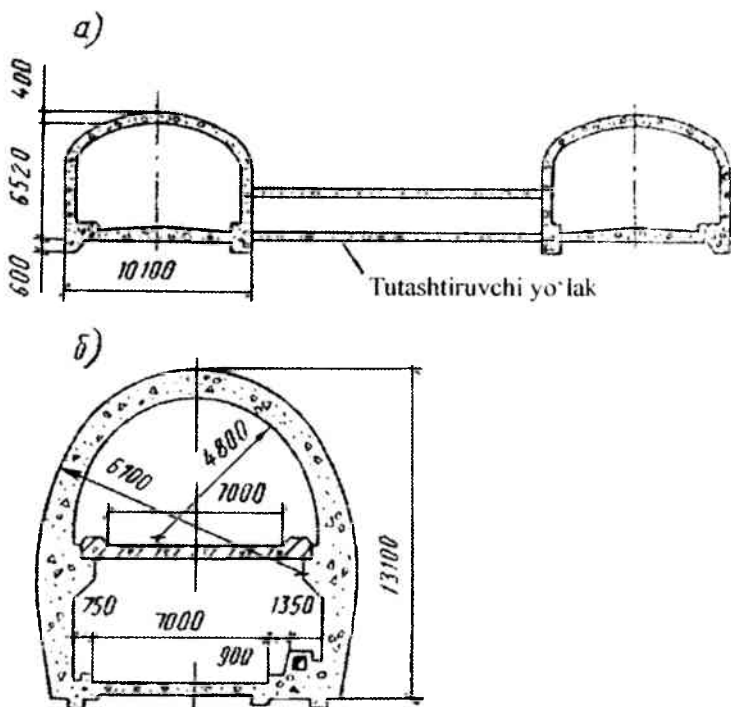
Rejada tog' turidagi tunnellar trassasi butunicha yoki qisman to'g'ri chiziqli yoki egri chiziqli uchastkalarda joylashishi mumkin. Tunnellarni to'g'ri chiziq bo'ylab barpo etishning muhim afzalliklariga qaramay, ularni qurish bir qator holatlarga ko'ra har doim ham mumkin bo'lavermaydi. Tunnel trassasining qiyshayishi tunnelning shahar magistrallari bilan tekis qo'shilishi buzilgan hududlarni aylanib o'tish, shuningdek mavjud imoratlarni saqlab qolish sharoitlari bo'yicha talab qilinishi mumkin.

Tog' turidagi tunnellar ko'pincha chuqur joylashadigan qilinadi, ularning uzunligi 300m dan kam bo'lganda – bir tomonga qiya bo'ylama profililar bilan quriladi. Uzunligi katta bo'lganda tunnellar ham bir tomonga qiya, ham ko'p qiyalikli bo'ylama profili qavariq shaklda ravoqlardan tunnelning o'rtasiga tomon ko'tarilib boriladigan bo'lishi mumkin. Tog' turidagi shahar tunnellarining bo'ylama profili shakliga va qiyaliklarning kattaligiga olib boruvchi yo'llarning balandlik belgilari hal qituvchi ta'sir ko'rsatadi.

Tog' turidagi tunnellarining transport qatnaydigan qismining maksimal bo'ylama qiyaligi ventilyatsiya shartlari bo'yicha cheklanadi va 4% ni tashkil etadi. Murakkab topografik sharoitlarda tunnelning uzunligi 500m gacha bo'lganda undagi bo'ylama qiyalikni 6% gacha orttirishiga ruxsat etiladi. Suvni oqizib yuborish shartlariga ko'ra maksimal qiyalikni 4% ga teng qilib qabul qilinadi. Tunnelning o'rta qismida o'rtadan boshlab ikki tomonga qiyaligi 2% gacha bo'lgan 250-300m uzunlikdagi ajratuvchi maydonchalar qurishga ruxsat etiladi.

Tog' turidagi tunnellarining bo'ylama profilini loyihalash jarayonida tunnelga kirishda yaxshi ko'rish sharoitlarini ta'minlab, peshtoqlar joylashadigan joylarni belgilash zarur. Tog' turidagi shahar tunnellarini uchun bir qator hollarda peshtoqni joylashtirish o'rnini tanlash texnik-iqtisodiy mulohazalar asosida emas, balki me'moriy-rejaviy mulohazalarga ko'ra amalga oshirilishi mumkin. Tog' turidagi tunnel trassasini loyihalash jarayonida shaxta ustunlarini joylashtirish o'rinlari chuqur joylashtiriladigan yer osti avtomagistrallari trassasida qilinganiga o'xshash belgilanadi.

Tog' turidagi tunnellar shaharlarda ko'pincha ikki yo'lli transport harakatini o'tkazish uchun barpo qilinadi. To'rt qatorli harakatni o'tkazish uchun ikkita yonma-yon joylashtirilgan ikki yo'lli tunnel qurish tavsiya etiladi. (5.7.- *a rasm*). Faqat alohida holatlarda joyning topografiyasi murakkab bo'lganda va og'ir tog'-geologik sharoitlarda to'rt yo'lli tunnel inshootini maxsus asoslashga ko'ra qurishga ruxsat etiladi.



5.7.- rasm. Tog' turidagi bir qavatli (a) va ikki qavatli (b) tunnelling ko'ndalang kesimi.

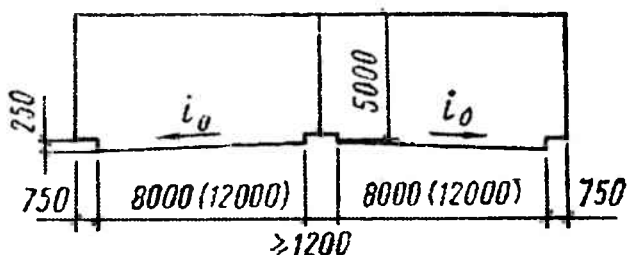
Ayrim hollarda to'rt yoki olti yo'lli harakatni o'tkazish uchun tog' turidagi ikki qavatli tunnellar qurilishi mumkin (5.7.- *b rasm*). Bunday tunnellingning oralig'i ikki yoki uch yo'lli tunnellingning oralig'iga taxminan teng, shu munosabat bilan ikki qavatli tunneldagi tog' bosimi

kattaligi ikki yoki uch yo'lli tunnelning tog' bosimi kattaligiga qaraganda unchalik ortiq bo'lmaydi. Ikki qavatli tunnellar qurishda asosiy qiyinchiliklar tunnelning ravoqlari oldida qarma-qarshi oqimlarning ajralishlarini qurish bilan bog'liq bo'ladi.

Ko'pincha yopiq usulda barpo etiladigan tog' turidagi tunnellar qubballi yoki doiraviy shaklga ega. Ko'ndalang kesimining o'lchamlari tunnelning joylashgan o'rni va transport harakati jadalligi bilan belgilanadi va konstruksiyalarning yaqinlashishi gabaritlariga muvofiq o'rnatiladi. Shahar atrofi magistrallaridagi tunnellar uchun tog' tunnellar gabaritlariga amal qilish mumkin: G 7 yoki G 8 transport qatnaydigan qismining kengligi mos ravishda 7 va 8m, balandligi 5m.

Agar tunneldan piyodalarni o'tkazish nazarda tutilayotgan bo'lsa transport qatnaydigan qism suv oqib ketishi uchun yo'l o'qidan chetga qarab kamida 2% ko'ndalang qiyaliklar i₀ga ega bo'lishi kerak. Transport qatnovi qismidan chetda joylashgan 1m kenglikdagi trotuar sotiga 1000 kishigacha o'tkazishga mo'ljallangan. Piyodalar harakati jadalligi bundan ortiq bo'lganda eni 1m dan bo'lgan ikkita trotuar quriladi.

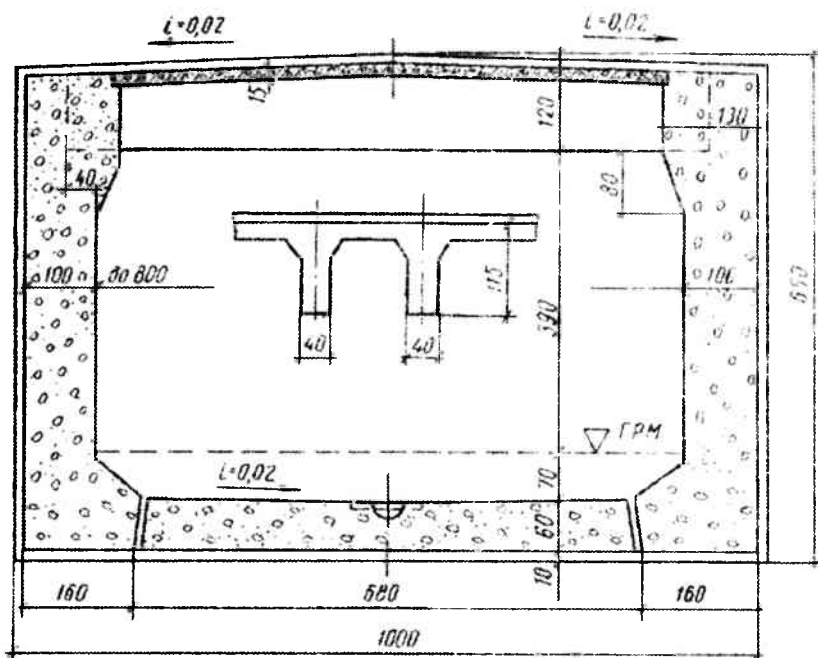
Tog' turidagi tunnellar shaharichi magistrallari trassasi bo'yicha transport qatnaydigan qismining eni 8 yoki 12m va balandligi 5m bo'lgan avtotransport tunnellar gabaritlarini hisobga olib loyihalash lozim (5.8-rasm). Tunnellar kichik radiusli (<700m) egri chiziqlarda joylashganda transport qatnaydigan qism egrilik radiusiga bog'liq holda 0,4-0,6m ga kengaytiriladi.



5.8-rasm. Shahar avtotransporti tunneli konstruksiyasining yaqinlashish gabaritlari.

5.2.5. Metropolitani tunnelli

Yirik shaharlarda metropolitenning tunnel liniyalari keng rivojlandi. Metropoliten tunnellari chuqur yoki yuza qazib o'tkaziladi. Yuza o'tkaziladigan tunnellar (yorug'lik sirtidan 6-12m) metropoliten trasasi shahar ko'chalari ostidan o'tganda va tunnelni ochiq usulda qurish alohida qiyinchiliklar tug'dirmaganda, shuningdek, imoratlar kam bo'lgan shahar atrofida va tumanlarda qo'llaniladi (5.9. - rasm). Yuza o'tkaziladigan tunnelarni uning ustidan yerosti muhandislik, kommunikatsiya tarmoqlarini yotqizishga xalaqit bermaydigan chuqurlikda joylashtiriladi. Shahar hududi relyefi past-baland bo'lsa, metropoliten liniyalari ayrim qismlarda yuza joylashgan, boshqa qismlarda chuqur joylashadigan qilib qurilishi mumkin.

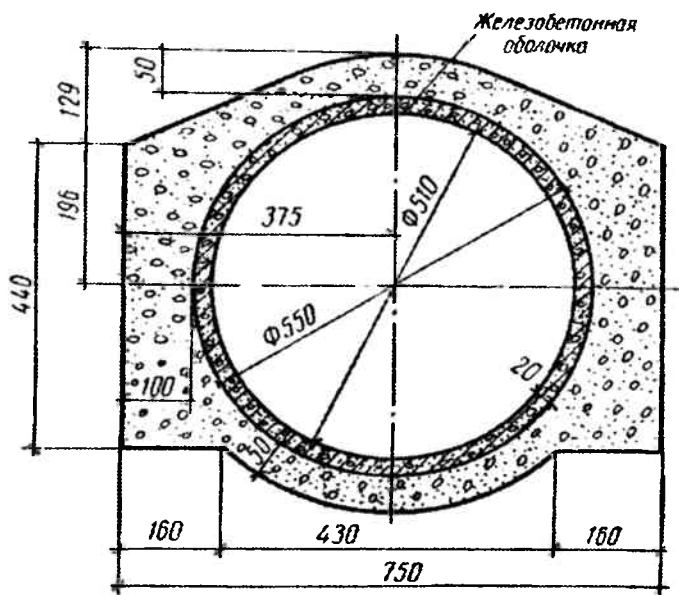


5.9.- rasm. Yuza o'tkaziladigan metropoliten tunneli

Jahondagi shaharlarda qurilgan metropoliten tunnelli umumiy uzunligining taxminan 20% chuqur joylashtirilgan tunnellar tashkil etadi, ular yuza joylashtirilgan tunnellarga nisbatan kattagina afzalliklarga ega bo'lsa ham, ishlarning ancha murakkabligi bilan farq qiladi va katta mablag'larni talab etadi.

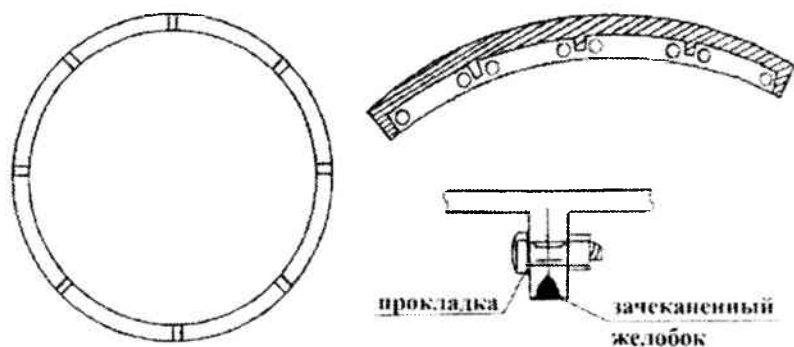
Tunnelni suvga to'yingan gruntlarda chuqurda yotqizishda aylana kesim eng oqilona hisoblanadi. Kesimning bu turi barpo etish sharoitlari bo'yicha ham qulaydir, chunki tunnelni zavodda tayyorlangan standart elementlardan tashkil etish imkonini beradi (5.10.- rasm).

Chuqur joylashtiriladigan tunnellarni pardozlash materiallariga yuqori talablar qo'yiladi. U ham grunt bosimidan tushadigan, ham tunnelni qazish bilan bog'liq ta'sirlardan tushadigan kuchlanishlarni qabul qilish uchun etarlicha mustahkamlikka ega bo'lishi kerak. Pardozlash materiali suv o'tkazmaydigan va uzoq muddatga chidamli bo'lishi kerak. Qoplama uchun elementlar metall (cho'yan, po'lat), beton va temirbetondan bo'lishi mumkin.



5.10.- rasm. Chuqur joylashtiriladigan metropoliten tunneli.

Metalldan tayyorlangan tunnel qoplamasi tyubing deb ataluvchi alohida segment elementlaridan tashkil topadi. Har bir tyubing cheti bo'ylab bortli qo'shimcha qovurg'alar bilan birga alohida tyubinglarga va, umuman, butun qoplamaga zarur bikrlilikni beradi. Qo'shimcha qovurg'alar tunneldan shchitli o'tishda qo'yiladigan domkratlarning bosimlarini qabul qilish uchun ham xizmat qiladi.



5.11.- rasm. Metall cho'yan qoplama.

Tyubinglar bortlarining bir-biriga tegib turadigan sirlari birikish zich bo'lishi uchun qirqib yoki frezerlab ishlov beriladi va novlarning ikki qo'shni bloklarini o'rnatgandan so'ng hosil bo'ladigan faltslar bilan ta'minlanadi. U sementli surtma bilan mahkamlanadi, ayrim hollar-da esa qoplamaning suv o'tkazmasligini ta'minlash uchun qo'rg'oshinlangan shnur bilan zarb qilinadi.

Tyubinglarni yig'ilishni yengillashtirish maqsadida boltlar uchun teshiklarning diametrlarini boltlarning diametridan biroz kattaroq qilinadi. Boltlar va teshiklar orasidagi yoriqlar boltlarning gaykalarini burab kiritishda metall shaybalar bosib kiritadigan maxsus qistirmalar bilan to'ldiriladi.

Tyubinglar cho'yan yoki po'lat quymadan tayyorlanadi. Korroziyaga kamroq uchraydigan cho'yan tyubinglar ko'proq tarqalgan. Po'lat tyubinglar po'latning pishiqligi ortiqroq bo'lgani tufayli choklarini to'ldirib payvandlash yo'li bilan kattalashtirilishi mumkin. Po'lat tyubinglar faqat quyma bo'lmay, balki shtamplangan bo'lishi mumkin. Po'lat tyubinglarning asosiy kamchiligi – ularning korroziyaga uchrashidir.

Temir-beton va beton bloklar qovurg'ali yoki yaxlit (plitali) konstruksiyada ishlanadi. Temir-beton bloklar yuqori markadagi yaxshi zichlashtirilgan betondan qovurg'ali qilib ishlanadi. Montaj qilish boltlari uchun (agar ular qo'llanilsa) bloklar va teshiklar orasidagi choklar suv o'tkazmaydigan qistirmalar yoki maxsus mastika bilan to'ldiriladi. Qoplama yig'ilgandan so'ng bloklardagi teshiklar orqali qorishma purkaladi.

Chuqur joylashtiriladigan tunnellarni qurishda ularni barpo etishning shchitli usuli keng qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati quyidagidan iborat:

- qurilayotgan tunnelning bosh qismida jinslarga ishlov berishni shchit deb ataluvchi maxsus agregat yordamida amalga oshiriladi. Shchit (to'siq) metall konstruksiyadan iborat bo'lib, u jinslarga ishlov berish, mustahkamlash va yig'ish uchun mexanizmlar tizimi bilan ta'minlangan bo'ladi, shuningdek, qoplama qurish va jinslarni kovlab o'tishga qarab butun agregatni ilgarilashtirib qo'llaniladi;

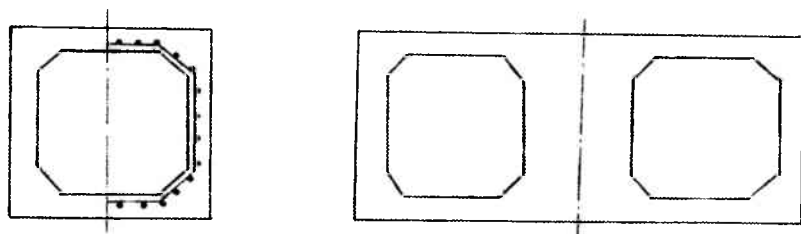
- jinsga ishlov berilgandan so'ng tunnel qoplamasi halqasi kengligi bo'yicha qoplamaning tayyor qismiga tiralgan shchitli domkratlar yordamida shchit suriladi:

- tunnel kuchli suvli jinslardan o'tayotgan hollarda suvning gidrostatik bosimini muvozanatlab turish uchun siqilgan havodan foydalanishga to'g'ri keladi. Buning uchun ishlayotgan shchitdan ma'lum masofada, tunnelning tayyor qismida havoning yuqori bosimini qabul qilishga qodir bo'lgan to'siq o'rnatiladi. To'siq po'latdan, temirbetondan yoki betondan tayyorlanadi va tunnelning qolgan qismi bilan aloqada bo'lish uchun shlyuzli qurilma bilan ta'minlanadi. Odamlarni va materiallarni o'tkazish uchun alohida shlyuzlar qilinadi.

5.2.6. Yuza qilib o'tkaziladigan tunnelling konstruksiyalari

Ular konstruksiyalarning yuklar ostida ishlasli sharoitlariga va barpo etishning ochiq usuliga ko'proq javob beruvchi to'g'ri to'rtburchak kesimli qilib quriladi. Tunnelning to'g'ri to'rtburchak kesimi vertikal rejalashtirish nuqtayi nazaridan yaxshiroqdir. To'g'ri to'rtburchak tunnel konstruksiyalari yon devorlardan, ustki yopmadan va pastki plita (poydevor, ochiq nov)dan iborat. Barpo qilish, sharoitlariga ko'ra yuza joylashtiriladigan tunnellar plitali yoki qovurg'ali orayopmalarga va devorlarga ega bo'lishlari mumkin. Plitali elementlardan tashkil topgan tunnellar konstruksiyasi tayyorlash sharoitlariga ko'ra soddadir.

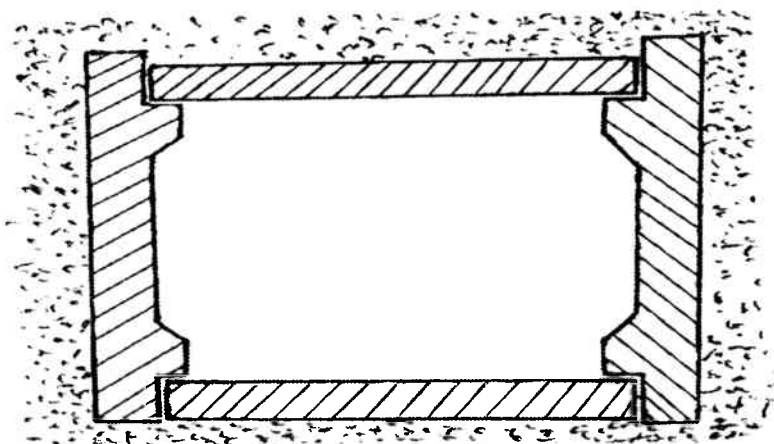
Yaxlit quyma konstruksiyada plitali tunnel ko'ndalang kesimda cho'zilgan hududlarda ishchi va konstruktiv armatura bilan armaturalangan berk temir-beton romni ifoda etadi (5.12.-rasm).



5.12.-rasm. Monolit temir beton konstruksiyadan plitali tunnel.

Gruntning vertikal bosmini ko'taruvchi tunnelning yuqori va pastki plitalari eng ko'p ish bajaradi. Bu plitalarni gorizonta bosimlarni qabul qiluvchi yon plitalardan qalinroq qilinadi.

Tunnel konstruksiyasini qovurg'ali orayopmalar (5.13.-rasm) va devorlarini qovurg'ali konstruksiyalardan tayyorlab yengillashtirish mumkin. Pastki plita unga tayyorlangan asos ustiga yotqiziladi, keyin vertikal plita devorlari vaqtincha bo'shatilib, o'rnatiladi, shundan so'ng yuqori orayopma plitalari o'rnatiladi. Hosil bo'lgan konstruksiyaning yaxlit quymaligini ta'mirlash uchun bloklar orasidagi choklar qorishma bilan to'ldiriladi.



5.13.-rasm. Qovurg'ali yopmalari bo'lgan tunnel konstruksiyalari.

5.2.7. Tunnellarni hisoblash tamoyillari

Tunnel uni o'rab turuvchi jinslar (gruntlar) ta'sirida bo'lib, ular mayda qilib yotqizilganda yuqorida harakatlanuvchi vaqtincha yuklanishdan tushadigan bosimni ham uzatadi. Bundan tashqari, tunnelga uning atrofidagi suvning bosimi ham ta'sir qilishi mumkin.

Chuqur joylashtiriladigan tunnellarda ularga gruntlardan tushadigan bosim tog' bosimi deyiladi. Keng tarqalgan gipotezalardan biri tunnelning qoplamasi uni bosib turgan jinslar massasini ko'tarib turolmay qolganda tunnelga jinslar massasi bosadi, degan faraz hisoblanadi.

Tog' bosimining kattaligini aniqlash uchun prof. M.M. Protodyakonovning nazariyasidan foydalanish qabul qilingan. U qubbadan pastda joylashgan gruntдан tunnelning birlik uzunligiga bo'lgan bosimni aniqlash formulasini chiqardi (5.14.-rasm):

$$P = \frac{4}{3} \rho \frac{a_1^2}{f} \quad (5.5)$$

bu yerda $a_1 = a + b$ buzilish qubbani enining yarmi;

a – tunnelda ishlab chiqarilgan mahsulot kengligining yarmi;

b – sirpanish tekisligining gorizontal proektsiyasi;

$$b = \frac{h}{\operatorname{tg}(45 + \frac{\varphi}{2})} \quad (5.6)$$

φ – jinsning ichki ishqalanish burchagi;

h – tunnelda ishlab chiqilgan mahsulotning balandligi;

ρ – jinsning zichligi;

f – tog' jisnlarining qattqlik koefitsienti: qoya jinslari uchun 8-20; ancha bo'shoq jinslar uchun 3-6; yumshoq jinslar uchun 0,8-2; sochiluvchan va suzuvchan muhitlar uchun 0,3-0,6. Tog' bosimini tavsiflangan usulda aniqlashga buzilish qubباسي uchi ustidan yorug'lik sirt bo'yicha yoki kuchsiz jinslar tegilganda $\frac{a+b}{f}$ buzilish qubباسي balandligidan kam bo'lmagan masofa bo'lgan hollarda ruxsat etiladi.

Yuza joylashtiriladigan tunnellar uchun ustki orayopmadagi bosim yuqorida yotgan barcha gruntlardan va vaqtincha yuklanishning ta'siri yig'indisidan iborat bo'ladi (5.15- rasm). Tunnel ustidagi to'shama balandligi 0,7m dan kam bo'lganda vaqtincha yuklanish g'ildiraklaridan bosim grunda 45° burchak ostida taqsimlanadi deb hisoblanadi. To'shama qatlamining balandligi 0,7m dan ortiq bo'lganda vaqtincha yuklanish g'ildiraklarining bosimini almashtirish mumkin: to'shama qatlami balandligi 0,7m bo'lganda – 3t/m², 1,2m va undan ortiq bo'lganda – 2 t/m².

Hisoblashlarda bir tekis taqsimlanadigan vaqtincha yuklanishning ta'sirini quyidagi formula bo'yicha aniqlanadigan, h_0 balandligi gruntning ma'lum ekvivalent qatlami bilan almashtirish qulay:

$$h_0 = \frac{q(1 + \mu)}{\rho}, \quad (5.7)$$

bu yerda

q – bir tekis taqsimlangan vaqtincha yuklanish;

$1 + \mu$ – dinamik koefitsient;

ρ – gruntning zichligi;

Tunnelning orayopmasi sirti birligiga to'la hisobiy bosim:

$$P = \rho(h_0 + h) = \rho \cdot h_1 \quad (5.8)$$

ni tashkil etadi.

Tunnelning vertikal devorlari sirti birligiga yon tomdan bosim:
devorlarning yuqori qismi sathida:

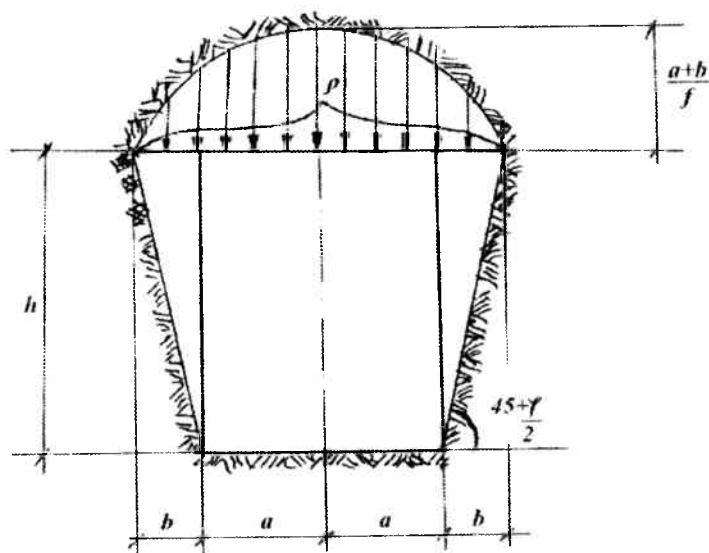
$$P_1 = \rho h_1 \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \quad (5.9)$$

devorlarning pastki qismi sathida:

$$P_2 = \rho h_2 \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \quad (5.10)$$

Tunnelning yuqori orayopmasi loraliqli oddiy to'sin sifatida ishlaganda eng katta eguvchi moment:

$$M_1 = \frac{Pl^2}{8} \quad (5.11)$$



5.14.- rasm. Chuqur joylashtirilgan tog' bosimining ta'sir sxemasi.

Yuqori orayopmaga yon devorlarning gorizontal tayanuvchi reaksiyalari uzatilib, yon devorlar uchun yuqori orayopma tayanch vazifasini bajaradi. Grunt bosimining trapetsiyasimon epyurasida pastdan siqib qo'yilgan va yuqoridan sharnirli tayantirilgan sifatida qaralayotgan to'sin yuqori orayopma quyidagi formula bilan aniqlanadigan N bosimni uzatadi:

$$N = \frac{H}{40}(11P_1 + 4P_2) \quad (5.12)$$

Yon devorlardagi pastki tayanch momenti

$$M_3 = \frac{H}{120}(7P_1 + 8P_2) \quad (5.13)$$

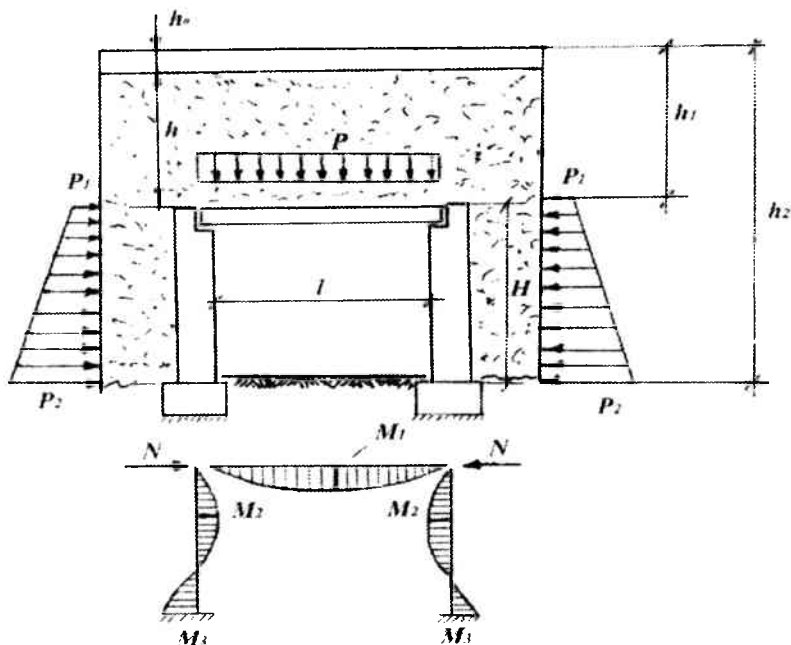
formula bilan aniqlanadi.

Yon devorlarning yuqori qismidan cho'zuvchi moment quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$M_2 = \frac{H^2}{120}(6,5P_1 - P_2) \quad (5.14)$$

Shuni ta'kidlash lozimki, zamonaviy usullarning ko'pchiligi bo'yicha (shu jumladan, M.M. Protodyakonov usuli bo'yicha ham) hisoblangan tog' bosimi kattaligi tabiatda kuzatiladiganlardan katta farq qiladi. Buning asosiy sababi shundaki, gipotezalar (farazlar) tog' bosimiga jinslar xossalariining bir jinsli emasligi, vaqtinchalik mustahkamlashda ishlangan mahsulotning yotish sharoitlari, yoriluvchanligi, o'tish usullari, mahkamlashning mustahkamligi va shu kabi omillarni hisobga olmaydi.

Ishlangan mahsulot tomonidan mavjud tarang holatning buzilishi natijasida, xususan, ishlab chiqish mahsulotlari atrofida siquvchi va cho'zuvchi kuchlanishlar to'plangan hududlarning vujudga kelishida ifodalanuvchi kuchlanishlarni qayta taqsimlash yuz beradi. N.I. Musxelishvili, L.N. Dipnik, T.N. Savin va boshqa olimlarning asarlaridan ishlangan mahsulot kesimlarining turli shakllari uchun kuchlanishlarning taqsimlanishi masalasining yechimi olingan.



5.15.- rasm. Yuza joylashtiriladigan tunnellarni hisoblash sxemasi.

Biroq amaliy masalalarni yechishda ishlangan mahsulot konturi bo'yicha (chegarasi bo'yicha) kuchlanishlarning to'planishi jinsda faqat elastik deformatsiyalarni emas, balki plastik deformatsiyalarni ham hisobga olish kerak bo'ladigan chegaralarda plastik hududlarning paydo bo'lishiga olib kelishidan e'tiborga olish kerak.

Bundan tashqari, kuchlanishlarni taqsimlash masalasini tahliliy yechishda xossalarning mavjud anizotropiyasini hisobga olish qiyin, bu anizotropiya bu xossalarning turli yo'nalishlar bo'yicha farqlanishi bilan yuzaga kelmay, balki yoriluvchanlikning, yopishish sharoitlarining va shu kabilarning ta'siri bilan vujudga keladi.

Nazorat savollari:

1. Yerostida asosan qanday obyektlar barpo etiladi?
2. Yerostida inshootlarni qurish qanday qiyinchiliklar bilan bog'liq?
3. Yerosti transport inshootlariga qanday talablar qo'yiladi?
4. Qanday joylarda turli sathlardagi yo'lo'tkazgichlar quriladi?
5. Estakada ajralishlarini qachon qurish maqsadga muvofiq?
6. Transport tunnelining to'g'ri ajralish qanday harakatlanish kesishuvlari quriladi?
7. T-simon tutashishlarda transport tunnelli ko'pincha qanday joylashtiriladi?
8. Yer osti avtomagistrallari qanday afzalliklarga ega?
9. Tog' massivini kesib o'tishning qanday yo'llari mavjud?
10. Shaharichi magistrallari trassasi bo'yicha tog' turidagi tunnellarni qanday loyihalash kerak?
11. Yuza joylashadigan metropoliten tunnelli qachon qo'llaniladi?
12. Yuza joylashadigan tunnelling ko'ndalang kesishishi ko'pincha qanday quriladi?
13. Temirbeton piyodalar ko'priklariga qanday talablar qo'yiladi?

6. SHAHAR SOHILLARI

6.1. Umumiy ma'lumotlar

Daryo, kanal, ko'l yoki dengiz sohillarida joylashgan shaharlarda, qirg'oqlarni mustahkamlash, ayrim hollarda esa qirg'oq chizig'ini me'moriy jihatdan bezatish zarur. Qirg'oqlar daryo dengiz to'lqinlari, yomg'irlar va yerosti suvlarining yuvishidan, muzdan shikastlanishidan himoyalash uchun, shuningdek, qirg'oq bo'yidagi yo'llarda harakatlanayotgan og'ir transportning ta'sirida surilishdan saqlash uchun mustahkamlanadi.

Sohil atrofini rejalash va imoratlar qurish qirg'oq chizig'iga reja-da, profilda ma'lum shakl berish va sohilning me'moriy bezagini talab etadi. Qirg'oqlar bo'ylab ko'pincha magistral ko'chalar quriladi, xiyobonlar va bog'lar barpo etiladi. Sohillardan kemalar suzib kelishi, yo'lovchilarni chiqarish va tushirish uchun, ba'zida esa ortish-tushirish ishlari uchun ham foydalanish mumkin. Bunday hollarda ularga rejada va profilda zarur shakl beriladi, shuningdek, bandargohlar, tushish va chiqish joylari quriladi.

Daryodagi yoki suv havzasidagi suvning chegaraviy (mejen) sathiga mos keluvchi qirg'oq chizig'ining rejadagi loyihaviy shakli sohilni tartibga solish chizig'i deyiladi. Tartibga solish chiziqlari daryolar yoki kanallarning loyihaviy kengligini, ko'l, dengiz va boshqa dengiz fazolari qirg'oqlarining konturini belgilaydi. Ular imoratlarning qizil chizig'i bilan qirg'oqlarda joylashgan o'tish yo'llari, maydonlar, daraxtzorlar bilan bog'langan bo'lishi kerak.

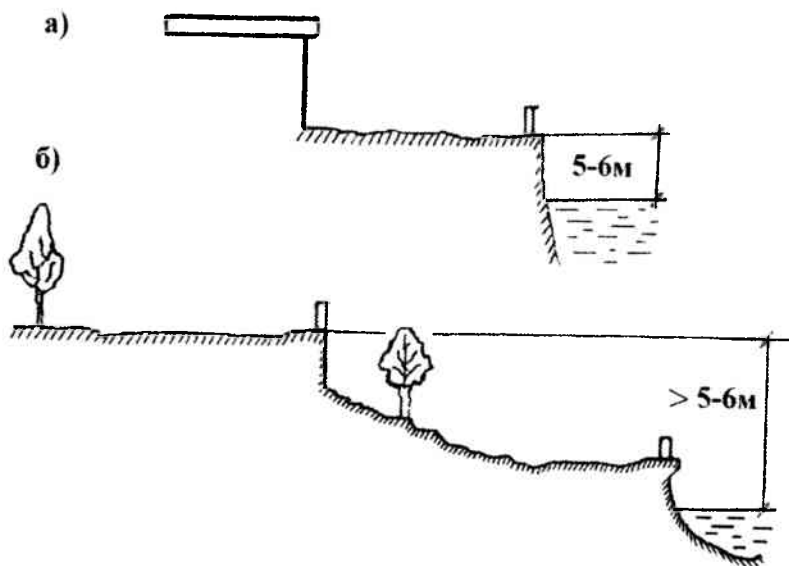
Uncha katta bo'lmagan daryo va kanallarning kengligi taxminan bir xil bo'lishi uchun tartibga solish chiziqlarini parallel qilish maqsadga muvofiq. Buning uchun tabiiy qirg'oq hududlarini qayta rejalash, qirg'oqlarni kesib olib tashlash va tuproq bilan to'ldirish, ba'zida esa o'zanni to'g'rilashga ham to'g'ri keladi. Soxillarni loyihalashda mavjud va istiqboldagi yerosti injenerlik tarmoqlar, ko'priklar, to'g'onlar va shlyuzlarni hisobga olish kerak.

Sohillarni to'sib turuvchi devorlarning turlari va konstruksiyalari

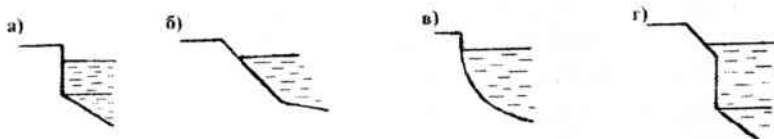
qirg'oqning relyefi, imoratlarning va qirg'oqlardagi o'tish yo'llarining qabul qilingan rejalanişlari bilan belgilanadi. Qirg'oqning relefiga bog'liq holda sohil bir qavatli (bunda suvning me'yoridagi sathi us-tidagi devor balandligi 5-6m gacha) va ko'p qavatli (bunda 5-6m dan ortiq) bo'lishi mumkin (6.1.- rasm).

Katta balandlikdagi devorlar noqulay ko'rinishga ega bo'ladi va ularni, yaxshisi, devorlarning ikki qavati bilan yoki qiyalikli tirgak devorlar qo'shilmasi bilan almashtirgan ma'qul. Bunday sohillarning pastki qavati ko'pincha piyodalar sayr qiluvchi trotuar tarzida, yuqori qavati esa transport qatnovi uchun foydalaniladi. Ko'p qavatli atrofi o'rab olingan qirg'oqlar odatda park sohillarini qurishda qo'llaniladi.

Suv yuvib turadigan qirg'oqlar sirtlarining shakliga ko'ra sohil de-vorlarining quyidagi turlari farqlanadi (6.2.- rasm): vertikal (a), to'g'ri chiziqli va egri chiziqli shakldagi yassi (b, v) va yarimqiya turdagi devorlar (g). Tirkak devorlar sirtining shakli daryo qirg'oqlarining me'moriy-rejaviy sharoitlariga va geologik tuzilishiga bog'liq ravish-da tanlanadi.

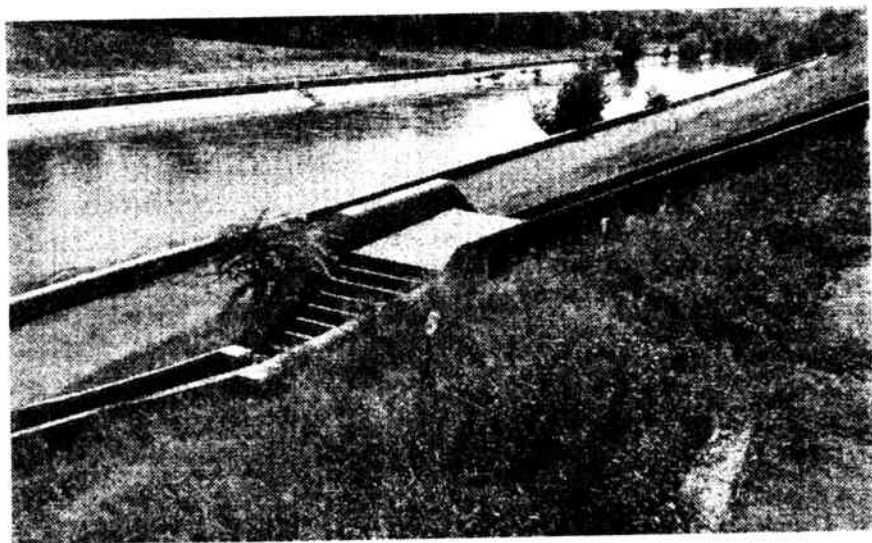


6.1.- rasm. Bir qavatli (a) va ko'p qavatli (b) sohil.



6.2.- rasm. Suv yuvib turadigan daryolar sirtining shakliga ko'ra turlari:
a- vertikal devorlar; b, v- to'g'ri chiziqli yoki egri chiziqli shakldagi yassi devorlar; g- yarimqiya turdagi devorlar.

Tirgak devorlar sirtining og'ma shakli ancha keng daryo tasavvurini beradi va haqiqatan ham suv toshqinlari davrida suv sathining ko'tarilishi daryoni qirg'oqlardan va binolardan ko'rinishini yaxshilaydi. Biroq bunday devorlar rejada kengroq yuzaga ega bo'lib daryoning jonli kesimidan, yoki qirg'oqlar bo'yidagi o'tish yo'llaridan katta maydonni egallaydi (6.3.- rasm).



6.3.- rasm. Toshkentdagi Anhor sohili

Vertikal devorlarning tashqi ko'rinishi ko'ngildagidek emas, lekin kamroq maydonni egallaydi. Bunday devorga vertikalga nisbatan ka-

mida $1/15 \div 1/20$ qiyalik beriladi, ba'zida esa qiyalik $1/5 \div 1/10$ gacha yetkaziladi. Yassi devorlar yanada katta qiyalikka ega.

Devorlarning tashqi qismi ko'pincha tabiiy tosh bilan pardozlanadi, bu esa konstruksiyaga yaxshi tashqi ko'rinish beribgina qolmay, uni atmosfera ta'sirlaridan, muz yoki boshqa suzib yuruvchi buyumlar bilan shikastlanishdan muhofaza qiladi. Devorlar yuqoridan karniz bilan o'rab chiqiladi va metall suyanchiqlar yoki tosh parapet bilan to'siladi.

Hozirgi vaqtda massiv betonli (kamdan-kam hollarda toshli) tirgovuch devorlar yoki turlicha xildagi temirbeton konstruksiyalar ko'rinishida qurilgan sohillar keng tarqalgan. Ayrim hollarda sohillar bo'yicha o'tish yo'llarini kengaytirish uchun sohil bo'yida suvda joylashtirilgan maxsus estakadalar barpo etiladi va mavjud tirkak devorlar bilan birlashtiriladi. Kengligi uncha katta bo'lmagan daryolar va kanallarda bunday o'tish yo'llarini qurish ularni to'la yopish orqali erishiladi.

6.2. TIRGAK DEVORLARNING KONSTRUKSIYALARI

6.2.1. Monolit betondan va temirbetondan tirkak devorlar

Qurilishi joyida betonlanadigan tirkak devorlar betondan (minimal miqdordagi konstruktiv armaturali) yoki temirbetondan barpo etiladi.

Beton devorlar massiv ko'ndalang kesimlarga ega bo'lib, devorning balandligi 2-3m gacha bo'lganda qo'llaniladi. Bunday konstruksiyalarga betonning biroz ko'proq sarflamishi ularni barpo etishning oddiyligi bilan qoplanadi. Yuqori qirrasini bo'ylab devorning qalinligi 40sm dan kam bo'lmasligi (tosh konstruksiyalar uchun yoki xarsangtoshli beton devorlar uchun kamida 75sm) lozim. To'kma grunt dan go'ri horizontal bosimni qabul qilish uchun esa u poydevorga yaqin kattalashib boradi. Qalinlikning o'rnatilishi devorning orqa yoki old qirrasini yo bo'lmasa ularning ikkalasini og'dirish bilan erishiladi (6.4.- a rasm).

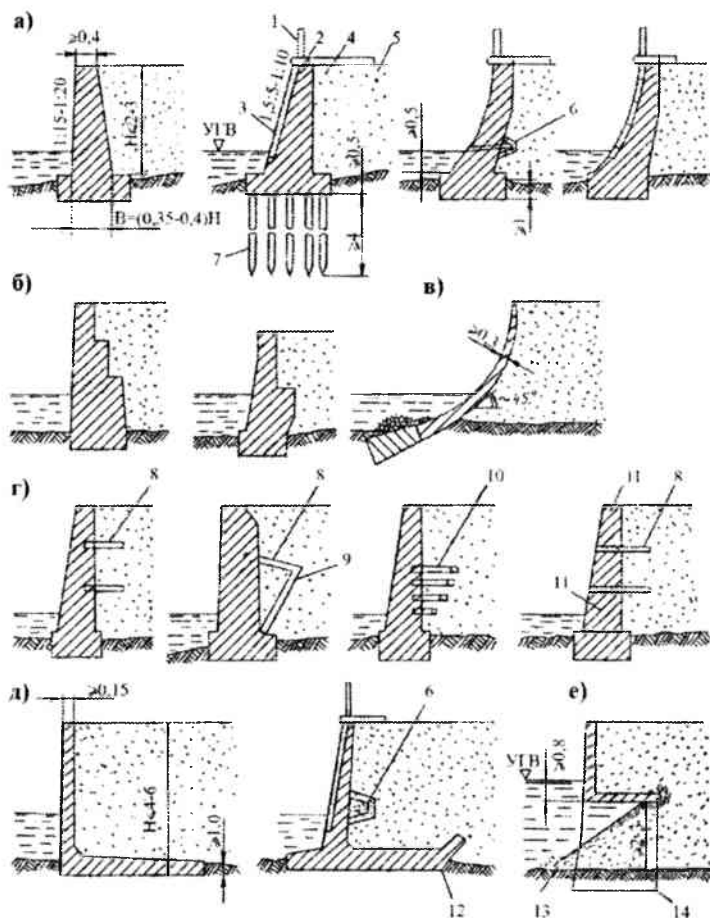
Devorning kengligi poydevor qirg'ilgan joy yaqinida kamida $V \geq (0,35 \div 0,40)$ N belgilash tavsiya etiladi, bunda N devorning balandligi. Poydevorusti chegara suvlari sathida kamida 0,5m chuqurlikdagi

suv bilan yopilib turishi kerak, poydevorning to'voni esa asos gruntiga kamida 1m botishi kerak. Tirgak devorlar poydevorining asosi qattiq gruntlarda tabiiy bo'lishi, yog'ochdan yoki temirbeton qoziqlardan to'kilma tomoniga kamida 4m chuqurlikda vertikal yoki qiya qilib qoqilgan bo'lishi mumkin.

Devorlarning yuza sirti pardozi toshlarni joylashtirish uchun kesikka ega. To'kma gruntning gorizontali bosimi katta bo'lganda, gorizontali chiqiqlari bo'lgan beton devorlar qurish mumkin (6.4. - *rasm*). Gruntning bu chiqiqlarga vertikal bosimi umumiy ag'daruvchi momentni kamaytiradi va devorlarning turg'unlik sharoitlarini yaxshilaydi.

Agar qirg'oq gruntlari zich va turg'un bo'lsa, u holda ularning rejalashtirilgan sirtini beton yoki temirbeton bilan bezatib qo'yishning o'zi etarli bo'ladi. Bunday turdagi devorlar kiyiluvchi deb ataladi (6.4. - *v rasm*). Devorning suv ustidagi qismi turli ashyolar bilan qoplanadi, shu bilan birga, qoplama devorning ishchi kesimi tarkibiga kiritilishi mumkin. Kiyiluvchi devorning to'la qalinligini kamida 30sm qilib qabul qilinadi, bunda devorga pastki qismida 45° ga yaqin qiyalik bilan egri chiziqli yoki siniq chiziqli shakl beriladi.

Devorning asosi bo'lib tabiiy yoki qoziqli asosdagi uncha katta bo'lmagan o'lchamdagi beton yoki temirbeton poydevor xizmat qiladi. Kiyiluvchi devorlar tirgak devorlar konstruksiyasining oqilona va oddiy ko'rinishini ifodalaydi. Kiyiluvchi devorlarning afzalligi yana shundaki, ularni qurish xandaqlar qazishni talab etmaydi va qirg'oqning uning yerosti tarmoqlari, kollektorlari va boshqalari bilan yer massivini sarflamaydi. Biroq bunday devorlarda mustaqil turg'unligining yoqligi ularning qo'llanilishini cheklaydi va kuchsiz hamda noturg'un gruntlarda barpo etilishiga yo'l qo'ymaydi, shuningdek, yangi yerosti tarmoqlarini o'tkazish bilan bog'liq kiyiluvchi devorlar yaqinida bundan keyingi yer qazish ishlarini istisno qiladi. Ayrim hollarda monolit massiv devorni yig'ma temirbeton elementlar bilan birga qo'shiluvchi tirgak devorlarning kombinatsiyalashgan konstruksiyalari barpo etiladi. Jumladan, devor massiviga temirbeton plitalar, arkali yoki tirkalgan og'ma tirgakli, shuningdek, tarmoqlangan yoki qutisimon ankerli elementlarni kiritish mumkin (6.4. - *g rasm*).



6.4.- rasm. Sohillarning monolit beton va temirbeton tirgak devorlarining ko'ndalang kesimlari:

1- parapet; 2- karniz; 3- qoplama; 4- devor tanasi; 5- devor ortida to'kma;
 6- drenaj va to'kmadan suvni qochirish; 7- qoziqli usos; 8- yuksizlantiruvchi maydoncha (konsol); 9- yuksizlantiruvchi maydoncha tirgovuchi; 10- ankerli temirbeton elementlar; 11- yig'ma konstruksiyaning massiv bloklari; 12- poydevorning ankerli qismi; 13- toshli tashlama; 14- massiv temirbeton element yoki tushuriluvchi quduq.

Bu qismlarning hammasi bir maqsadga, devorda ishorasi bo'yicha to'kmaning bosimidan momentlar ishorasiga teskari momentlarning yaratilishiga, ularning mustahkamligi va turg'unligini ortishiga xizmat qiladi. Biroq bunda ishiarni amalga oshirish jarayoni murakkablashadi. Massiv devorlarni sement qorishmasi qatlamiga o'rnatiladigan alohida beton bloklardan, ba'zida esa ular orasiga temirbeton yuksizlantiruvchi maydonchani yotqizib yig'ish mumkin (6.4.- *g rasmdagi o'ng kesim*).

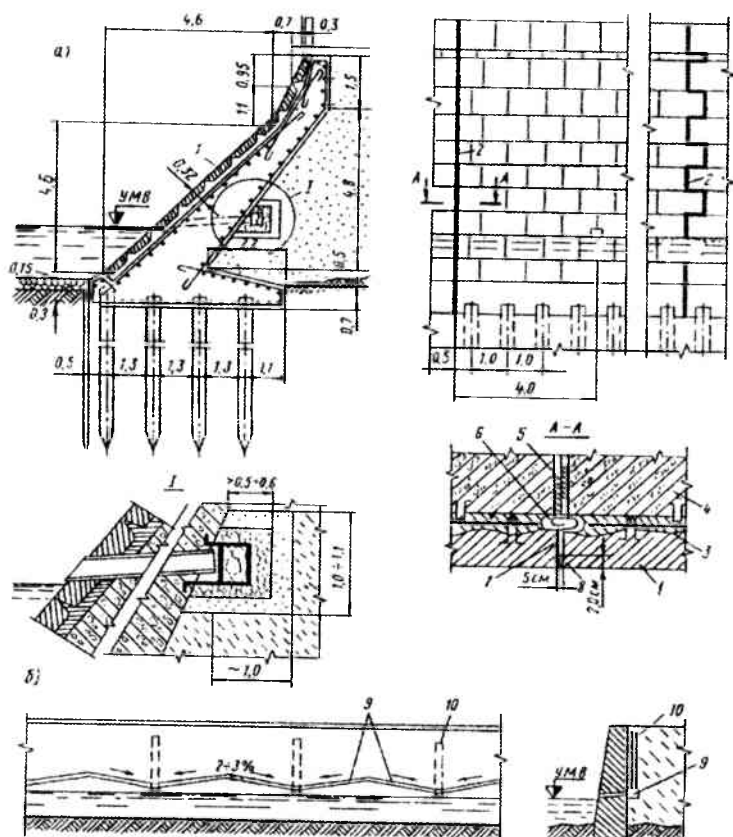
Temirbeton tirgak devorlar to'kma balandligi 4-6m gacha bo'lganda barpo etiladi. Bunday devorlarning qalinligini kamida 10sm qilib tayinlanadi va hisoblashga ko'ra po'lat sterjenlar bilan armaturalanadi. Ko'pincha temirbeton devorlarning ko'ndalang kesimini uzun gorizontal poydevor plitali burchakli turda qilinadi (6.4.- *d rasm*). Bu plita gruntning vertikal bosimini qabul qiladi va devorning ag'darilishiga yo'l qo'ymaydi. Devorning siljishga turg'unligi yetarlicha bo'lmaganda poydevor plitasini gruntida temirbeton ankerni o'rnatib, go'yo siniq (darz) bilan qilinadi. Suvning chuqurligi katta bo'lganda yoki asos chuqurda joylashgan gruntlarda yotganda burchakli temirbeton devorni 6-8m oraliq bilan devor bo'ylab massiv beton elementlarga, tushiruvchi quduqlarga yoki baland qoziqli rostverkka o'rnatiladi (6.4.- *e rasm*). Poydevor plitasi ostidagi to'kma qiyaligini toshli tashlamalar bilan mustahkamlanadi.

Temirbeton devorlar armaturasini ularning qirralari bo'ylab joylashtiriladi, bunda vertikal sterjenlar ishchi bo'lib xizmat qiladi, gorizontal sterjenlar esa konstruktiv ravishda qo'yiladi (6.5.- *a rasm*). To'kma tomoniga ko'proq og'gan devorlar uning bosimiga yaxshiroq qarshilik ko'rsatadi, lekin to'kma bo'lmasa devor turg'un bo'lmaydi, va ularni to'kma balandligi ortib borgan sari asta-sekin va bir vaqtda betonlash kerak. Bu esa qurilishda noqulaydir.

Sohillarning devorlarida cho'kish ehtimoli va temperatura o'zgarishidan darzlar hosil bo'lishini bartaraf etish uchun deformatsion choklar qilinadi. Betonli va kiyiluvchi devorlarda ularni devor bo'yi bo'ylab har 10-15m da, temirbeton devorlarda esa har 30-40m da qilinadi. Choklarni yanada tez-tez joylashtirish katta cho'kish beradigan gruntlarda devorlarni qurishda zarurdir. Choklar, shuningdek,

asosda gruntarning tavsiflari va qo'llanilayotgan to'kmaning sifati keskin o'zgaradigan joylarda ham zarurdir.

Devorning choki bo'lgan joydagi qoplamada ham chok qilish kerak (6.5.- a rasm). Qoplamadagi chokni vertikal yoki qoplama toshlar orasida qilinadi (shtrah bo'yicha).



6.5.- rasm. Yaxlit quyma temirbetonli tirgak devorning konstruksiyasi:
 1- qoplama; 2- deformatsion chok; 3- qoplama toshlarini mahkamlash uchun armatura to'rtli sement qorishmasi qatlami; 4- temirbeton devorlar; 5- tol o'ralgan shit yoki bitumli mat; 6- mumlangan kanop lomdan jgut; 7- mumlangan kanop lom; 8- sementli qorishma bilan chokni ajratish; 9- gorizontaal drenalar; 10- vertikal drenalar.

Vertikal chok yaxshiroqdir, chunki shtrab bo'yicha choklarda chiqib turuvchi qismlarning sinishi vujudga keladi. Chok bitum shimdirilgan bir necha qatlam dag'al matodan, oddiy bitum mastikasidan yoki tol ruberoid yoki mumlanuvchi dag'al mato bilan o'ralgan yog'och shitdan iborat bitum mat bilan to'ldiriladi (6.5.- *a rasmda A-A kesimga qarang*). Shtrab bo'yicha qurilgan choklarda beton devor va qoplamadagi toshlarning chiqib turgan uchlari o'rtasiga chokda devorning tutashuvchi qismlarining erkin, o'zaro siljishini ta'minlovchi ruberoid yoki boshqa material yotqiziladi. Qoplamadagi chokmumlangan paklya bilan to'ldiriladi (6.5.- *rasm, V- bo'g'in*), (6.4.- *rasimga qarang*). Drenajlarning o'rta qismi yirik shag'al bilan to'ldiriladi, chetlariga maydaroq shag'al yotqiziladi va hammasining ustiga mayda qum sepiladi.

Drenajlarni bunday to'ldirish tufayli tuproqosti suvlaridagi muvozanatda bo'lgan loyqa va boshqa zarralar mayda qum va shag'alning tashqi qatlami bilan tutib qolinadi, bu esa gruntни tirkak devor orqasidan daryoga chiqarilishiga to'sqinlik qiladi. Temirbeton elementlarda, tushiruvchi quduqlarda yoki baland qoziqli rostverkda tirgovuch devorlarni qurishda drenaj gorizontal plitaning orqa cheti yaqinida yoki uning o'rta qismida plita orqali chiqaruvchi trubkalarni o'rnatib joylashtiriladi.

6.2.2. Yig'ma temirbetondan tirkak devorlar

Yig'ma temirbeton tirkak devorlar monolit temirbeton devorlardagidek sohil balandligida qo'llaniladi va shuning uchun ham ularning ko'pchiligi burchak turida bo'ladi. Devorlarning turli ko'rinishlari ularning yig'ma elementlarga (bloklarga) ajratilish usuli bilan farqlanadi. Devorning yig'ma qismlarining u yoki bu qismlarini tanlash mahalliy geologik va gidrogeologik sharoitlarga, qurilish usuliga va mavjud kran qurilmasiga bog'liq. Tirkak devorlar hajmi katta bo'lmagan holda butunicha yig'ma monolit betondan yoki choklardan qorishma bilan barpo etilishi yoki bir qancha yig'ma temirbetonlarni birlashtiruvchi monolit temirbetondan alohida qismlarga ega bo'lishi mumkin. Bunday konstruksiyalarni yig'ma-monolit deb atash mumkin.

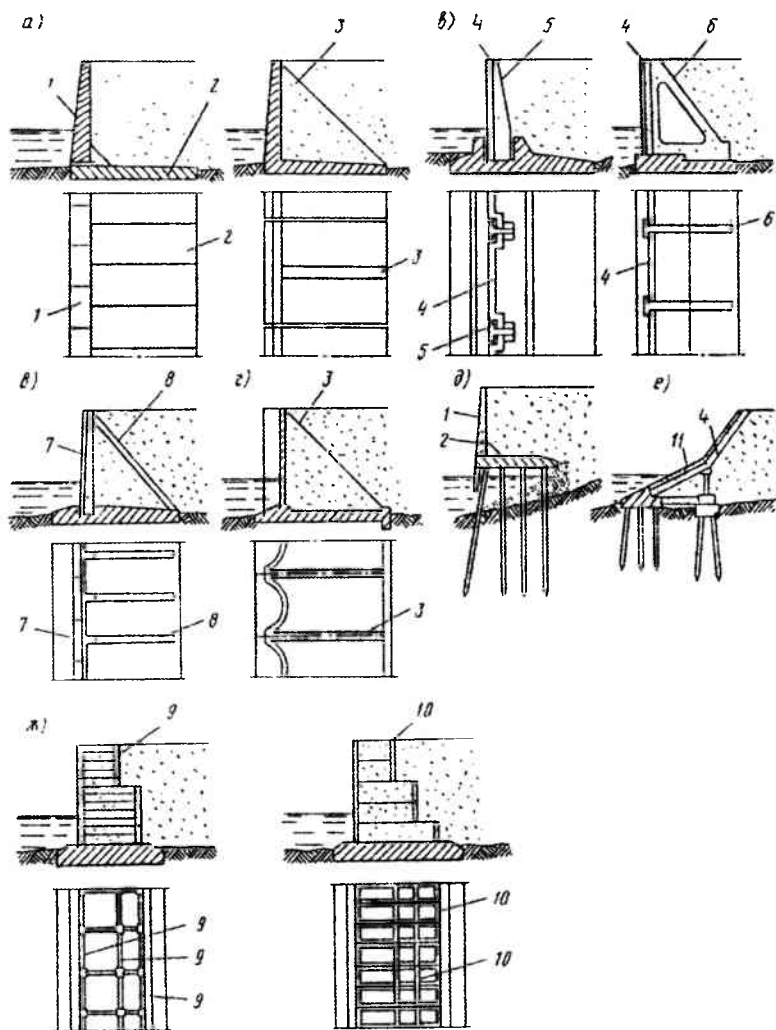
Eng oddiy burchakli yig'ma tirgak devor ikkita element turiga ega: vertikal devor va poydevor plitasi (6.6.- a rasm). Ular armatura chiqiqlari va monolitlash betoni bilan biriktiriladi.

Agar kran qurilmasi etarlicha yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lsa, yig'ma devor diafragmali burchakli bloklar ko'rimishidagi (6.6.- a rasmdagi ikkinchi kesim) bir xil elementlar (bloklar)dan iborat bo'ladi. Bloklar boshqa shaklda ham, masalan, uchlarida ikkita diafragmasi va silindrik shakldagi devor (6.6.- g rasm) bo'lishi mumkin, u to'kma grunt bosimini yaxshiroq qabul qiladi. Tirkak devorlar bevosita asos gruntiga, qumli va shag'alli yostiqqa yoki qoziqlardan iborat sun'iy asosga o'rnatiladi. Oxirgi holatda yig'ma poydevor plita qoziqlarning kallaklari bilan monolitlanishi uchun, avvalo, nazarda tutilgan teshiklarga ega bo'lishi kerak.

Yig'ma konstruksiyaning katta miqdordagi mayda elementlarga bo'linishi ularning massasi va montaj qilishni yengillashtiradi. Jumladan, devorlar monolit poydevor plitasidan tavrSimon kesimning vertikal qovurg'alarini o'rnatish uchun uyalar bilan bajarilishi mumkin (6.6.- b rasm). Bu qovurg'alar orqasiga yig'ma plitalar o'tkazilib, ular bir-birining ustiga o'rnatiladi.

Vertikal qovurg'alar yaxlit devorli yoki teshiklari bo'lgan diafragma ko'rinishida ham tayyorlanib (6.6.- b rasimga qarang), poydevor plitasida uyalar qilinmaydi. Vertikal devorni to'kma grunt ta'sirida ag'darilishdan mahkamlash ba'zida devorning tepasini poydevor plitasining orqa uchi bilan biriktiruvchi metall yoki temirbeton og'ma tasmlar ko'rinishida bajariladi (6.6.- v rasm).

Yig'ma devor elementlari tasmlarini har bir elementga keltirgan holda tavrli, П-simon yoki boshqa kesimli butun balandligi bo'yicha qilinadi. Qurilish bo'layotgan joyda daryodagi suv chuqurligi 2-3m dan ortiq bo'lganda devorni monolit poydevorli va yig'ma vertikal plitali baland qoziqli rostverkda qurish maqsadga muvofiq (6.6.- d rasm). Bunday devorlar shumisi bilan qulayki, bunda konstruksiyani montaj qilishdagi asosiy operatsiyalar suv sathi ustida to'siq qurmasdan va katlovanni quritmasdan olib boriladi.



6.6.- rasm. Sohillardagi yig'ma temirbeton tirgak devorlarning turlari:

- 1- vertikal devorning yig'ma elementi; 2- poydevor plitasining yig'ma elementi;
 3- yig'ma devor bloki diafragma; 4- yig'ma plita; 5- tavrli vertikal qovurg'a;
 6- vertikal qovurg'a- diafragma; 7- tavrli kesimdagi vertikal yig'ma element; 8-
 tasma; 9- ryajli devorning yig'ma elementlari; 10- qutisimon bloklar;
 11- yig'ma ko'ndalang qovurg'a.

Sohillar old sirtining yassi shaklli yig'ma devorlari ustun-tirgaklarga o'rnatilgan va poydevor bloklariga tiriluvchi siniq ko'ndalang qovurg'alardan barpo etiladi. Ustunlar va poydevorning asoslari odatda qoziqlidir. Qovurg'alar bo'yicha devorning sirtini tashkil etuvchi yig'ma plita montaj qilinadi (6.6.- e rasm).

Ayrim hollarda ryajli (tasball) tirgakli devorlar barpo qilinadi. Bu devorlar yo alohida mayda elementlar – platalar va qovurg'alardan, yoki turli xil o'lchamdagi qutisimon bloklardan yig'iladi. Ryajli devorlarning ichki qismi to'kma bilan to'ldiriladi, bu ularning og'irligini orttiradi va mustahkamligini yaxshilaydi. Ryajli devorlarning poydevori monolit yoki yig'ma bloklardan qilinadi (6.6.- j rasm).

Yig'ma temirbeton tirgak devorlar dumaloq yoki davriy profili zo'riqtirilmaydigan sterjenlar bilan armaturalandi.

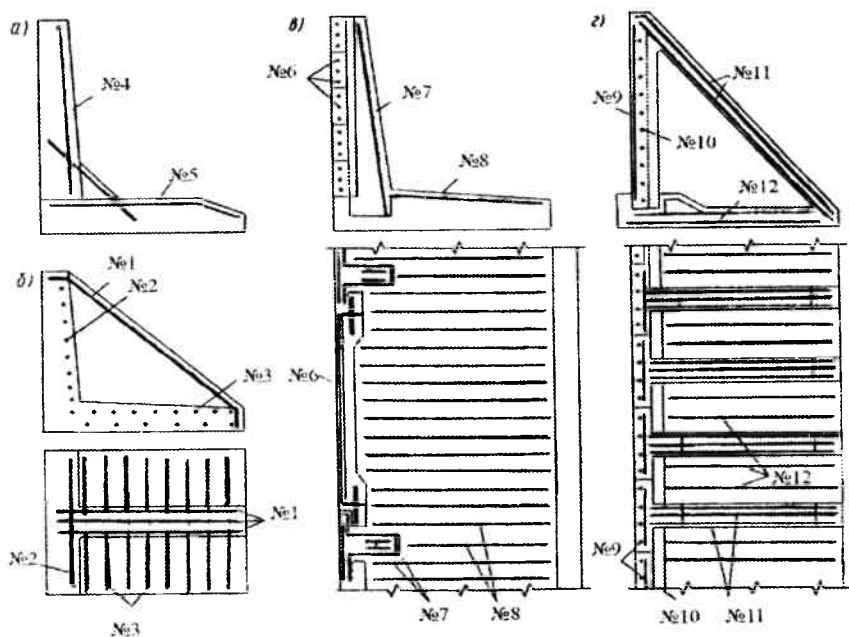
Zo'riqtiriladigan armatura juda kamdan-kam hollarda qo'llaniladi. Cho'ziluvchi armaturaning joylashishi devorning qabul qilingan konstruksiyasiga bog'liq bo'ladi.

Ikki elementdan iborat burchakli yig'ma devorning armaturasi (6.7.- a rasm) vertikal blokning orqa sirti yonida (4-sterjenlar), poydevor plitasining yuqori qirrasida (5-sterjenlar) va monolitlash uchastkasining devor uzunligi bo'ylab hisoblashda aniqlangan qadam bilan joylashtiriladi. Yig'ma tirgak devorni diafragma blokklardan montaj qilinganda diafragma blokklari vertikal devorda va poydevor plitasidan tushayotgan cho'zuvchi kuchlanishlarni qabul qiladi va o'zining og'ma qirrasida bo'yicha armaturalanadi (6.7.- b rasm. 1-sterjenlar). Vertikal devor va poydevor plitasi diafragma qisilgan konsollar kabi ishlaydi, chunki blokklari orasidagi choklarda ular birlashmaydi. Bunda plitalarning ichki qirralari cho'zilgan bo'lishi mumkin va konsollar kabi ularni devor bo'yicha o'tadigan sterjenlar bilan armaturalanadi (6.7.- b rasmga qarang, 2 va 3-sterjenlar). Poydevor plitasi qurilish davrida hoshqa ishorali momentlarga ham ishlashi mumkin, shuning uchun sterjenlarning bir qismi uning pastki qirrasida yoniga qo'yiladi.

Yig'ma vertikal qovurg'alar va plitalardan devorni ichki qirralar bo'ylab burchakli devorga o'xshash armaturalanadi (6.7.- v rasm, 7 va 8-sterjenlar). Vertikal qovurg'alar chiqiqlariga tayanuvchi plitalar-

gruntning gorizontaal bosimi ta'sirida gorizontaal tekislikda oddiy-shar-nirli-tayangan to'sinlar kabi ishlaydi va shuning uchun tashqi cho'zil-gan qirra yonida armaturalanadi (6.7.- v rasmdagi 6-sterjenlar).

Poydevor bilan tasmalar orqali biriktirilgan yig'ma devorning ver-tikal elementlari gruntning gorizontaal bosimi ta'sirida vertikal tekislik-da ikki tayanchdagi to'sinlar sifatida ishlaydi va shuning uchun tash-qiqirra yaqinida ularning qovurg'alarida vertikal yo'nalishda arma-turalanadi. Bu elementlarning plitasi ko'ndalang kesimiga muvofiq ravishda armaturalanadi.



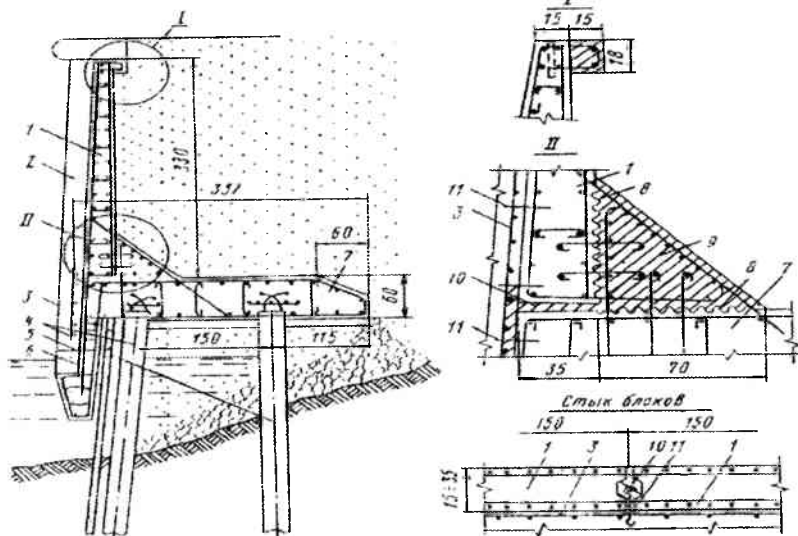
6.7.- rasm. Temirbeton tirgak devorlarni armatura sxemalari.

1-12-armatura sterjenlari.

Tavrli kesimda plita osilmalari gorizontaal tekislikdagi konsollar sifatida ishlaydi va ular ichki qirralarida gorizontaal strejenlar bilan armaturalanadi (6.7.- g rasmdagi 10-sterjenga qarang). Konstruksiya-niing tasmasi doim tortilgan va shuning uchun metall yoki temirbeton-

dan bo'ylama armaturalash bilan bajariladi (6.7.- g rasmdagi 11-sterjenlar). Yaxlit quyma poydevor plitasi gruntning vertikal bosimini va tasmalardan tushadigan cho'zuvchi kuchlanishlarni qabul qiladi. Devorning ishlash bosqichiga bog'liq holda u pastki yoki yuqori qirralar yaqinida cho'zilishga ega bo'lishi mumkin va mos holda armaturalanadi (6.7.-g rasmdagi 12-sterjenlarga qarang).

Armaturalashning keltirilgan usullari sterjenlarning faqat muhim joylashishini beradi. Amalda devorlarda tashqi yuklanishlarning turli xil qo'shilishlarida kuchlanishlarni qabul qiluvchi katta miqdordagi ma'qul armatura, shuningdek, ishichi armaturalar mavjud. Jumladan, baland qoziqli rostverkdagi burchakli devor (6.8.- rasm) qoziqlarining boshlari kirib turadigan monolit poydevor plitasiga ega. Qoziqlarning yuqori uchidagi armatura betondan bo'shatilgan va bukilgan. Kuchaytirish uchun qo'shimcha ravishda armatura to'rlar qo'yilgan. Poydevor plitasi betoniga qoplamani tutib turuvchi pastki yig'ma "fartuk" armaturalarining chiqarilgan joylari monolitlangan. Plitalarga devorlarni birlashtirish uchun armaturaning ilgakli chiqiqlari o'rnatilgan. Yig'ma devor blokining 1,5m kenglikdagi elementlarida ham ilgakli chiqiqlar mavjud bo'lib, ular plitaning chiqiqlari bilan kesishgan. Chokda qo'shimcha bo'ylama sterjenlar o'rnatilgan.



6.8.- rasm. Baland qoziqli rostverkda tirkak devorning konstruksiyasi:
 1- yig'ma vertikal devor; 2- qoplama; 3- qoplamani mahkamlash uchun to'rlar; 4- rostverk qoziqlari; 7- monolit poydevor plitasi; 8- devor va plitaning taram-taram sirtlari; 9- chokni monolitlash betoni; 10- sement qorishmasi bilan monolitlanadigan chok; 11- qoplamani mahkamlash uchun chiqiqlar.

6.2.3. Ankerli va shpuntli tirkak devorlarning konstruksiyalari

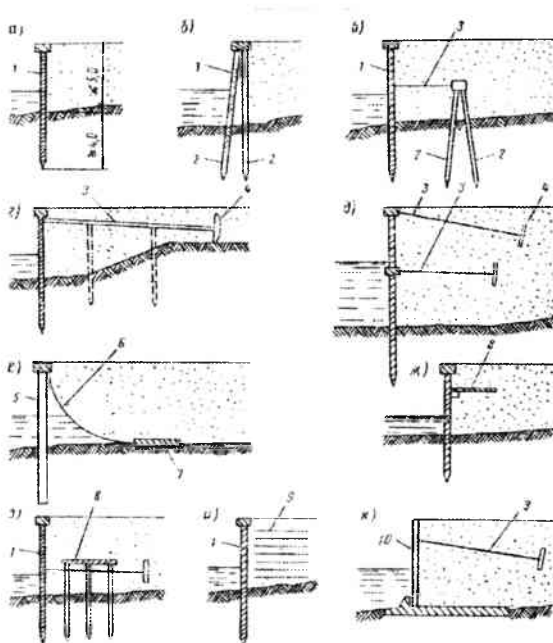
Shpunt ko'rinishida ishlangan tirkak devorlar va yupqa devorlarning boshqa turlari ularni o'rab turgan grunt bilan birgallikda ishiyadi. Eng oddiy shpuntli tirkak devor gruntga kamida 4m chuqurlikka qoqilgan va ust tomonidan monolit kallak bilan birlashtirilgan shpuntlarning bir qatoridan iborat (6.9.- a rasm). Bunday devorlar to'kmaning balandligi 5m dan ortiq bo'lganda qo'llaniladi. Undan ortiq balandlikdagi devorlar monolit kallakni tutib turuvchi chorpoya tayanchlar va unga kiritilgan tirnoq ko'rinishida tayyorlanadi (6.9.- b rasm). Ko'pincha

shpuntli devorlar gruntga yoki boshqa konstruksiyaga mahkamlangan va gruntning gorizontal bosimi ta'siri ostida shpuntning ishlashini yengillashtiradigan turli xildagi ankerlar bilan kuchaytiriladi.

Bunday devorlarni ankerli devorlar deb atash mumkin. Ankerli tortqichlar to'kmada shpuntli devor orqasiga quriladigan chorpoya tayanchlarga mahkamlanishi mumkin (6.9. - *v rasm*). Bu yerda bosim to'kma gruntga uzatiladi va shuning uchun tortqichning uchi to'kma grunt buzilishi doirasidan tashqarisida joylashadigan bo'lib, u etarlicha uzun bo'lishi kerak (6.9. - *g rasm*).

Devordan foydalanish davrida to'kma grunt o'zining og'irligi va vaqtincha yuklanish ta'sirida cho'kishi mumkin, bu ankerli tortqichlarning osilib qolishiga va siljishiga olib keladi va devorda noxush kuchlanishlarni vujudga keltiradi. Shuning uchun tortqichlarni maxsus qoqilgan qoziqlar bilan tutib turiladi yoki boshqa konstruktiv choralar ko'riladi.

Katta balandlikdagi (10-15m) shpuntli devorlar ikki qavatli ankerlarga ega bo'ladi (6.9. - *d rasm*).



6.9.- rasm. Shpunt va ankerli tirgakdevorlarning sxemalari:

1- shpunt; 2- qoziqlar; 3- anker tasmasi; 4- anker plitasi; 5- qoziq-qobiqlar;
6- parus devor; 7- gorizontaal ankerli plita; 8- yuksizlantiruvchi maydoncha;
9- to'kma gruntini armaturalash; 10- yig'ma devor

Devorning pastki qismi gruntga qoqilgan shpunt dan iborat, yuqori qismi esa pastki qism bilan bika yoki sharnirli biriktirilgan yig'ma panellardan barpo qilinishi mumkin. Tirkak devorlarning "parus turi" dagi loyihalari nazarda tutilmoqda, bunda grunt rulonli material – yarusli egiluvchan matolar bilan tutib turiladi. Uni qalinligi 4-6mm bo'lgan sintetik armaturalangan materiallardan tayyorlanadi va vertikal qoziqlarning boshida hamda to'kma gruntning vertikal bosimi bilan siqilgan gorizontaal ankerli plitaga mahkamlanadi (6.9.- e rasm). Bunday devorlarning konstruksiyasi tejamli, lekin ularning qo'llanish istiqboli, ayniqsa kuchli muz ko'chkilari bo'ladigan daryolar uchun hozircha etarlicha aniqlanmagan.

Gruntning devorga, (ankerlardan tashqari) gorizontaal bosimini kamaytirish uchun, boshqa texnik usullar ham qo'llaniladi. To'kmada shpuntga gorizontaal yuksizlantiruvchi maydonchani tirab qo'yish mumkin bo'lib, u shpuntga qo'shimcha bo'ylama kuchlanish uzatsa-da gruntning gorizontaal bosimini kamaytiradi (6.9.- j rasm).

Yuksizlantiruvchi maydonchani to'kmada va maxsus qoziqlarda joylashtirish maqsadga muvofiq. Bunday konstruksiya devorga bo'ladigan bosimni va gruntning cho'kishini kamaytirib ankerlarning tortqichlarini osilib qolishdan saqlaydi (6.9.- g rasm).

Gruntning devorga bo'lgan bosimini gruntning tuzilmasini zichlashtirish yoki uni armaturalash bilan kamaytirish mumkin (6.9.- i rasm). Gruntni egiluvchan (masalan, shisha mato tasmalari va h.lar bilan) yoki hibr elementlar (temirbeton plitalar, romlar, qutilar va boshq.) bilan armaturalash mumkin.

Ankerli devorlar faqat shpunt ko'rinishida emas, balki vertikal va poydevor plitalardan qilingan konstruksiyalar tarzida ham barpo etiladi. Bu inshootlar vertikal va poydevor plitasi orasida bibr chokka ega bo'lmasligi ham mumkin, chunki ulardan birinchisi gruntda anker bilan mahkamlanadi (6.9.- k rasm).

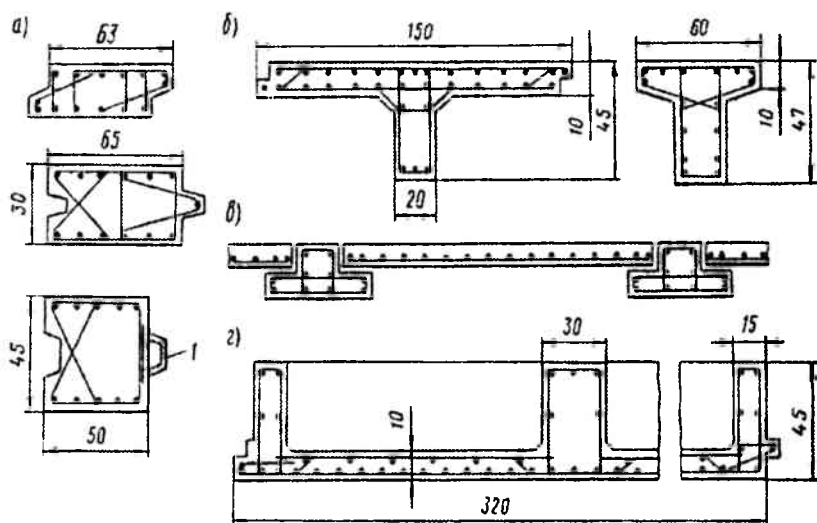
Ankerli va boshqa qurilmalar devorlarining sanab o'tilgan turlari ham mustaqil, ham bir-biri bilan kombinatsiyada qo'llanish mumkin bo'lgan boshqa variantlar ham bor.

Devorlarning temirbeton shpunti odatda zo'riqtirilmaydigan armaturali siqilishga mustahkamlik sinfi V30-V43 bo'lgan betondan tayyorlanadi. Shpunt ko'ndalang kesimlari gruntning bosimini qabul qilishni ta'minlashi, uning devor orqasidan yuvilib ketishiga to'sqinlik qilishi va botirishda bir-biri bilan qulay birikishi kerak.

O'zgarmas qalinlikdagi tirgak devorlar yassi shpuntlardan barpo etiladi (6.10.- a rasm). Ularni tushirish davrida yo'naltirish uchun biri ikkinchisiga kiruvchi simmetrik yoki nosimmetrik chiqiqlar va o'yiqlar qilinadi. Temirbeton chiqiqlar oson sinishi mumkinligi sababli, ular ba'zida metall yo'naltiruvchilar (6.10.- a rasm), qulflar yoki oddiy yassi listlar bilan almashtiriladi, ularni keyin payvandlash mumkin. 5-6m dan ortiq balandlikdagi devorlarni qovurg'ali shpuntlardan barpo qilish

maqsadga muvofiqdir. Ular plitalarning uchlarida kesikli yoki ularsiz tavrli kesimlarga ega bo'lishi (6.10.- b rasm) yoki bir necha qovurg'ali keng panellarni ifodalashi kerak (6.10.- g rasm).

Shpuntlarning qovurg'alari odatda to'kma tomoniga joylashiriladi va ankerli tortqichlarni mahkamlash uchun foydalaniladi. Ayrim konstruksiyalarda tavr kesimli shpuntlar oraliqlar bilan qoqilib, ular orasidagi oraliq yassi yig'ma plitalar bilan to'ldiriladi (6.10.- v rasm).



6.10.- rasm. Temirbeton shpuntning ko'ndalang kesimlari:

1- metall yo'naltiruvchi.

To'kma gruntning yuvilib ketishidan saqlash uchun shpuntlar orasidagi choklarga yoki yig'ma elementlarga ichki tomondan maxsus yoriq berkitgichlar o'rnatiladi. Bular shpuntlar orqasida yoki choklar yaqinida 50-100sm masofada joylashgan yog'och isitgichlar yoki qutilar bo'lishi mumkin. Oraliq mayda shag'al yoki maydalangan tosh bilan to'ldiriladi, choklarga shishamato yelimlash yoki bitumli to'shama osib qo'yish maqsadga muvofiq.

Ankerli tortqichlar odatda po'latdan va kamdan-kam hollarda temirbetondan tayyorlanadi. Po'lat tortqichlar dumaloq (diametri 60-80mm) yoki prokat metallidan (listlar, burchakliklar, shvellerlar)dan qilinadi. Tortqichiarning uchlarida devor va ankerli plita, sharnirli biriktirish uchun prujinalar bilan o'rnatiladi. Dumaloq tortqichning uzunligini anker plitasidagi kertikda bitta yoki bir nechta tortuvchi muftalar yoki gaykalar bilan tartibga solinadi. Ankerli plitalar temirbetondan yassi yoki qovurg'ali qilinadi. Ular tortqichlar mahkamlanadigan joylarda katta tasma yoki alohida qismlar tarzida yotqiziladi. Anker plitalari tog'orasimon yoki Z- zetsimon profilli metall shpunt bo'laklaridan tayyorlanadi.

6.3. DEFORMATSION CHOKLAR

Plita va devor orasidagi gorizontal chok sement qorishmasi bilan to'ldirilgan, chiqiqlar esa beton qorishmasi bilan monolitlanadi (6.8.-*rasmdagi II bo'g'ing*an qarang). Chokda plitaning va devorning sirti monolit betoni bilan ilashishi yaxshiroq bo'lishi uchun taram-taram qilinadi. Yig'ma devor to'sinlarining tepasi monolit beton belbog'i bilan biriktiriladi, unga bloklarning armatura chiqiqlari kiradi (6.8.-*rasmdagi I bo'g'ing*a qarang). Vertikal choklar bloklar orasidagi ponalar ko'rinishida sement qorishmasi bilan to'ldirilib, ulardan qoplamani mahkamlash uchun armatura chiqiqlari qilinadi. Qoplamani mahkamlash uchun armatura chiqiqlari faqat choklardagina bo'lmay, balki devorda, poydevor plitasida va pastki g'ilofda ham bo'ladi. Ular-ga to'r, bu to'rga esa qoplama toshlari mahkamlanadi. Toshlar yig'ma devor orasidagi tirqish sementqorishma bilan to'ldiriladi.

Yig'ma konstruksiyalarda gidroizoliyatsiya va suv chiqarishni monolit konstruksiyalardagiga o'xshash qilinadi. Har bir blokda chiqaruvchi teshiklar yoki diafragmalar orqasida gorizontal drenej o'rnatib, bloklarning diafragmalari orasidagi to'kma bo'shliqlaridan suvning chiqarib tashlanishini alohida kuzatiladi.

Deformatsion choklar tirgak devorlarda darzlar paydo bo'lishidan saqlash uchun qilinadi. Ular quyidagi turlarga bo'linadi: temperaturali

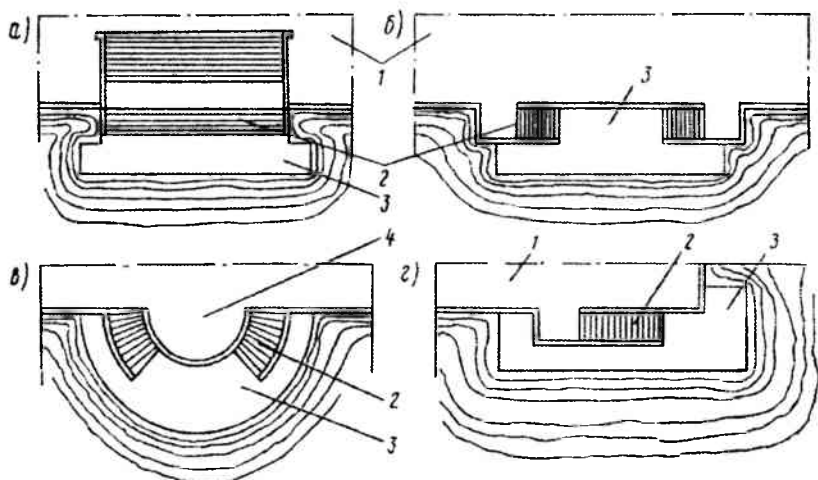
– atrof muhit temperaturasining oʻzgarishlaridan; kirishishdan – kirishish darzlari paydo boʻlishini bartaraf etuvchi; choʻkuvchi – notekis choʻkishlar oqibatida darzlar paydo boʻlishini bartaraf qiluvchi.

Odatda temperatura, kirishish va choʻkish choklari birga qoʻshiladi. Deformatsiya choklari tirgak devorlarni uzunligi boʻyicha seksiyalarga boʻladi. Choklar orasidagi masofa: tosh va beton devorlar uchun 10-15m, temirbeton devorlar uchun- 30-40m.

6.4. SOHILDAN TUSHISH YOʻLLARI

Sohildan tushish joylarini kemalar kelib toʻxtashi uchun yoki sayr qilish maydonchalari sifatida quriladi. Tushish joylari, shuningdek, koʻp qavatli sohillarning qavatlarini birlashtirish uchun ham zarurdir. Tushish joylarining konstruksiyasi va meʼmoriy bezatilishi sohil yaqin qismlarning umumiy meʼmoriy ansambliga boʻysunadi. Tushish joylarining asosiy elementi sifatida suv sathi yaqinida joylashgan pastki maydonchaga tushish uchun zinapoyalar xizmat qiladi. Zinapoyalar sohil yoʻnalishi boʻylab, unga perpendikulyar qilib yoki ikkali yoʻnalishda quriladi.

Zinapoyali tushishlar, aniq sharoitlarga bogʻliq holda daryo oʻqiga nisbatan perpendikulyar, parallel, ham perpendikulyar ham parallel, shuningdek, egri chiziqli qilib quriladi. Sohilga perpendikulyar boʻlgan zinapoyali tushish yoʻllarini qurish, uning balandligi uncha katta boʻlmaganda maqsadga muvofiqdir (6.11.- a rasm). Sohil ancha baland boʻlganda bunday tushish maydonchani yoxud daryo ustiga chiqishni, yoki keng trotuarlar qurib, zinapoyalarni qirgʻoqqa chuqur kiritishni talab qiladi. Shuning uchun baland sohillardan perpendikulyar tushish yoʻllari koʻpincha parklarda qoʻllaniladi. Baland sohillar uchun boʻylama zinapoyali tushish yoʻllari ancha qulaydir (6.11.- b rasm). Shuningdek, egri chiziqli tushish yoʻllari ham qoʻllanilib, bunda ularni sohilning tepasi sathidagi tomosha qilish maydonchasi bilan qoʻshiladi (6.11.- v rasm). Sohildan tushish yoʻllarini ularning burchaklarida, daryoga irmoq kelib qoʻshiladigan joylarda quriladi (6.11.- g rasm).



6.11.- rasm. Sohildan tushish yo'llarining rejaları:

1- sohil bo'ylab trotuar; 2- zinapoyali tushish yo'llari; 3- suv bo'yidagi maydoncha (yoki bandargoh); 4- trotuarlar sathidagi tomosha maydonchasi.

Tushish yo'illari va maydonchalar tirkak devorlar, zinapoyalar va bandargohlar konstruksiyasi elementlari bilan birga qo'shiladi. Tushish yo'llarining to'suvchi devorlari sohillarning tirkak devorlariga o'xshash qilinadi.

Zinapoyalar odatda beton yostiq ko'rinishidagi asosga ega. Ba'zida ular maxsus tutib turuvchi konstruksiyaga joylashtiriladi.

Kemalar turadigan joydagi devorni yaxlit plita ko'rinishida yoki qoziqlarga tiralgan qovurg'ali temirbeton yopma ko'rinishida quriladi. Tushish yo'llarini me'moriy bezatilishi sifatida kursilar, barelyeflar, haykallar, ayvonchalar, shuningdek, turli xil yoritqichlar qo'llaniladi.

Ayrim hollarda sohil bo'ylab o'tish yo'llari qirg'oqqa parallel temirbeton estakadalar qurib kengaytiriladi. Bunday estakada oddiy ko'priksifatida, masalan, qoziqli tayanchlar va yig'ma oraliq inshootlar bilan ishlanishi mumkin. Agar kengaytirish qirg'oqlarni rejalashtirish va o'tish yo'llarini tashkil etish bilan amalga oshirilsa, u holda sohillarda tirkak devorlar qilmasa ham bo'ladi. Bunday hollarda qirg'oqning ta-

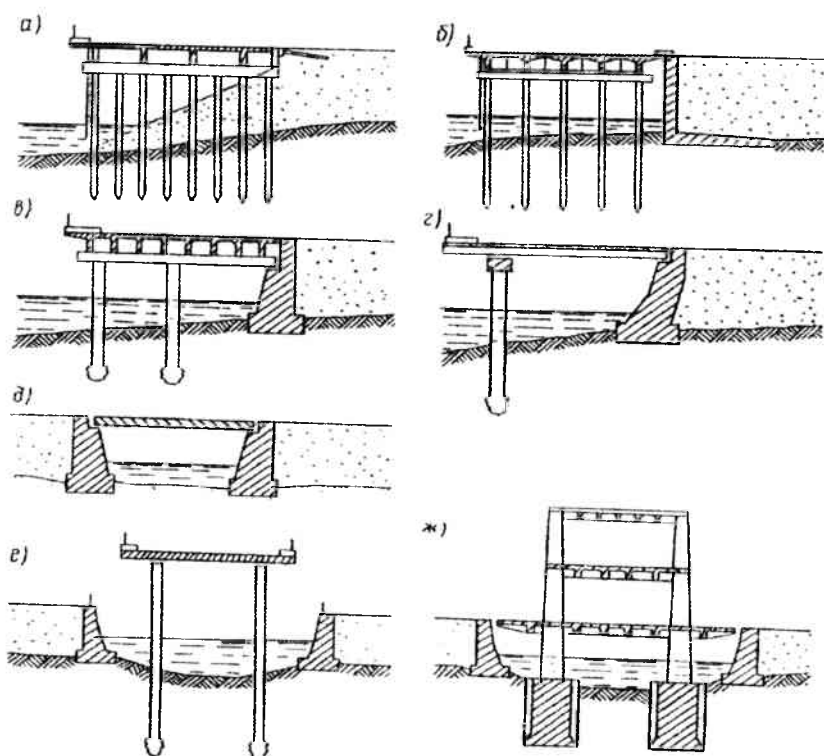
biiy qiyalikdagi nishabligi oraliq inshootlari ostida joylashadi, to'kma esa konstruksiyaning maxsus ichki to'siniga qo'shiladi.

Oraliq inshootlarining tashqarisidan ostidagi fazoni berkituvchi va tayanchlarni hamda ko'tarmani suzib kelayotgan buyumlar yoki muzlar zarbidan muhofaza qiluvchi dekorativ devor osib qo'yilishi mumkin (6.12.-a rasm).

Tirgak devor qurib bo'lingandan keyin kengaytirilsa, oraliq inshootlar devor bilan bir qatorda barpo etiladi. Ularning orasida ajratuvchi tasmali chok qoldiriladi (6.12.-b rasm). Bu estakadalar daryo atrofida bo'layotgan qurilishiga xalaqit qilmay va deyarli binolar hamda inshootlarning buzilishini talab etmay tezkor harakatlanishini ta'minlaydi. Devorning konstruksiyasiga oraliqli inshootlardan qo'shimcha yuklanishlarni uzatish mumkin bo'lmaganda shunday qaror qabul qilinadi. Agar qoplama qo'shimcha yuklanishlarni qabul qilishga qodir bo'lsa, u holda unga tayanch to'sinining bir uchini tirab qo'yish mumkin (6.12.-v rasm). Bu yerda devorga nuqtaviy yuk to'sinlar oralig'iga teng kattalikda uzatiladi.

Ko'taruvchi to'sinlar sohilga perpendikulyar qilib joylashtirilganda devorga ularning tayanch reaksiyalari uzluksiz uzatiladi, lekin bu reaksiyalarning qiymati kichik bo'lishi mumkin. To'sinlarning boshqa uchlari tayanchlardagi bo'ylama to'sinni tutib turadi (6.12.-g rasm). Uncha katta bo'lmagan daryolar ha'zida to'liq yopiladi, bunda ikkala uchlari bilan sohilning devorlariga tiralgan plitali va qovurg'ali oraliq inshooti quriladi.

Shahar uchun me'moriy yoki ekologik ahamiyatga ega bo'lmagan, uncha katta bo'lmagan daryolar bilan band bo'lgan hududlar bir qavatli (6.12.-e rasm) yoki ko'p qavatli estakadalarni (6.12.-j rasm) qurish uchun foydalaniladi. Bu estakadalar daryo atrofidagi mavjud qurilishlarga xalaqit bermasdan va bino va inshootlarni deyarli buzmasdan tezkor harakatni ta'minlaydi.



6.12.- rasm. Shahar sohillari bo'ylab joylashgan estakadalarning turlari.

6.5. SOHIL ELEMENTLARINI HISOBLASH ASOSLARI

6.5.1. Tirgak devorlarni hisoblash

Sohillarning tirgak devorlari chegaraviy holatlar metodikasi bo'yicha mustahkamlikka, ustuvorlikka va darzbardoshlilikka hisoblanadi. Konstruksiya ta'sir qiluvchi tashqi yuklanishlar grunt bosimidan, vaqtincha qo'zg'aluvchan yuklanishdan va gidrostatik bosimdan iborat. Ular turli xil noqulay qo'shilishlarda namoyon bo'lishi mumkin.

To'kmaning sirtida vaqtincha yuklanish turganda, to'kma grunti namlanganda va yerosti suvlari daryodagi suv bilan bir xil sathda bo'lganda to'kma tomonidan kuchlanishlarning eng katta ta'sirlari vujudga keladi (6.13.- a rasm). Bunday holat tirgak devorning me'yordagi ish sharoitlari uchun xosdir. Ayrim hollarda tirgak devorlarni to'kmadagi suv sathi daryodagidan yuqori bo'lganda alohida ish sharoitlariga hisoblashga to'g'ri keladi. Suv toshqinidan so'ng yoki to'kmaga vodoprovod magistrallaridagi avariya tufayli suv ko'p oqib kelishidan so'ng suv birdan kamaygan hollar bo'lishi mumkin (6.13.- v rasm).

Devorlarning bunday ish sharoitlari faqat avariya holatlaridagina bo'lishi mumkin va hisoblashda ortiqcha yuklamishlarning kichraytirilgan koeffitsienti kiritiladi. Avariya sharoitlarida devor orqasidagi haqiqatda bo'lishi mumkin bo'ladigan suv sathini bilish qiyin bo'lgani uchun devorlarni hisoblashda uni shartli ravishda devorusti va daryodagi suvning me'yoriy sathi balandliklari farqining uchdan bir yoki yarim balandligida qabul qilinadi.

Daryodagi suv eng yuqori sathigacha tez ko'tarilib lekin to'kмага hali kirishga ulgurmagan, undagi namlik odatdagi darajada bo'lgan yoki faqat biroz ko'tarilgan holda, daryo tomonidan kuchlanishlarning eng katta ta'siri vujudga keladi. To'kmada vaqtincha yuklanish yo'q (6.13.- v rasm). Foydalanishning me'yoridagi sharoitlarida bunday hisob sxemasi to'la bo'lishi mumkin va devorni hisoblashda ko'rib chiqilishi kerak.

Ko'rsatib o'tilgan holatlardan tashqari, yuklanishlarning boshqa bo'lishi ehtimoli bo'lgan kombinatsiyalari ham ko'rib chiqilishi kerak. Jumladan, qirg'oq tomonga qiyaligi katta bo'lgan devorlarda to'kma bo'lmaganda o'z og'irligidan ta'sirlanishga ishlab chiqarish sharoitlari uchun devorni hisobiy tekshirish talab qilinishi mumkin.

Gruntning devorga bosimini sochiluvchi jismlar nazariyasi metodlaridan foydalanib aniqlanadi; bunda grunt zarrachalari o'rtasidagi ilashish hisobga olinmaydi, bu esa, odatda, mustahkamlik zaxirasiga kiradi.

Vertikal devorning birlik yuzi va gorizontal sirtiga bo'lgan gruntning hisobiy gorizontal bosimi kattaligi (6.13.- a, v rasm).

$$p = n \cdot \gamma H \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi / 2), \quad (6.1)$$

formula bo'yicha aniqlanadi, bunda n - grunt og'irligida tushadigan doimiy yuklanish uchun ortiqcha yuklash koeffitsienti;

γ - gruntning zichligi, t/m^3 ;

N - to'ldirma sirtidan qaralayotgan nuqtaga vertikal bo'yicha masofa, m;

φ - gruntning ichki ishqalanish burchagi, grad.

Agar to'ldirma sirtida jadalligi q bo'lgan tekis taqsimlangan vaqtincha yuklanish turgan bo'lsa, u holda qo'shimcha gorizontal P_b bosim devorning balandligi bo'yicha istalgan nuqtada (6.13.- a, b rasm)

$$P_b = n_b q t g^2 (45^\circ - \varphi / 2), \quad (6.2)$$

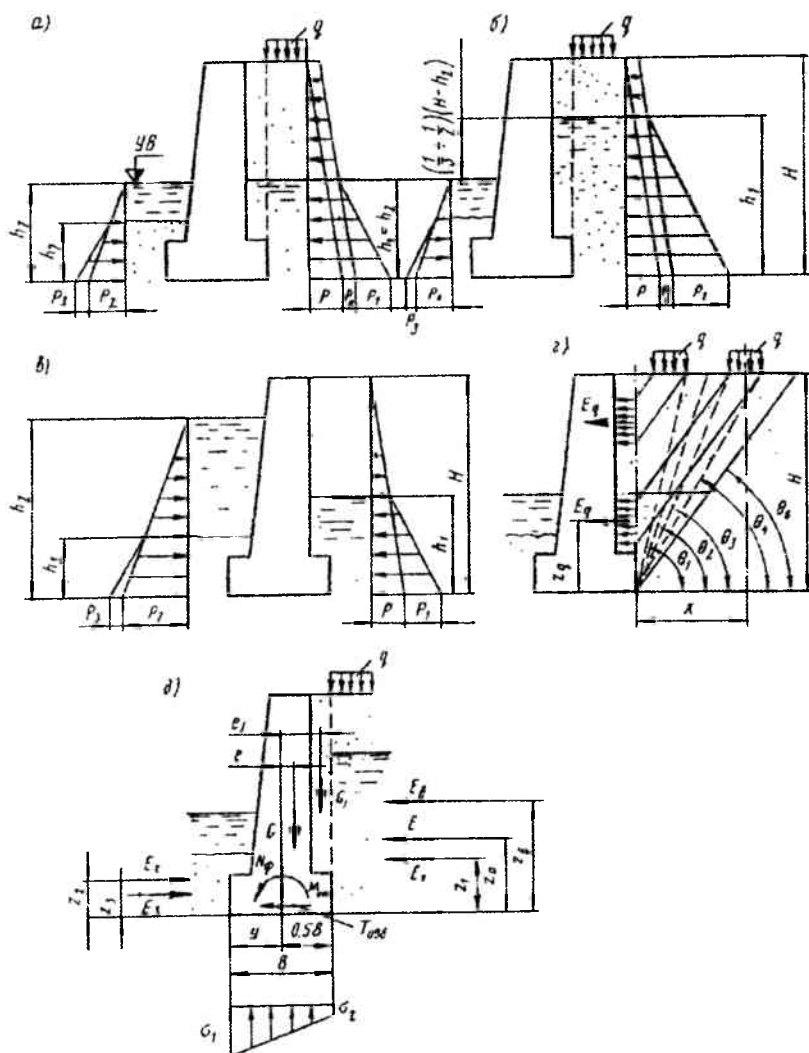
ni tashkil etadi, bu yerda n_b - vaqtincha yuklanish uchun ortiqcha yuklash koeffitsienti.

Sohillarning tirgak devorlari uchun vaqtincha yuklanish uning uzunligi bo'ylab joylashishiga xosdir. U holda to'kmaning sirtida taqsimlangan q yuklanish eni b ga teng yo'llarni egallaydi, ammo devor bo'ylab tekis taqsimlangan hisoblanadi (6.13.- g rasmga qarang). Haqiqatan avtomobillar g'ildirigidan devor bo'ylab bosim to'plangan kuchlar ko'rinishiga ega bo'lgani uchun ularning o'rnini bosuvchi taqsimlangan yuklanish Z ning kattaligiga bog'liq holda yoki NK-30 yuklanish uchun quyidagi formulalarga ko'ra 6.1.- jadval bo'yicha shartli aniqlanadi:

$$q = \frac{50}{4.8 + Z}; \quad Z = x t g (45^\circ + \varphi / 2), \quad (6.3)$$

bu yerda x - devorning orqa qirrasidan yuklanish pollosasi o'qigacha bo'lgan masofa, m. q pollosali yuklanish qo'shimcha gorizontal bosimni vujudga keltiradi, bu bosim polosa chetlaridan buzilish tekisligiga Q burchak bilan parallel holda o'tkazilgan chiziqlar bilan

cheklangan devor balandligi bo'yicha uchastkada tekis taqsimlangan deb hisoblanadi (6.13.- g rasm).



6.13.- rasm. Tirgak devorlarga yuklanishlar ta'siri sxemalari

Z ning kattaligiga bog'liq yuklanish

z, m	q, ts/m	z, m	q, ts/m	z, m	q, ts/m
0	8,3	4,5	2,7	9,5	1,8
0,5	6,1	5,0	2,6	10,0	1,8
1,0	5,3	5,5	2,5	10,5	1,7
1,5	4,7	6,0	2,4	11,5	1,7
2,0	4,2	6,5	2,3	12,0	1,6
2,5	3,8	7,0	2,2	12,5	1,6
3,0	3,5	7,5	2,1	13,0	1,5
3,5	3,2	8,0	2,0	14,0	1,5
4,0	2,9	8,5	1,9	14,5	1,4
		9,0	1,9		

Bu bosimning va uning holatining teng ta'sir etuvchisi Z_q quyidagi ko'rinishda aniqlandi:

$$E_q = n_b q a \frac{\sin(\theta_i - \varphi)}{\cos(\varphi - \theta_i)}; \quad Z_q = H - x \operatorname{tg} \theta \quad (6.4)$$

E_q ning eng katta qiymatini grunt buzillishining turli burchaklari $Q_1, Q_2, \dots, Q_i$ ni belgilab va Q_i ning E_q eng katta qiymatga ega bo'ladigan qiymatini qabul qilib topiladi.

Agar hiror h_1 sathda yerosti suvi mavjud bo'lsa, u holda u qo'shimcha gidrostatik bosimni vujudga keltiradi va bir vaqtda gruntning bosimini, ya'ni Arximed qonuniga ko'ra grunt zarrachalarining og'irligini kamaytiradi. Bu omillardan yig'indi bosim $\gamma_0 = 1$ suvning zichligi ekani ni hisobga olib, quyidagini tashkil etadi:

$$P_i = \gamma_0 h_1 - n_r h_1 \gamma_0 (1 - n) \operatorname{tg}_2 (45^\circ - \varphi / 2), \quad (6.5)$$

bu yerda n – gruntning nisbiy g'ovakligi.

Tajriba ma'lumotlari bo'lmaganda, nisbiy g'ovaklik taxminan $n=0,4\div0,5$ deb qabul qilish mumkin.

Daryo tomonidan devorga bo'lga gorizontaal bosimni hisoblashda, suv sathi grunt sathidan yuqorida joylashganda suvning bosimi (6.13.- a, v rasm) quyidagini tashkil etadi:

$$\left. \begin{aligned} P_2 &= \gamma_0 h_2 \\ \text{yengillash gan gruntni} \\ \text{bosimi esa} \\ P_3 &= n_r [\gamma - \gamma_0(1 - n)h_3 \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi / 2)] \end{aligned} \right\} \quad (6.6)$$

Agar yerosti suvi gruntning ichki ishqalanish burchagi kattaligi ta'sir ko'rsatsa, u holda ho'llash hududi chegarasida ichki ishqalanish burchagi φ ning kichiklashishi hisobga olinishi kerak. To'kma tomonidan va daryo tomonidan grunt va suvlarning gorizontaal bosimi epyuralarining devor uzunligi birligiga teng ta'sir etuvchilari va ularning ko'rib chiqilayotgan nuqtagacha masofalari (6.13.- d rasm) quyidagini tashkil etadi:

$$\left. \begin{aligned} E_p &= 0,5 p H ; & E_1 &= 0,5 p_1 h_1 ; & E_3 &= 0,5 p_3 h_3 ; \\ Z_p &= H / 3 ; & Z_1 &= h_1 / 3 ; & Z_3 &= h_3 / 3 ; \\ E_b &= q H ; & E_2 &= 0,5 P_2 h_2 \\ Z_b &= 0,5 H ; & Z_2 &= h_2 / 3 \end{aligned} \right\} \quad (6.7)$$

E_q va Z_q ni (6.4) formula bo'yicha aniqlanadi.

Massiv beton va temirbeton devorlarning turg'unligini ularning ag'darilishi (6.14.- a rasm) yoki siljishi (6.14.- v rasm) hollari uchun tekshiriladi.

G'ishtli, ba'zida esa massiv devorlar ham atrofidagi grunt bilan birga, ankerli devorlar tortqichni mahkamlash nuqtasi atrofida buralib turg'unligini yo'qotishga tekshiriladi.

Ag'darilishga va siljishga tekshirish shartlari quyidagi ko'rinishga ega (6.13.- *d rasm*):

Hisoblash holatiga bog'liq holda (to'kma yoki daryo tomonidan eng katta bosim) (6.8) formuladagi kuchlanishlarning bir qismi bo'lmazligi mumkin. Agar ko'rilayotgan hisoblash holatida grunt devorning biror tomonidan uning ish sharoitini yaxshilasa, u holda uning zichligini birdan kichik ortiqcha yuklash koeffitsienti bilan kiritish kerak. Hisoblashning avariya holati uchun (6.8) formulalarda $m=1,0$ deb qabul qilamiz. Massiv beton va temirbeton devorlar konstruksiyalarining gorizontal kesimlarida va poydevor plitasining vertikal kesimlarida tekshiriladi. Vertikal devor kesimlaridagi hisobiy kuchlanishlar quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi (6.14.- *g rasm*):

$$\left. \begin{aligned} \frac{M_{omp}}{M_{np}} &\leq m; \quad \frac{T_{cde}}{T_{np}} \leq m; \\ M_{omp} &= \Sigma E_f z - n_r G e_1 - n_s G_2 e_2 = \\ &= E_z z_p + E_s z_s + E_1 z_1 - E_2 z_2 - E_3 z_3 - n_r G e_1 - n_s G_2 e_2; \\ M_{np} &= (n_r G + n_s G_1 + n_s G_2) y = N_{\phi} y; \\ T_{cde} &= \Sigma E = E_p + E_b + E_3 - E_2 - E_3; \\ T_{np} &= (nG + n_r G_1 + n_s G_2) f \end{aligned} \right\} \quad (6.8)$$

Bu yerda $M_{ag'd}$ - devorni ag'daruvchi moment va barcha gorizontal va vertikal kuchlarning poydevor tiralish yuzining og'irlik markaziga nisbatan momentlari yig'indisiga teng moment;

M_{pr} - devor qabul qiladigan chegaraviy moment va atrofiga devor ag'dariladigan tayanish nuqtasi maydoni og'irlik markazidan u masofaga ko'paytirilgan barcha vertikal kuchlar yig'indisiga teng; T_{silj} - barcha gorizontal kuchlarning yig'indisiga teng bo'lgan siljituvchi kuch; T_{pr} - siljishga qarshilik ko'rsatuvchi chegaraviy kuch bo'lib, u barcha vertikal kuchlar yig'indisining poydevor tovoninig f grunt bo'ylab ishqalanish koeffitsientiga ko'paytirilganiga teng; n_o - devorning o'z og'irligi uchun ortiqcha yuklash koeffitsienti; G - devor uzu-

nlik birligining og'irligi; G_1 - devorga uzatiladigan gruntning og'irligi; G_2 G_2 - vertikal vaqtinchia yuklanish q ning teng ta'sir etuvchisi va uning tovon og'irlik markaziga nisbatan eksstsentrisiteti; m - ish sharoiti koeffitsienti bo'lib, u 0,7-0,8 chegaralarda ag'darilishga tekshirish uchun, 0,8-0,9 chegaralarda esa siljishga tekshirish uchun qabul qilinadi. Ishqalanish koeffitsienti f ni loyli gruntlar uchun 0,25 ga teng deb, soz tuproqlar uchun 0,3 ga teng deb va qumloq gruntlar uchun 0,4 ga teng deb qabul qilish mumkin.

$$\left. \begin{aligned} N &= n_n G + n_r G_1; \quad Q = \Sigma E = E_p + E_b + E_1 - E_2 - E_3; \\ M &= \Sigma E z - n_n G e - n_r G_1 e_1 = E_p z_p + E_b z_b + E_1 z_1 - E_2 z_2 - E_3 z_3 - n_n G e - n_r G_1 e_1 \end{aligned} \right\} (6.9)$$

bu yerda barcha vertikal va gorzontal kuchlanishlar devor qismi va yuqorida keltirilgan kesimning to'ldirmasi (bu yerda odatda $G_1=0$) uchun oldingi (6.1)-(6.7) formulalar bo'yicha aniqlanadi.

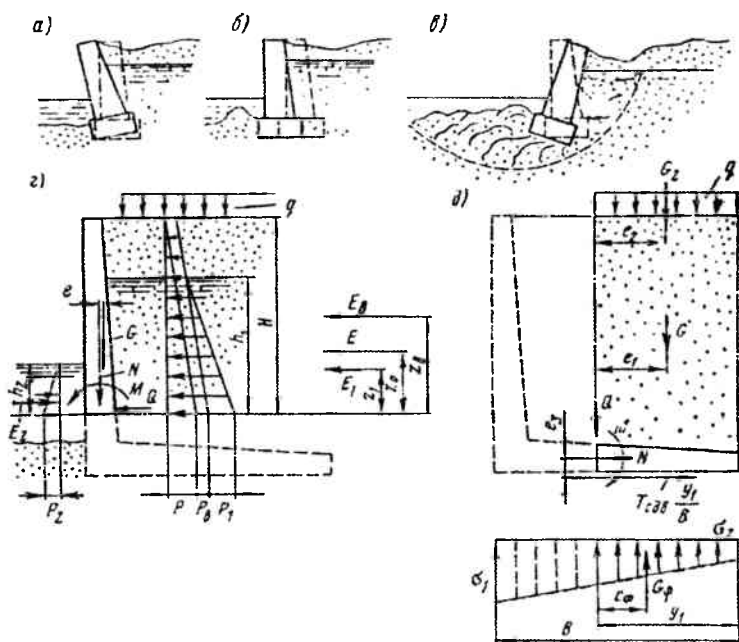
Hisoblashdagi yuklanishlardan poydevor plitasining chetlaridan devor asosga uzatiluvchi kuchlanishlar quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi (6.13.- d va 6.14.- d rasmlarga qarang):

$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{N_\phi}{V} + \frac{6M_{onp}}{V^2} \leq 1,2R_r; \quad \sigma_2 = \frac{N_\phi}{V} - \frac{6M_{onp}}{V^2} \geq 0; \\ N_{\phi/B} &\leq R_r \end{aligned} \right\} (6.10)$$

bu yerda N_r $M_{og'd}$ - (6.8) formulalardan qabul qilinadigan, poydevor tovonidagi kuchlanishlar; V - tovonning kengligi; R_r - asos gruntining hisobiy qarshiligi.

Agar (6.10) shartlar qanoatlantirilmasa, devorning o'lchamlarini o'zgartirish yoki sun'iy asosni (qoziqlar, temirbeton elementlari, tushirish quduqlarini) qo'llanish kerak.

Poydevor plitasi vertikal kesimlaridagi kuchlanishlarni devorning kesilgan qismning uning ustida joylashgan to'kma bilan muvozanatini qarab chiqib aniqlanadi (6.14.- d rasmga qarang):



6.14.- rasm. Tirgak devorlar turg'unligini va ularning kesimlaridagi kuchlanishlarni aniqlashga oid sxemalar

$$\left. \begin{aligned} M &= n_r G_1 e_1 + n_b G_2 e_2 + G_\phi e_\phi - T_{\cos} \frac{y_1}{V} e_3; \\ N &= T_{\cos} \frac{y_1}{V}; \quad Q = n_r G_1 + n_b G_2 - G_\phi; \quad G_2 = q y_1 \end{aligned} \right\} \quad (6.11)$$

bu yerda G_f - poydevor plitasining kesish qismining tovonini bo'yicha qo'yilgan σ kuchlanishlarning teng ta'sir etuvchisi;

G_1 - plitaning kesish qismiga uzatiluvchi gruntning og'irligi; u_1 - kesilish qismning uzunligi; e_1, e_2, e_3 - plita kesimining og'irlik markaziga nisbatan kuchlar ekstsentrisiteti.

(6.9) va (6.11) formulalardan topilgan kuchlanishlar bo'yicha devorning turli qismlarida beton yoki temirbeton kesimlar tanlab olinadi.

6.5.2. Shpuntli va ankerli tirgak devorlarni hisoblashning xususiyatlari

Shpuntli devor statik sxemaga ko'ra to'kma tomonidagi gruntning faol bosimi bilan yuklangan va gruntga siqish kuchlari bilan tutib turiladigan to'sinni ifodalaydi. Devorning bukilishlarida u gruntga bosadi va unda to'kma gruntning faol bosimidan odatda bir necha marta ortiq bo'lgan passiv qarshilik kuchlari yuzaga keladi.

Devorga passiv bosimning real epyurasi egri chiziqli bo'ladi, to'kmaning (6.1) formula bilan aniqlanadigan faol bosimi esa chuqurlikning ortishi bilan chiziqli tarzda ortadi (6.15.- a rasm).

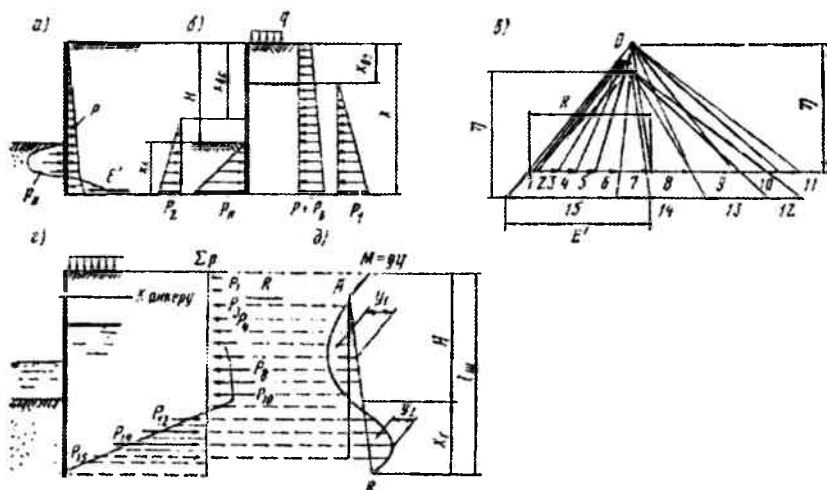
Hisoblashlar uchun bu egri chiziqli epyura etarlicha aniqlik darajasida devorning tashqi tomonidan uchburchak epyura bilan va ichki tomondan to'plangan kuch bilan almashtiriladi (6.15.- a rasmga qarang). gruntning passiv qarshiligi shartli epyurasi chuqurlikka qarab chiziqli o'zgaradi va ixtiyoriy x_r chuqurlikda

$$P_{\text{„}} = \gamma x_r \text{ktg}^2 (45^\circ + \varphi / 2). \quad (6.12)$$

ni tashkil etadi, bu yerda K- gruntning shpuntli devorga uning siljishlaridagi ishqalanishi ta'sirini hisobga oluvchi va gruntning ichki ishqalanish burchagiga bog'liq holda qabul qilinadigan koeffitsient:

φ°	10	15	20	25	30	35	40
K.....	1,2	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	3,0

To'kma tepasidan daryodagi suv sathigacha va to'ldirmagacha masofani x_{vt} va x_{vz} orqali belgilaymiz. U holda shpuntning noma'lum to'liq uzunligi x ni devorda uning pastki uchidagi bukuvchi momentlarning nolga tengligi shartidan aniqlash mumkin.



6.15.- rasm. Shpuntli va ankerli devorni hisoblashga oid sxemalar

Gruntning faol gorizontal bosimini va vaqtincha yuklanishni, gidrostatik bosimni va suvda tortishning ta'sirini (6.1)-(6.6) formulalar bo'yicha qabul qilib, passiv qarshilikni (6.12) formula bo'yicha suvda gruntni yengillashishini hisobga olgan holda qabul qilib, bukuvchi moment uchun devorning birlik uzunligiga $x \geq N$ bo'lganda quyidagi ifodani hosil qilamiz (6.15.- b rasm):

$$\begin{aligned}
 M = & n_r \gamma \frac{x^3}{3} \lambda_a + n_b q \frac{x^2}{2} \lambda_a + \frac{\gamma_0}{6} (x - x_{b3})^3 - \\
 & - n_r \gamma_0 \frac{1-n}{6} (x - x_{b3})^3 \lambda_a - \frac{\gamma_0}{6} (x - x_{ap})^3 - \\
 & n_r \frac{\gamma}{6} (x - H)^3 \lambda_p + n_r \frac{\gamma_0}{6} (1-n)(x - H)^3 \lambda_p; \\
 \lambda_a = & \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi/2); \lambda_p = \operatorname{ktg}^2(45^\circ - \varphi/2),
 \end{aligned}
 \tag{6.13}$$

bu yerda n_r - birdan kichik qilib qabul qilinadigan, gruntning passiv bosimi uchun ortiqcha yuklash koeffitsienti.

$M=0$ deb qabul qilib va x noma'lumni aniqlab, kub tenglamani hosil qilamiz:

$$\begin{aligned}
 Ax^3 + Bx^2 + Cx + D &= 0 \\
 A &= \frac{n_r \lambda - n_r \lambda_p}{6} [\gamma - \gamma_0(1-n)] \text{ bo'lganida} \\
 B &= 0.5[n_r q \lambda_a + n_r \gamma H \lambda_r] + \gamma_0(x_{a_0} - x_{a_1}) + \\
 &+ \gamma_0(1-n)(n_r x_{a_1} \lambda_a - n_r H \lambda_p); \\
 C &= 0.5[\gamma_0(x_{a_1}^2 - x_{a_0}^2) - n_r H^2 \gamma \lambda_p - \\
 &- \gamma_0(1-n)(n_r x_{a_1}^2 \lambda_a - n_r H^2 \lambda_p)]; \\
 D &= \frac{1}{6}[n_r \gamma H^3 \lambda_p - \gamma_0(x_{a_1}^3 - x_{a_0}^3)] + \\
 &+ \gamma_0(1-n)(x_{a_1}^3 \lambda_a - H^3 \lambda_p)
 \end{aligned} \tag{6.14}$$

Bu tenglama yechimini $x > N$ ketma-ket qiymatlarni o'rniga qo'yib va $M=0$ bo'lganda aniqlab, sonli echimini izlagan ma'qul. Devordagi eng katta bukuvchi momentga mos keluvchi x kattalikni quyidagi hosi-la sifatida aniqlaymiz:

$$\begin{aligned}
 \frac{dM}{dx} &= 3Ax^2 + 2Bx + C = 0 \\
 \text{bu yerda} \\
 x &= (-2B + \sqrt{4B^2 - 12AC}) : 6A
 \end{aligned} \tag{6.15}$$

α ning bu qiymatini (6.13) formulaga qo'yib, shpundagi eng katta bukuvchi momentni topamiz.

Shpunting haqiqiy l_m uzunligini to'plangan kuchning ta'sir qilish uchastkasiga zaxira bilan

$$lsh \geq N + 1, l(x-N) = 1, lx=0, lN \tag{6.16}$$

ni qabul qilish mumkin.

Shpuntli devorlar katta deformatsiyalanishga ega va ularning ekspluatatsion tavsiflarini tekshirish uchun devor tepasining normativ yuklanishlar ta'sirida ($n_b = n_r = n' = 1$), uning pastki uchini x chuqurlikda qo'zg'almas deb taxminan hisoblab, siljishini aniqlash kerak.

Bitta ankerli tortqich ankerli devorni taxminiy jihatdan hisoblash qiyin, chunki formulalar haddan ortiq katta bo'ladi. Uni quyidagi farazlarni qabul qilib, grafo-analitik usulda hisoblash osonroq: gruntning passiv bosimi epyurasi devorning tashqi tomonidan (6.12) uchburchak bo'yicha va ichki tomonidan to'plangan E kuch ko'rinishida qabul qilinadi (6.15. - *a rasm*), ankerli devor shpuntining pastki uchi burilish burchaklariga, siljishlarga va bukuvchi momentlarga ega bo'lmagan deb hisoblanadi.

Hisoblash uchun devor balandligi bo'yicha bir qator uchastkalar-ga bo'linadi va ularning har birlida (6.1)-(6.6) va (6.12) formulalar bo'yicha P_i bosimning yig'indi gorizonta kuchi aniqlanadi (6.15. - *g rasm*). Arqonsimon kuchlar ko'p burchagi quriladi (6.15. - *v rasm*) va uning tomonlariga parallel chiziqlar o'tkazib, bukuvchi momentlar egri chizig'i o'chirib tashlanadi (6.15. - *a rasm*). Oxirgi AV chiziq epyura-niing yuqori qismidagi eng katta u ordinata epyuraning pastki qismida-gi eng katta u_2 ordinatadan 5-10% katta bo'lish sharti bilan o'tkazilishi kerak. Bu holda amalda qabul qilingan farazlar qanoatlantiriladi.

Momentlar epyurasining oxirgi AV to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtasi x , shpuntni qoqishning zarur chuqurligini belgilaydi.

Shpuntning umumiy uzunligi quyidagicha belgilanadi:

$$L_{sh} \geq N + (1,15 \div 1,2)x_i \quad (6.17)$$

Ankerli devorning birlik uzunligicha bukuvchi momentlarni momentlar epyurasi oldidagi ordinalarni arqonli ko'pburchakning qutb masofa η ga ko'paytirib aniqlanadi. Hosil qilinadigan bukuvchi momentlar odatda real inshootlarda kuzatiladigan yoki eksperimentlar asosida va yanada aniq hisoblashlar asosida olinganlardan biroz katta-roq bo'lishi mumkin. Shu sababli devor kesimlarini tanlash uchun

$$M = m\eta\eta, \quad (6.18)$$

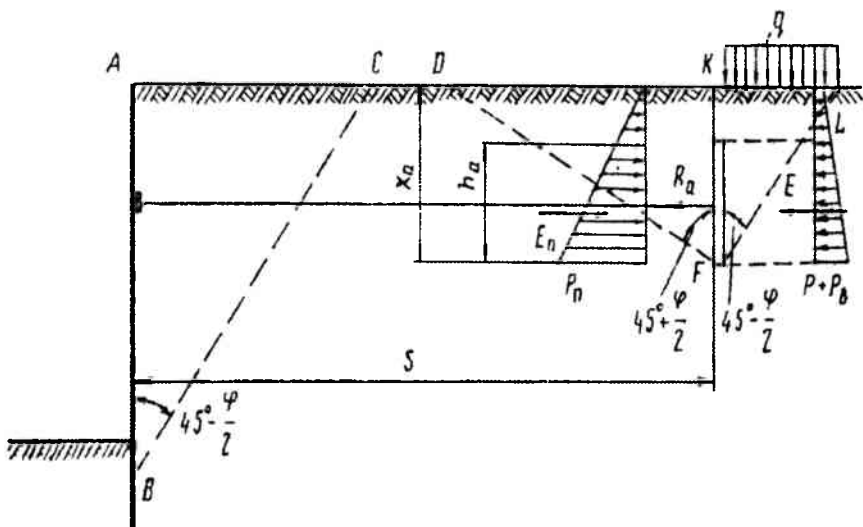
deb qabul qilish kerak. bu yerda $v=0,75$ ish sharoitlarini pasaytiruvchi koeffitsient.

Ankerli tortqichdagi devor uzunligi birligiga kuchlanish R arqon-simon ko'pburchakdan aniqlanadi, bu yerda u birinchi nur va AV ga parallel nur bilan kesiladi, uning kattaligini esa:

$$Ra = mR, \quad (6.19)$$

deb qabul qilinadi, bundam $\approx 0,7$. R_a kuch bo'yicha tortqichning kesimi ularning devor bo'ylab qadamini hisobga olgan holda tanlanadi.

To'kilma grundi buzilish prizmasidan tashqarida joylashgan ankerli plita quyidagi tarzda hisoblanadi. Bukuvchi moment 0ga teng bo'lgan shpunddagi V nuqtadan ($45^{\circ}-\varphi/2$) burchak ostida VS buzilish tekisligini to'ldirma sirti bilan kesishguncha o'tkaziladi (6.16.- rasm). Ankerli plita Ra kuch ta'sirida DKF sohasidagi yukni DF tekislikka ($45^{\circ}+\varphi/2$), burchak ostida siljitadi.



6.16.- rasm. Ankerli plitaning turg'unligini hisoblashga oid sxema

Surilayotgan grunt ankerli plitaga passiv bosim ko'rsatadi. Ankerli plita surilganda uning orqasidagi grunt FLtekislik bo'yicha buzilib,

plitaga sirdagi vaqtincha yuklanishni hisobga olgan holda faol bosim beradi. Agar passiv qarshilikning teng ta'sir etuvchisi $E_n R_a$ yig'indiga va faol bosimning E teng ta'sir etuvchisiga teng yoki undan katta bo'lsa, u holda plita qo'zg'almay turadi. Uzlüksiz ankerli plita uchun uning uzunligi birligiga bu shart quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\frac{Ra + E}{\psi E_n} \leq m;$$

$$E = (nbxa + n_r \gamma \frac{x_a^2}{2}) \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi / 2); \quad (6.20)$$

$$E_n = n_r \gamma \frac{x_a^2}{2} \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi / 2); \quad m = 0,5$$

bu yerda R_a - yuklanishlardan ortiqcha yuklash koeffitsienti binoan aniqlangan tortqichdagi hisobiy kuch; ψ - ankerli plitaning joylashish chuqurligini va uning balandligini hisobga oluvchi va 0,7 dan 1.0 gacha o'zgaruvchi koeffitsient.

Agar ankerli plitalar yaxlit bo'lmasa, u holda hisoblashda gruntning plitalar orasidagi ishi hisobga olinadi. Ankerli plita devordan VS va FD chiziqlar kesishadigan bo'lib, S masofada joylashgan bo'lsa, u holda uning ko'tarish qobiliyati kamayadi.

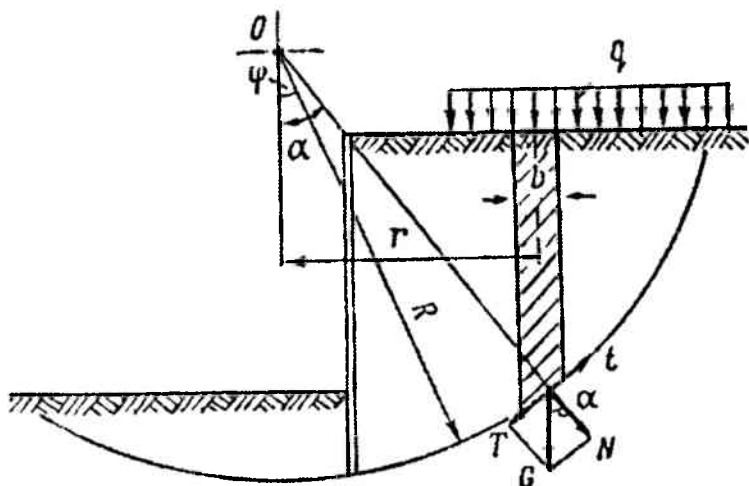
Devorning umumiy turg'unligi atrofidagi grunt bilan birga surilishi sharti bo'yicha (6.14.- v rasm) tekshiriladi, bunda grunt R radiusi tsilindrik sirt bo'yicha suriladi. Aylanish markazi O ketma-ket urinishlar bilan aniqlanadi, bunda hisoblash uchun mustahkamlik sharoitlari eng yomon bo'lgan holat qabul qilinadi (6.17.- rasm).

Suruvchi massiv eni v bo'lgan qismlarga bo'linadi. Har bir uchastkadagi hisobiy gruntni hisobiy vaqtincha vertikal yuklanishni hisobga olgan holda (agar u mavjud bo'lsa) G bilan belgilaymiz:

$$N = G \cos \alpha; \quad T = G \sin \alpha; \quad \alpha = \arcsin(r/R), \quad (6.21)$$

bu yerda: r - aylanish markazidan ajratilgan elementgacha gori-zontal bo'yicha masofa bo'lib, u aylanish markazidan o'ngdagi qism-

lar uchun plyus belgisi bilan va chapdagi qismlar uchun minus belgisi bilan qabul qilinadi.



6.17-rasm. Silindrik sirt bo'yicha sirpanishda gruntning mustahkamligini hisoblashga oid sxema.

Suriluvchi gruntning qo'zg'almas sirt bo'ylab T ishqalanish kuchi:

$$T = Nf = G \cos \alpha t g \varphi + el, \quad (6.22)$$

bunda $f = t g \varphi$ – ishqalanish koeffitsienti;

s - gruntning solishtirma ilashishi;

l - sirpanish uchastkasi yoyi uzunligi.

Agar aylanish markaziga nisbatan barcha siljituvchi kuchlar momenti T barcha ishqalanish kuchlarining shunday momentidan va ilashishi t dan kichik bo'ladi, ya'ni:

$$\frac{\sum MT}{\sum Mt} = \frac{\sum RG \sin \alpha}{\sum R(G \cos \alpha t g \varphi + el)} = \frac{\sum rG}{R \sum (G \cos \alpha t g \varphi + cl)} \leq 1 \quad (6.23)$$

Mustahkamlikning ko'rib chiqilgan sharti ma'lum bir zaxirani beradi va shuning uchun inshootni, agar hatto (6.23) munosabat birga teng bo'lsa ham, mustahkam deb hisoblash mumkin.

Xuddi shunga o'xshash massiv devorning mustahkamligi ham tekshirilishi mumkin, bunda uning og'irligi G uchastkalarining og'irligiga kiritiladi.

6.6. SOHIL DEVORLARINI QURISH

Sohil devorlarini qurish xandaqlar qazish, tayyor devorlarni tuproq bilan to'ldirish yoki ortiqcha gruntni kesish, qoziq qoqish va tirgak devorlarni bunyod etish ishlaridan iborat.

Sohillarni qurish bilan bog'liq yer qazish ishlarini tashkil etish loyihasini tuzishda yer qazish ishlarini daryoning uzunligi (a) bo'yicha taqsimlash grafigidan uchastkalararo quyidagilardan tashkil topadigan ishlarining to'liq hajmlari kiritiladi:

- xandaqlardan tuproqni qazib olish;
- qirg'oqni kesib chiqish, o'zanni tozalash va chuqurlashtirish;
- tirgak devorlarni to'ldirish.

Agar sohilni qurish bilan bir vaqtda ko'priklar ham barpo etilsa, u holda grafikka ko'priknı qurish bilan bog'liq yer qazish ishlari hajmlarini ham kiritish lozim. Tirgak devorlar uchun xandaqni daryo tomonidan shpuntli devor bilan to'sish orqali quriladi.

Devorlarning monolit konstruksiyasida qoliplarga armatura kar-kaslari o'rnatilib keyin betonlanadi. Beton devor quriladigan joyga avtomashinalarda yetkaziladi va uni qoliplarga tasmali transporterlar, badelar yoki ancha zamonaviy va samarali bo'lgan mexanizmlar yordamida uzatiladi. Yig'ma devorlar strelali (yoyli) kran yordamida amalga oshiriladi. Yig'ma devorlarni montaj qilish ketma-ketligi ularning konstruksiyasiga bog'liq bo'ladi. Yotqizilgan betonning qoliplari olib tashiangandan so'ng yoki montaj tugallagandan va yig'ma konstruksiya monolitlashtirilgandan so'ng qoplamani yotqizish mumkin. Devor barpo etilgandan so'ng grunt to'ldiriladi. To'ldiriladigan grunt yaxshi zichlangan bo'lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Qirg'oq cheti shakliga bog'liq holda sohil devorlarining qanday turlari mavjud bo'ladi?
2. Tirgak devorlarni barpo qilish texnologiyasi bo'yicha ularning qanday turlari bor?
3. Poydevor kesigi oldida beton devorning eni qanday bo'lishi kerak?
4. Kiyiluvchi devor nimadan iborat?
5. Sohillardagi devorlarda deformatsion choklar qanday maqsadda quriladi?
6. Tirgak devorlar to'kma tomonidan namlik sizib kirishdan qay tarzda muhofaza qilinadi?
7. Yerosti, atmosfera va avariya suvlari chiqarish uchun drenajlar qanday qiyalikda quriladi?
8. Qanday omillarga bog'liq holda yig'ma temirbetondan tirgak devorlar qo'llaniladi?
9. "Parus turidagi" tirgak devorlar nimadan iborat?
10. Sohildan tushish yo'llarining qanday turlarini bilasiz?
11. Uchastkalar bo'yicha yer qazish ishlarining to'la hajmlari nimalardan iborat?

7. GARAJLAR VA TO'XTASH JOYLARI

7.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Keyingi vaqtlarda shaharsozlikda va shahar xo'jaligida yo'lovchi transportini tashkil etish bilan bog'liq bo'lgan masalalar borgan sari ko'proq ahamiyatga ega bo'lib bormoqda.

Shaharlarning rivojlanishi va aholining madaniy-oqartuv va jamoat markazlariga, kommunal-maishiy vazifani bajaruvchi korxonalarga, dam olish zonalariga va jismoniy-sport inshootlariga tashrif buyurishlarining kengayishi bilan aholining harakatchanligi ortadi. Shu munosabat bilan transport aloqalarini, har tomonlama yaxshilash, harakatlanishga sarflanadigan vaqtni qisqartirish, yurishlarning qulayligini oshirish va qiymatini kamaytirish, shu bilan birga, ko'chalar tarmog'ini, magistrallarni va transport vositalarini saqlash punktlarini rivojlantirish masalasi yuzaga keladi.

Yerusti shahar transportida bu masalalarni hal etishda birinchi o'ringa relsli va trolleybus elektr transportiga nisbatan kamroq kapital mablag'larga umumiy tashish qobiliyatini oshirishga imkon beruvchi avtomobil jamoat transporti chiqadi. Shu bilan birga, xususiy sektordagi yengil avtomobil transporti yanada sezilarli ahamiyat kasb etmoqda.

Vatanimizda va chet ellarda ishlab chiqarilgan yengil avtomobillarni aholiga sotish uchun chiqarish hajmi ortib bormoqda va yaqin o'n yillikda bu yo'nalish yanada jadallashishi kutiladi. Shu munosabat bilan shaharlarning bosh rejalarini va turarjoylar hamda sanoat rayonlarini qurish loyihalarini ishlab chiqishda va tasdiqlashda shaxsiy avtomobillarning ochiq to'xtab turish joylarini oqilona joylashtirishni ta'minlash masalasi dolzarb bo'lib qolmoqda.

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng va bozor munosabatlariga o'tilishi bilan Respublikada amalga oshirilayotgan iqtisodiy islohotlar avtotransport xo'jaligi sohasida tubdan o'zgarishlarga olib keldi. Shu bilan birga, shaxsiy foydalaniladigan avtomobillar ulushi 80% dan ortdi va garajlar, avtomobillar turar joylarini qurish uchun yer uchastkalariga bo'lgan asosiy ehtiyojni belgilab beradi. Shuni ham

ta'kidlash lozimki, ularning shahar ko'chalaridagi umumiy transport oqimiga ta'siri juda katta ulushni tashkil etib, 65% dan ortadi. Shunday qilib, yirik shaharlarni avtomobillashtirish muammosi ko'proq darajada shaxsiy foydalanishdagi yengil avtomobillarning doimiy garajlari va qisqa muddatli to'xtab turish joylarini tashkil etish muammosi tarzida namoyon bo'ladi.

Garajlarni tejamkorlik bilan va shaharning me'yorida rivojlanishi va yashash faoliyati uchun zarar keltirmaydigan qilib qurish lozim. Agar mamlakatimizning ayrim shaharlarini istiqbolda shaxsiy avtomobillar bilan 1000 yashovchiga 200 gacha va undan ortiq birlik qondirishdan kelib chiqadigan bo'lsak va shu muddatga aholining bir kishiga 20m² ortiq ta'minlanganligini hisobga olsak, u holda bunday shaharlardagi garajlarning umumiy qiymati shaharning barcha mavjud va yangi turarjoy jamg'armasi qiymatining 6% gachasini, qisqa muddatli to'xtab turish joylari va texnik xizmat ko'rsatish stansiyalarini hisobga olganda 10% gachasini tashkil etishi mumkin, bu esa aholiga birlamchi kommunal-maishiy xizmat ko'rsatishning barcha boshqa asosiy muassasalari tarmog'ini yaratishga ketadigan xarajatlardan ortiqdir.

Shahardagi avtomobillar to'xtab turish joylarini qurishning istiqboldagi juda katta miqyoslari munosabati bilan avtomobillashtirish muammosini har tomonlama tahlil qilish va uni hal etish, aholining harakatlanishdagi ehtiyojlarini qanoatlantirishi va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlar majmuini hamda shaharsozlik talablarini hisobga olishga qodir bo'lgan tizimni o'z vaqtida yaratish masalasini kun tartibiga qo'yadi.

7.2. AVTOMOBILLAR SAQLANADIGAN JOYLARNING HISOBDAGI SIG'IMI

Doimiy garajlar va qisqa muddatli maxsus tashkil etilgan to'xtab turish joylarining zarur sig'imini aniqlash masalasi shahar hududini rejalashtirish loyihalarini ishlab chiqishda, yirik shaharlarni, jamoat binolarini, turarjoy majmualarini va boshqalarni loyihalashda ham loyiha rejaviy amaliyotida juda tez-tez uchraydi.

Turarjoy va undan uzoqdagi (piyoda borish chegarasidan tashqarisi-dagi) mehnat qilish, madaniy-maishiy xizmat ko'rsatish va dam olish joylari orasida yurishga ehtiyoji bo'lgan butun shahar aholisi orasida o'z ixtiyorida avtomobil bo'lgan odamlarning faqat bir qismi undan foydalanishi mumkin. Aholining bu qismining ulushi shaxsiy avto-transportdagi harakatlari hajmi bilan mos ravishda qabul qilingan hisobdagi avtomobillashtirish va avtomobillashtirishning chiegaraviy-ehtimoliy darajasiga mos keladigan barcha harakatlarning obyektiv zarur hajmi o'rtasidagi nisbat bilan aniqlanadi.

Shaxsiy avtomobili bo'lgan hamma odamlar ham navbatdagi bir joyga borishda uni jamoat transportidan afzal ko'raverishmaydi. Mazkur muayyan yurish uchun transport turini tanlashda vaqtni tejash hal qiluvchi rolni egallaydi. Ma'lum bir davrda boriladigan yo'lning boshlang'ich va oxirgi punktlari orasida harakatlanish uchun foydalaniladigan avtomobillarning miqdori esa avtomobilda yurishga muhtoj bo'lgan va bunda ishtirok etayotgan shaxslar sonidan kam bo'ladi.

Shunday qilib, har qanday avtomobil to'xtash joyining hisobiy sig'imi R , ya'ni avtomobillarni doimiy yoki qisqa muddatli saqlash uchun mashina-o'rinlarning hisobdagi soni quyidagilarga bog'liq:

- shahar yoki tumanni avtomobillashtirish darajasi A_{rasoh} ning maksimal-ehtimoliy darajasi A_{max} ga nisbatiga;
- F safarlarda bir vaqtda ishtirok etuvchi shaxslar soni safar maqsadlariga muvofiq kuzovning o'rtacha to'lish darajasi m ga;
- vaqtni tejashni hisobga olish koeffitsienti K_v bilan ifodalanadigan umumiy xarajatlar bo'yicha jamoat transportida harakatlamish bilan taqqoslaganda aholi ixtiyorida bo'lgan individual transportning raqobatbardoshligiga.

Bundan tashqari, qisqa muddatli to'xtab turish joylarining hisobiy sig'imi uning qo'shni hududlarda va uchastkalarda qisman tashkil etilmagan tartibda mashinalarni qo'yish hisobiga kamayishi imkoniyatini hisobga olish, bu ta'minlanganlik pasaytiruvchi koeffitsient K_0 bilan ifodalanadi, ayrim hollarda esa, aksincha, qo'shimcha ravishda davlat avtoxo'jaliklari avtomobillarini joylashtirish uchun R_z zaxiraga ega bo'lishi kerak.

Garajlar va to'xtab turish joylarining zarur sig'imini aniqlash uchun hisoblash formulasi umumiy holda

$$P = \frac{A_{\text{rasch}}}{A_{\text{max}}} \cdot \frac{F}{m} K_a K_o + P_{\text{av}} \quad (7.1)$$

tenglik bo'ladi.

Turli xil vazifalarni bajaruvchi avtomobillar to'xtash joylarining, shu jumladan, ayrim yirik obyektlar va umumshahar umumfoydalanuvdagi avto to'xtash joylari huzuridagi avtomobillarning qisqa muddatli to'xtash joylari, turar-joylar mikrotumanlar va daxalardagi doimiy garajlarning sig'imini hisoblashda dastlabki ma'lumotlarni aniqlash u yoki bu xususiyatlarga ega, ammo hisoblash tartibining o'zi bunday holatlarning barchasida o'zgarishsiz qoladi.

Avtomobillashtirishning hisobiy va chegaraviy-ehtimoliy darajalari ($A_{\text{rasch}} / A_{\text{max}}$) bo'lgan shaharsozlik, yo'l-transport, ijtimoiy-iqtisodiy va tabiiy-iqlim sharoitlariga qarab qabul qilinadi, shu bilan birga, $A_{\text{rasch}} / A_{\text{max}}$ ifoda avtomobilning transport jozibadorligi ko'rsatkichi K_t dan boshqa narsa emas (7.2):

$$K_t = 1 + \sqrt{0,2 \frac{S_a}{S_o} - 0,01 \left(\frac{S_a}{S_o} \right)^2} \quad (7.2)$$

Safarlarda ishtirok etuvchi shaxslar soni F quyidagi mulohazalarni hisobga olgan holda qabul qilinishi mumkin:

- turarjoy imoratlari orasida bevosita joylashgan va har kuni foydalaniladigan avtomobillarni saqlash uchun mo'ljallangan doimiy garajlarning sig'imi aholining har kuni mehnat qilinadigan joylariga va markaziy madaniy-maishiy xizmat ko'rsatish muassasalariga borishga bo'lgan ehtiyojiga bog'liq. Shuning uchun F ko'rsatkich bunday garajlarning sig'imini hisoblashda avtomobillardan har kuni madaniy-maishiy safarlar uchun foydalaniladigan mehnatkash aholining umumiy miqdori yig'indisidan iborat bo'ladi. Ishlamaydigan

aholi ulushining pirovard natijaga ta'sirini hisobga olib, mazkur holda yaxlitlagan holda $F=1,2T$ deb qabul qilish mumkin;

-yirik obyektlar oldidagi qisqa muddatli to'xtab turish joylarining zaruriy sig'imini hisoblashda F ko'rsatkichi aniqlash odatda qiyinchilik tug'dirmaydi. Istagan obyektni loyihalashda doimo korxonadagi birinchi va u bilan qo'shni smenadagi xodimlar, stadion minbarlaridagi o'rinlar, yoki teatrning tomoshabinlar zalidagi o'rinlar, magazin yoki restoranning savdo zalida "qizg'in" davrda bir vaqtda hozir bo'lgan tashrif buyuruvchilar soni kabi ma'lumotlar hisobga olinadi;

- qisqa muddatli to'xtab turish joylarini hisoblashda bu ko'rsatkichga jamoat madaniy-oqartuv va shaharning savdo markazlariga chetdan kelayotgan boshqa shahar aholisining qo'shimcha miqdoriga tuzatish kiritishga to'g'ri keladi. Korxonadagi xodimlar yoki muassasaga tashrif buyuruvchilar tarkibi, kasbi, jinsi va yoshiga ko'ra qisqa muddatli avtomobil to'xtash joylarini hisoblash natijalariga nisbatan juda kamdan-kam hollarda ta'sir qilishi mumkin. Masalan, juda yirik ixtisoslashgan magazinlar, xalqaro ahamiyatga ega ochiq musobaqalarni o'tkazish uchun mo'ljallangan sport inshootlari kabi obyektlarga kelsak, bu yerda, aksincha ko'taruvchi koeffitsient o'rinlidir. Bu koeffitsientning o'lchamlari ko'rsatib o'tilgan obyektlarni boshqa shahar aholisi tomonidan kelib qo'shilishining kutilayotgan faollik darajasiga bog'liq va o'rtacha sharoitlarda 1,2-1,3 deb qabul qilinishi mumkin.

Safarning turlicha maqsadlarida avtomobil kuzovining o'rtacha to'lish ko'rsatkichi m ni, avval aytib o'tilganidek, taxminan quyidagicha qabul qilish tavsiya etlladi:

- mehnat va ish bo'yicha safarlar uchun 1,5;
- madaniy-maishiy safarlar uchun 2,0;
- shahar tashqarisiga safarlar uchun 2,5.

Avtomobillar to'xtab turish joylarining zarur sig'imini hisoblashda eng muhim masala shaxsiy avtotransportning jamoat avtotransporti bilan K_v ko'rsatkich orqali tavsiflanuvchi raqobatbardoshlikni hisobga olish masalasi hisoblanadi.

Odamlar navbatdagi sayohatga borish uchun ma'lum turdagi transportni, shu jumladan, o'z ixtiyorida bo'lgan avtomobilni tanlashda pul mablag'larini tejash, safar sharoitlarining qulayligini yaxshilash masalasi hal qiluvchi masala hisoblanadi. U odamlarning avtomobilni xususiy qilib olish uchun sotib olish to'g'risidagi masalasini hal qilishda, vaqtni tejash to'g'risidagi mulohazalarning muhimligi ikkinchi darajali bo'lib qoladi.

Safarning umumiy vaqtini tejash ko'rsatkichi K_v ni aniqlash t vaqtining va L safar masofasining ortishi bilan aholini tez yuradigan transport vositalariga bo'lgan ehtiyojini ko'payishining obyektiv qonuniyatiga asoslangan.

Yashash joyidan mehnat qilish, madaniy-maishiy, xizmat ko'rsatish va shahardan tashqarida dam olish joylarigacha jamoat transportida harakatlanib borish uchun zarur vaqtning ortib borgan sari odamlarning shaxsiy avtomobildan foydalanishga intilishi qonuniy ravishda, ya'ni shaxsiy avtotransportdan foydalanish darajasi ortishi uchun obyektiv asos yaratiladi. Masalan bu qonuniyatning asosiy parametrlari va xususiyatini aniqlashdan iborat.

Shaharda juda kichik masofalarga, taxminan 1km ga (shaharsozlikda qabul qilingan terminologiya bo'yicha piyoda borish sharoitlariga mos keluvchi) harakatlanishda piyoda yurish o'rmiga istagan transport vositasida harakatlangan holdagi vaqt tejami arziyas kattalik bo'lib, avtomobildan foydalanish zaruriyati o'z-o'zidan kerak bo'lmay qoladi (7.1.- jadval).

Amaliy jihatdan shahar atrofiga qatnaydigan transport bilan tegishli hududda 50-100km atrofidagi masofaga uzoq muddatli yurishiarda avtomobildan foydalaniladigan holda vaqt tejami bir tomonga 60 minutgacha va ikkala tomonga taxminan 2 soatgacha bo'lgan muddatni tashkil etadi. Bunday sharoitlarda muntazam qatnovlarda shaxsiy avtomobildan foydalanish ehtiyoji maksimumga yaqin bo'ladi, chunki ko'rsatilgan kattagina vaqt tejallishda faqat aholining uncha katta bo'lmagan qismi qandaydir subyektiv sabablarga ko'ra mavjud avtomobildan foydalanmaydi.

7.1.-jadval

Shahar aholisining jamoat va shaxsiy transportda harakatlanishiga vaqt sarflashlarining taxminiyl tuzilmasi minutlarda

Harakatlanish elementlari	Harakatlanishning oxirgi manziligacha masofa, km			
	1	7,5	25	75
Jamoat transportida va piyoda harakatlanganda				
Uydan ko'cha transportigacha piyoda harakatlanishi	5	5	5	5
Ko'cha transportining navbatdagi marshrutini kutish	4	7	7	7
Ko'cha transportida 18km/soat tezlikda harakatlanish	3	25	17	17
Ko'chadan tashqari tezkor transportning navbatdagi marshrutini kutish	-	-	5	-
O'shaning o'zi, shahar atrofi transportini	-	-	-	10
Boshqa transportga ko'chib o'tishda piyoda harakatlanishi	-	-	5	5
Ko'chadan tashqari transportda 35 km/soatda harakatlanish	-	-	34	-
O'shaning o'zi, 45km/soat	-	-	-	92
Transport to'xtash joyidan oxirgi manzilgacha piyoda harakatlanish	5	5	5	5
Jami	17	42	78	141
Shaxsiy avtotransportda harakatlanish				
Uydan garajgacha piyoda yurish va avtomobilni yo'lga tayyorlash	5	5	5	5
Avtomobilning shaharda 35km/soat tezlikda harakatlanishi	2	13	8	8
Avtomobilning ko'chadan tashqari magistrallarda 70km/soat tezlikda harakatlanish	-	-	20	-
Avtomobilning ko'chadan tashqari magistrallarda 70km/soat tezlikda harakatlanishi	-	-	-	60
Avtomobilni to'xtab turadigan joyga qo'yish va oxirgi manzilga piyoda borish	5	5	5	5
Jami	12	23	38	78
Tejalgan vaqt	5	19	40	63

Agar $K_v = f(t)$, bog'lanishning chegaraviy parametrlarini belgilovchi bu sababga ko'ra va bundan tashqari, odamlarning avtomobildan barcha oraliq masofalarga borishda foydalanishga intilishlari jamoat transportida (t_o) va shaxsiy avtotransportda (t_a) harakatlanish o'rtasidagi farqqa proportsional deb qabul qilinsa, u holda vaqtni tejash ko'rsatkichi quyidagiga teng bo'ladi:

$$K_v = \frac{t_o - t_a}{60} \quad (7.3)$$

Bu formulaga ko'ra K_v ni aniqlash uchun hisobdagi harakatlanish yo'nalishlari va uning tezliklari bo'yicha qo'shimcha ma'lumotlarga ega bo'lish zarur. Bu qo'shimcha ma'lumotlar olish ba'zida juda murakkab bo'lishi mumkin.

Shu bilan birga, shaxsiy avtotransportda harakatlanishning jamoat transportida harakatlanishga nisbatan umumiy vaqt tuzilmasini tahlil qilish, harakatlanishdagi vaqt tejalishining boriladigan manzilning umumiy uzoqligiga yuqorida ko'rsatilgan chegaralarda ham, oraliq masofalarda ham ma'lum darajada bog'liq bo'lishini ko'rsatadi. 7.1.-jadvalda bu vaqt sarfining umumiy vaqt tuzilmasi keltirilgan. Bu yerda transportning yirik shaharda va uning shahar atrofidagi hududida harakatlanishining shartli yo'nalishlari qabul qilingan, ular ko'chadan tashqari umumiy foydalanishdagi tez yuradigan jamoat transporti tarmog'ining tezkor avtomagistrallar tizimi mavjudligi qatori nisbatan uncha katta bo'lmagan zichligini tavsiflaydi.

7.1.- jadvaldagi ma'lumotlar harakatlanish masofalari 1, 7, 5, 25 va 75km bo'lganda, ya'ni piyoda, ko'chadagi, ko'chadan tashqari va shahar atrofi transportida manzilga yetib borishga taxminan mos keladigan hududlarda vaqtning tejalishini tahlil qilishga imkon beradi.

Taxminan 1km va 75km masofalarga harakatlanishda vaqtning tejalishi mos ravishda nolga va maksimumga (63 min.) teng. 25km atrofidagi masofaga harakatlanishda vaqtning tejalishi 40min. ga yaqin bo'ladi va shaxsiy avtomobilga ehtiyoj mos holda maksimalning 62% ini, taxminan 7.5km masofaga harakatlanishda 19min.ni va shaxsiy avtomobilga ehtiyoj faqat 27% ni tashkil etadi.

7.1.- jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinadiki, harakatlanishining o'rtacha tezligi ("eshikdan eshikkacha") shaxsiy avtomobilda taxminan 7,5km va undan ortiq masofaga borishda jamoat transportiga qaraganda taxminan ikki marta yuqori.

Olingan tadqiqot natijalariga statistik ishlov berish $K_v=f(L)$, bog'lanishning parametrlarini aniqlashga imkon berdi, bu esa shu parametrlarga ko'ra boradigan manzilning uzoqligiga bog'liq holda shaxsiy avtotranspordan foydalanish ko'rsatkichining o'zgarishi egri chizig'ini yasash uchun asos bo'lib hisoblanadi.

Ayrim yirik shaharlar transport tarmog'ining rivojlanish darajasiga ko'ra, xususan metropoliten va tezkor avtomobil yo'llari kabi ko'chadan tashqari tezkor transport turlariga ko'ra farq qilishi mumkin. Shuning uchun 7.1.- rasmdagi grafik bilan ifodalangan 7.2.- jadvaldagi $K_v=f(L)$ bog'lanishga ayrim hollarda tuzatish kiritilishi kerak. Harakatlanishlar tuzilmasida mumkin bo'ladigan o'zgarishlarni tahlil qilish bu tuzatishni, ya'ni 0,8 dan 1,2 gacha bo'lgan chegaralarda qo'shimcha S koeffitsientni beradi.

7.2.-jadval

L v km	1	2	3	4	5	7,5	10	15	20	25	50	75
K_v	0	0,047	0,087	0,125	0,163	0,250	0,326	0,448	0,555	0,645	0,915	1

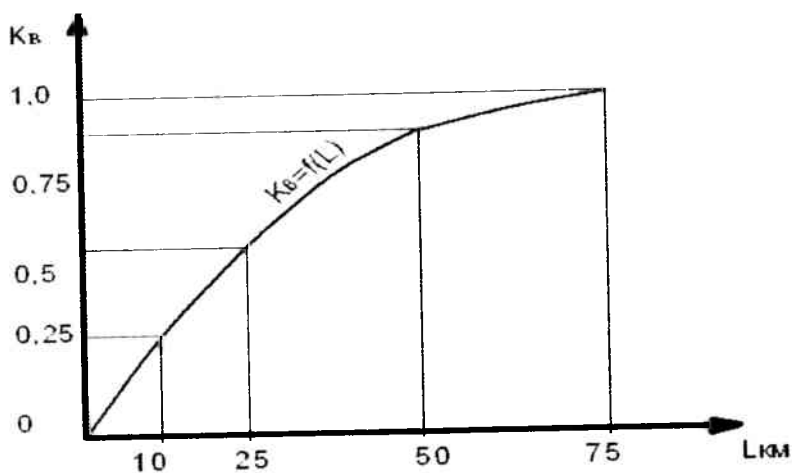
7.1.- rasmda tasvirlangan egri chiziqlarning matematik ifodasi bo'lib, aytib o'tilgan tuzatishni hisobga olgan holda quyidagi formula xizmat qiladi

$$K_v = S \left(\sqrt{2,6 - \frac{(75-L)^2}{2460}} - 0,615 \right) \quad (7.3, a)$$

Yirik shaharlar sharoitida bu formulani qo'llanishining amaliy jihatdan zarur chegaralari $1\text{km} \leq L \leq 50\text{km}$ hisoblanadi. Erkin o'zgaruvchi sifatida (7.3, a) formulada qabul qilingan L masofa harakatlanish t vaqtdan farqli ravishda hisoblashlarni ancha soddalashtiradi (7.3, a).

Bu formula, albatta, barcha turdagi transportning harakatlanish tezliklari o'zgarishini hisobga olish imkoniyatini bermaydi. Biroq bu holat transport tarmog'ining rivojlanish darajasiga va zichligiga yuqorida ko'rsatib o'tilgan S tuzatmani kiritish bilan hisobga olinishi mumkin. Bundan tashqari, shuni nazarda tutish lozimki, shahar yo'lovchilar transportining asosiy turlari tezliklarining o'zgarishi barcha turdagi transport vositalari uchun taxminan bitta yo'nalishda yuz beradi. Jumladan. Toshkentda 1995–2012-yillar davrida o'rtacha harakatlanish tezliklarining o'zgarishi quyidagini tashkil etdi (km/soat hisobida):

	1995	1998	2012
Metro	39,3	40,0	40,3
Tramvay	15,5	15,3	15,4
Trolleybus	16,3	16,1	-
Avtobus	19,0	18,8	18,2
Shaxsiy avtotransport	46,0	44,0	40,0



7.1.- rasm. Shaxsiy avtotransport boradigan manzilning uzoqligiga bog'liq holda foydalanish ko'rsatkichining o'zgarishi

7.1.- rasmda keltirilgan $K_v=f(L)$ egri chiziqning umumiy tavsifini baholashda bir tomondan, safarda boriladigan manzilgacha masofaning shaxsiy avtomobillardan foydalanishning o'sishiga ta'siri va ikkinchi tomondan, bu masalaning ortishi bilan umumiy harakatlanish hajmining majburiy tushib ketishi (doimiy tezliklarda) ma'lum qonuniyatlari o'rtasidagi o'zaro aloqaga e'tiborni qaratish lozim.

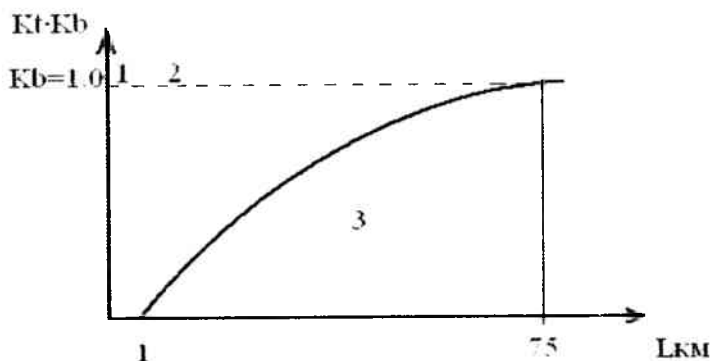
Transport ishining shaxsiy jamoat transport o'rtasidagi taqsimlash tamoili 7.2.- rasmda sxematik tarzda berilgani kabi shaxsiy va jamoat transportining ta'sir ko'rsatish hududlari ko'rinishida grafik holda ifodalash mumkin. Bu sxema aholining obyektiv-zarur harakatlanishining boshlang'ich va oxirgi punktlari hududiy jihatdan qancha ko'p izolyatsiyalangan bo'lsa, shaxsiy avtotransport zimmasiga shuncha ko'p ish tushishini ko'rsatadi. Sxema shuningdek yurish masofasi 75-100km va undan ortiq bo'lgan chegarasidan tashqarida shaxsiy avtotransportning ahamiyati asta-sekin pasayib borishini nazarda tutadi, zero u yerda tezkor relsli transportning axamiyati orta boradi.

(7.1) formulaga kiruvchi ta'minlanganlik koeffitsienti K_o , agar mahalliy sharoitlar bo'yicha mashinalarning bir qismini transport va yo'lovchilar harakatlanishi uchun murakkablik tug'dirmasdan yaqin ko'chalarda, yoki turarjoylarning bo'sh hududlarida aholining yashashi va turmushiga zarar keltirmasdan erkin joylashtirish mumkinligi ravshan bo'lsa, hisoblashga kiritiladi.

Alohida hollardan tashqari (masalan, kam tashrif buyuriladigan shahardan tashqari dam olish maskanlarida qisqa muddatli vaqtincha ochiq avtomobillar turish joylarini tashkil etish) bu pasaytiruvchi koeffitsientning kattaligi amalda 0,7gacha chegaralarda mumkin bo'ladi.

Xizmatchi yengil avtomobillar to'xtash uchun zaxirani tavsiflovchi R_{ax} ko'rsatkichni hisobga olish ham xususiy hol hisoblanadi. Shaharning ayrim ma'muriy-ishiab chiqarish, madaniy-maishiy va jamoat markazlari, shuningdek, respublika miqyosidagi yirik korxonalar va muassasalar individual avtoparkdan tashqari katta miqdorda yengil xizmatchi avtomobillarni ham jalb qilinadi. Bu avtomobillarni maxsus uchastkalarda qo'shimcha kirish va chiqish yo'llarini tashkil etib to'xtab turishini amalga oshirish maqsadga muvofiq emas. Xizmat

avtomobillari uchun qo'shimcha o'rinlarning zarur miqdori mazkur hudud, korxona yoki muassasaning funksional xususiyatlariga mos holda qabul qilinishi kerak. Bunda shaxsiy xizmatchi avtoparkingning soni va ishlash rejimi, shuningdek, tashrif buyuruvchilarning miqdori va tarkibi bo'yicha ma'lumotlardan foydalanish mumkin.



7.2.- rasm. Shaxsiy avtotransport va jamoat transporti barcha turlari o'rtasidagi transport ishini taqsimlashning prinsipial sxemasi:

1- piyoda yurish hududi; 2- jamoat transportining barcha turlari – metropoliten, trolleybus, tramvay, avtobuslarning ustuvor harakatlanish hududi; 3- shaxsiy avtotransportning harakatlanish hududi.

(7.1) formula shahar yoki tuman bo'yicha o'rtacha sharoitlardan kelib chiqib, ham alohida doimiy va qisqa muddatli avtoto'xtash joylari uchun, ham bir xil turdagi ularning majmualari uchun zarur sig'imni hisoblashda qo'llanilishi mumkin.

Odatda, odamlar yashamaydigan hududlarda joylashtiriladigan va har kuni foydalanilmaydigan, balki davriy yoki sistemali foydalaniladigan avtomobillarga xizmat ko'rsatish uchun mo'ljallangan doimiy yirik garaj-to'xtash joylarining yig'indi sig'imini hisoblash alohida xususiyatga ega. Agar shaxsiy avtomobillarning doimiy saqlash joylari bilan to'la ta'minlanganidan kelib chiqadigan bo'lsak, u holda barcha shunday joylarning umumiy miqdori avtomobillashtirishning

hisobdagi darajasi bo'yicha aniqlanadigan, shaharda ro'yxatga olingan individual avtopark soniga mos kelishi kerak. Noturarjoy hududlaridagi doimiy garaj-to'xtash joylarining umumiy zarur bo'lgan sig'imi avtomobillashtirishning hisobdagi A_{rasch} darajasi bilan (7.1) formula bo'yicha hisoblangan, bevosita turarjoy binolari orasida joylashgan garaj-to'xtash joylarining sig'imi o'rtasidagi farq sifatida aniqlanadi.

U yoki bu aniq obyektni loyihalashda ularni qo'yishgacha bayon qilingan tartibda olingan mashina-joylarning zarur miqdorini hisoblash natijalariga mazkur sharoitlarda mavjud bo'lgan rejaviy-iqtisodiy, shuningdek, shaharsozlik, yo'l-transport va sanitariya-gigienik cheklanishiarni hisobga olgan holda tuzatish kiritilishi mumkin.

Rejaviy-iqtisodiy cheklashlar individual avtopark sonining mavjud holatdan tortib to hisobdagi daraja A_{rasch} gacha asta-sekin ortib borгани sari avtomobillarni saqlash joylarini tashkil etishning maqsadga muvofiqligi ayon bo'lib boradi. Oraliq muddatlarga nisbatan qo'llanilganda ular avtomobillashtirishning umumiy hisobiy darajasini aholiga sotish uchun avtomobillarning joriy ishlab chiqarish rejalari bilan, shuningdek, mazkur bosqichda avtoto'xtash joylarini kapital qurish uchun moddiy-texnik va boshqa resurslarning ajratilishi imkoniyatlari bilan taqqoslashga asoslanadi.

Avtomobillar to'xtash joylarini qurish uchun yer hududlarini zaxiraga kiritish uchun hisoblab hosil qilingan mashina-joylar (o'rinlar) soni, tabiiyki, to'liq qabul qilinadi. Hududlarning tig'izligi, ko'chalarining transport bilan yuklanish jadalligi va sanitariya uzilishlarini ta'minlash zarurligi bo'yicha alohida sharoitlarga bog'liq shaharsozlik, yo'l-transport va sanitariya-gigienik cheklashlar loyihalanayotgan avtoto'xtash joylarining sig'imini kamaytirish zarurligini keltirib chiqarishi mumkin. Bu holda mazkur avtoto'xtash joyida etishmaydigan mashina joylar sonini qo'shni avtoto'xtash joylarini rivojlantirish yo'li bilan qoplash imkoniyatlarini izlash kerak.

Agar shahardagi barcha doimiy garaj-to'xtash joylarining yig'indi sig'imini, ro'yxatga olingan avtopark soniga taxminan teng bo'lsa, u holda barcha qisqa muddatli maxsus tashkil etilgan avto-to'xtash joylarining umumiy sig'imi, odatda, kichik bo'ladi.

Ko'pchilik avtomobil egalari kun bo'yi avtomobildan umuman foydalanishmaydi va uni garajdan olib chiqishmaydi. Safarlarning ma'lum qismida maxsus tashkil etilgan to'xtash joylardan foydalanishmaydi, yoki undagi mashina joyidan bir kun mobaynida bir necha marta foydalanishadi. Ikki va undan ortiq to'xtash joylarida tutilib qolib safarga chiqishlar kamdan-kam uchraydi.

Doimiy garajlarning va turlicha vazifani bajaruvchi qisqa muddatli garajlarning yirik shaharning o'rtacha sharoitlariga qo'llanilgandagi zaruriy sig'imi orasidagi nisbat hisoblash namunasidan ko'rinib turibdi. Uning asosiy ko'rsatkichlari 7.3.- jadvalda keltirilgan. Bu yerda shahar uchun umumiy bo'lgan quyidagi dastlabki ma'lumotlar hisobga olingan:

avtomobiliashtirishning chegaraviy-ehtimoliy darajasi	1000 kishiga $A_{\max} = 200$ avtomobil
--	--

avtomobillashtirishning hisobiy darajasi	1000 kishiga $A_{\text{rasch}} = 115$ avtomobil
---	--

1000 kishiga mehnat qilayotganlar soni	$T = 400$
Shahardan tashqari aholining sonini hisobga oluvchi jamoat markazlariga boruvchilar soniga tuzatma	1,25

xizmat mashinalarini joylashtirish uchun to'xtab turish joylari sig'imi zaxirasiga tuzatma	0,015 A_{rasch}
--	--------------------------

Bir joydan boshqa joyga borishga muhtoj yoki hisobga olinuvchi shaxslar miqdori F , aholi ayrim guruhlarining belgilangan manzilga kelishi avval ko'rsatilgan taqsimlashga va harakatlanish maqsadlariga muvofiq to'xtab turish joylarining yig'indi sig'imini hisoblash uchun qabul qilingan, xususan:

1) Turarjoy mikrotumanlari va dahalardagi garajlar-to'xtab turish joylari uchun $1,02T+0,09(1000-T) = 1,02\cdot400+0,09(1000-400) = 462$ kishi.

2) Mehnat qiladigan joylardagi avtomobillar to'xtab turish joylari uchun- $0,7T = 280$ kishi.

3) Markaziy madaniy-maishiy xizmat ko'rsatish korxonalari yaqinidagi avtomobillar to'xtab turish joylari uchun shahardan tashqaridagi aholiga tuzatish bilan- $-0,14T+0,18(1000-T)1,25 = 281$ kishi.

4) Tashkil etilgan ommaviy shahardan tashqari dam oladigan joylardagi avtomobil to'xtab turish joylari uchun- $0,48T+0,43(1000-T)0,25=256$ kishi.

Safarlarning qabul qilingan o'rtacha uzoqligi ($L_r=4,5$ km, $L_b=15$ km, $L_0=45$ km) jamoat transportidan foydalanganda bir tomonga borishga quyidagi vaqt sarflariga mos keladi:

- mehnat va ish bo'yicha safarlar 25-30min
- madaniy-maishiy 1 soatgacha
- shahar tashqarisiga safarlar 2 soatgacha
- K_v ko'rsatkich 7.1.- rasmdagi grafik bo'yicha aniqlangan.

Shaxsiy avtomobillardan harakatlanish maqsadlariga bog'liq holda foydalanish darajasi o'rtasidagi nisbat, mehnat qilish va omilkor safarlarda 14,5% madaniy-maishiy safarlarda 46% va shahar tashqarisiga safarlarda 86%. Bu esa yirik shaharlarda hozirgi paytlardagi kuzatishlar amaliyotiga yaqin.

Shaxsiy avtomobillarni saqlash joylari bilan ta'minlanganlik koeffitsientlari avtomobillarning bir qismini yo'lning chetida va jadal harakat bo'lmagan o'tish yo'llarida joylashtirishni hisobga olgan holda yashash joylarida doimiy garajlar bo'lmagan hududlar uchun ularni ochiq holda saqlashning qisman qo'llanilishi hisobga olgan holda-0,7 jamoatchilik markazlaridagi qisqa muddatli to'xtash joylari uchun -0,95 va shahardan tashqaridagi dam olish maskanlarida -0,75.

7.3.- jadvalda keltirilgan oraliq ma'lumotlar va individual avtopark uchun garaj-to'xtash joylari yig'indi sig'imini hisoblashning pirovard natijalari KMQ ning o'rtacha me'yorlariga yaqin.

7.3.-jadval

**Shaxsiy avtopark uchun garaj-to'xtab turish joylarining yig'indi
sig'imi to'g'risida hisob ma'lumotlari**

Xududiy tumanlar va shahar zonalari	F, 1000 aholiga kishi	m, kishi	L, km	K_v	K_o	R,1000 aholiga mashina- joy
Turarjoy mikrorayonlar	4,62	1,4	5,5	0,175	1,0	22
Kommunal va boshqa yashamaydigan hududlar	-	-	-	-	0,7	11
Jami	-	-	-	-	-	33
Qisqa muddatli avtomobil to'xtash joylari						
Mehnat qilinadigan joy	280	1,3	4,5	0,145	1,0	15
Markaziy madaniy- maishiy korxonalar va xizmat ko'rsatish muassasalari	281	2,0	15	0,46	0,95	23
Shu jumladan, mo'ljaldagi						
Madaniy-oqartuv	104	-	-	-	-	10
Savdo va maishiy xizmat	84	-	-	-	-	4
Jismoniy tarbiya-sport	62	-	-	-	-	4
Tashqi transport	14	-	-	-	-	1
Ma'muriy xo'jalik jamoat tashkilotlari	17	-	-	-	-	1
Maxsus tashkil etilgan shahardan tashqari dam olish joylari, shu jumladan, parklar va plyajlar (barcha shahardan tashqaridagi barcha zonalarning umumiy sig'imining 25%)	256	2,7	45	0,86	0,75	23
Jami	-	-	-	-	-	71

Oʻrtacha meʼyorlardan boʻlishi mumkin ogʻishlar harakatlanishining boshlangʻich va oxirgi punktlari oʻrtasidagi safarlarning oʻrtacha uzoqligi L ning ortishi yoki kamayishi bilan bogʻliq. Shuning uchun garaj-toʻxtab turish joylariga ehtiyojning kamayishi mumkin boʻlgan joyda ishlab chiqarish-selitab hududlarni tashkil etish va aholiga kommunal-maishiy xizmat koʻrsatish va dam olishi uchun toʻlaqonli mahalliy korxonalar va muassasalarni rivojlantirish imkonini beradi.

Mahalliy sharoitlarga mos holda shahar avtomobil toʻxtab turish joylarining hisobdagi meʼyorlarini differensiallash ularni qurishdagi isrofgarchiliklardan va transport harakatini tashkil etishdagi qiyinchiliklardan qutulishga imkon beradi.

7.3. GARAJ VA TOʻXTAB TURISH JOYLARINING ASOSIY TURLARI

Yirik shahar sharoitlariga qarab garaj yoki toʻxtab turish joyining maʼqul turini aniqlash turli xil va baʼzida qarama-qarshi, yaʼni shaharsozlik, transport, sanitariya-gigienik, ekspluatatsion va iqtisodiy talablarni hisobga olish zaruriyati bilan bogʻliq.

Shahar binolarining funksional vazifasi va joylashtirilishiga koʻra, avtomobillar uchun garaj va toʻxtab turish joylarining quyidagi asosiy turlarini aytish mumkin:

- yakka va guruh garaj-bokslar;
- avtomobillarni doimiy saqlash, turarjoy mikrorayonlarda va dalalarda har kuni foydalanish uchun manej va manej-boks turidagi garaj-toʻxtab turish joylari;
- kommunal va boshqa odamlar yashamaydigan hududlarda tizimli va davriy foydalaniladigan avtomobillarni doimiy saqlaydigan garajlar;
- yirik korxonalar yoki jamoat markazlari yaqinida joylashgan joylarda avtomobillarni bir necha soat yoki sutka davomida saqlash uchun umumiy foydalanishdagi qisqa muddatli maxsus tashkil etilgan avtomobil toʻxtash joylari.

Turarjoy binolari bo'lgan hududlarda garaj-to'xtash joylarini loyihalash va qurish juda qiyin. Hozirgi vaqtda turarjoylar yaqinida ham vaqtincha ham kapital turdagi juda ko'p sonli garaj-bokslar mavjud. Shaharsozlik va sanitariya-gigiyenik nuqtayi nazardan ular atrof muhitni va imoratlarni ifloslantiradi va boshqa salbiy ta'sirlar ko'rsatadi. Shaharning aholi yashaydigan hududlarida garaj-bokslarni katta guruhlar bilan qurish qimmatli hovli hududlarining yo'l qo'yib bo'lmaydigan sarflanishiga olib kelishi mumkin.

Shuning uchun shaharlarda garaj-bokslarni qurish man etilgan va hozirgi vaqtda tuman hokimiyatining tegishli xizmatlari tomonidan ularni turarjoy imoratlari bo'lgan hududda tartibga solish, zarur bo'lib qolgan vaziyatlarda esa yo'qotish tadbirlari amalga oshirilmoqda. Garaj-bokslardan foydalanishdagi istisno holatlar ayrim alohida vaziyatlarda yo'l qo'yilishi mumkin, masalan: biror sanoat-ishlab chiqarish korxonasi chegarasi, temir yo'l izlari yoki metropolitenning ochiq trasasi bo'ylab va boshqalar.

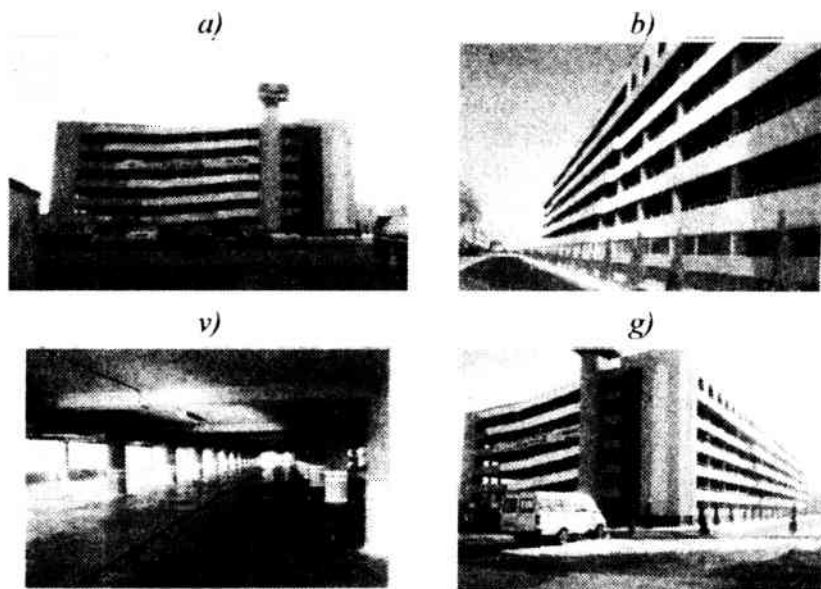
Bitta yengil avtomobilga uning egasining turarjoyi bo'yicha doimiy saqlash uchun 20-25m² maydon va safar belgilangan joyda vaqtincha to'xtab turish uchun yana shuncha maydon ajratish talab etiladi.

Ochiq yerusti to'xtash joylari ko'p joyni egallagani uchun katta sig'imli ko'p qavatli to'xtash joylari va garajlar qurish maqsadga muvofiqdir. Bunga yaxshi bir misol sifatida Chorsu bozori hududi yaqinida qurilgan va foydalanishga topshirilgan ko'p qavatli yerusti garajini keltirish mumkin (7.3.- *rasm*). Biroq bunday to'xtash joylari va garajlarini shaharlarning markaziy hududlarida qurish bo'sh hududlarning yo'qligi va yerlarning qiymatl yuqori bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan ma'lum qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi.

Shu munosabat bilan kam maydonni egallaydigan va shahar hududini boshqa binolar va inshootlarni qurish, daraxtlar ekish, sport maydonlari va h.lar uchun bo'shatadigan ko'chadan tashqaridagi erosti va yarim yerosti avtoto'xtash joylari va garajlar barpo qilish samarali bo'ladi.

Vazifasi, joylashish o'rni, sig'imi, rejaviy sxemalari, qavatlari soni, konstruktiv xususiyatlari va h.lar bilan farq qiluvchi yerosti av-

toto'xtash joylari va garajlarining xilma-xil turlari mavjud. Yerosti avtoto'xtash joyi va garajlarining turini aniqlash asosan aniq shaharsozlik va transport sharoitlari hamda iqtisodiy mulohazalar bilan belgilanadi.



7.3.- rasm. Chorsudagi ko'p qavatli garaj:

a) fasad; b) yon fasadi; v) ichki ko'rinishi; g) bozor tarafdan ko'rinish

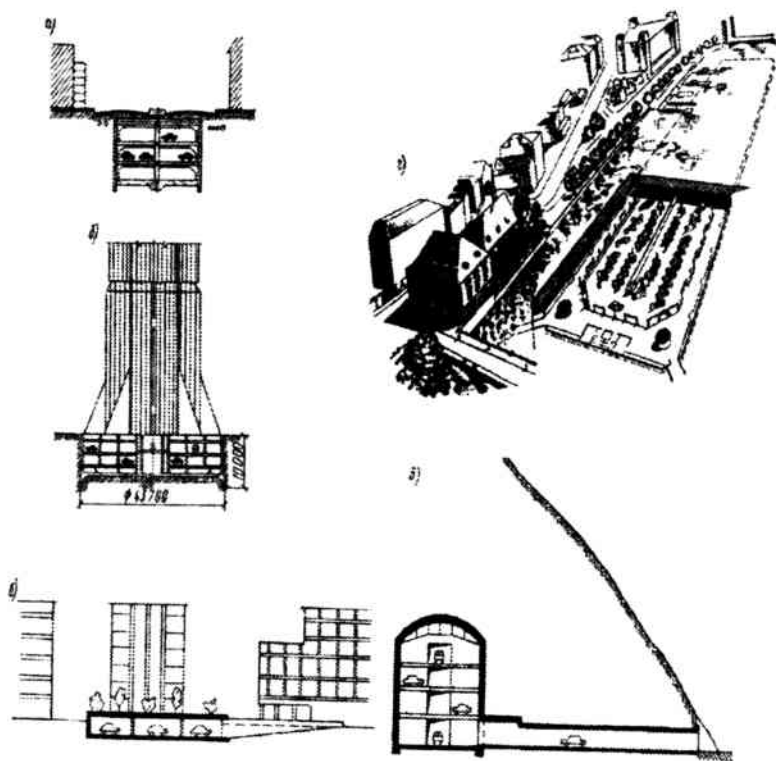
7.3.1. Yerosti to'xtash joylari, garajlar va majmualar

Yerosti avto-to'xtash joylari va garajlar yengil (shaxsiy yoki jamoat), yuk va boshqa avtotransport vositalarini saqlash uchun mo'ljallangan bo'lishi mumkin, shu bilan birga, to'xtash joylari avtomobillarni faqat saqlash uchun, garajlar esa ularga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun xizmat qiladi. To'xtab turish joylari ham, garajlar ham avtomobillarni vaqtincha (12 soatdan bir necha sutkagacha) mavsumiy yoki doimiy saqlanishini ta'minlashi mumkin. To'xtash joylari va garajlarni qisman qisqa vaqtga va qisman doimiy saqlashda foy-

dalanishi mumkin. Avtomobillarni vaqtincha saqlash uchun to'xtash joylari va garajlarni shaharlarning markaziy hududlarida, odamlar eng ko'p to'planadigan joylarda: ma'muriy, savdo, madaniy markazlar va h.lar yaqinida joylashtirish maqsadga muvofiqdir. Ayrim hollarda bunday to'xtash joylari va garajlar shaharga kiraverishda joylashtiriladi, bu mashinalarning egalari esa bu yerga o'z avtomobillarini qo'yib, shahar markaziga jamoat transportida borishlari mumkin bo'ladi. Chetdagi bunday to'xtash joylari tizimi shaharning markaziy qismini avtomobil harakatidan qisman yengillashtirishi mumkin.

Avtomobillarni doimiy saqlash uchun mo'ljallangan yerosti avto-to'xtash joylari va garajlar odatda turarjoy imoratlari bo'lgan joylarda, ko'chalar, o'tish yo'llari, xiyobonlar yoki parklar ostida alohida joylashgan inshoot ko'rinishida joylashtiriladi (7.4.- a rasm). Bunda ular turarjoy imoratlaridan avtomobillardan ajraladigan gazlar binolarga kirmasligi uchun sanitariya-gigiena me'yorlarida nazarda tutilgan ma'lum masofada bo'lishi kerak. To'xtash joylari va garajlarni joylashtirishda ulargacha borish radiusi 300-400m dan oshmasligi kerak. Yerosti to'xtash joylari va garajlarni turarjoy, ma'muriy yoki xo'jalik binolarining yerto'la va sokol qavatlarida joylashtirish yanada maqsadga muvofiq bo'ladi (7.4.- b rasm). Bu avtomobil egalari maksimal qulayliklar yaratib, bunda ular bevosita o'z xonadonlaridan yoki xizmat qilayotgan xonalaridan liftga garajga to'g'ri tushishlari mumkin. Shuni ham ta'kidlash lozimki, yerosti to'xtash joylari va garajlarini qurish qiymati, binolarning yerto'la xonalariga quriladigan to'xtash joylari va garajlarning qiymatidan ancha pastdir.

Yer ustidagi ko'p qavatli to'xtash joylari va garajlarni qurishda avtomobillarni joylashtirish uchun yerosti qavatlarini qurish maqsadga muvofiq. Bu avtomobillarning qo'yish operatsiyalarini tezlashtirishga, shuningdek, avtomobillarning vertikal bo'ylab ko'chishi balandligini qisqartirishga imkon beradi. Ayrim hollarda, yerosti to'xtash joylari va garajlar bilan birga ustki qismi yer sirtidan 0.5-0.6m yuqori joylashadigan yarimyerosti avto-to'xtash joylari va garajlar quriladi (7.4.- v rasm). Bunday garajlarning orayopmasida yengil avtomobillar uchun to'xtab turish joylari, sport maydonchalari va h.k.lar quriladi.



7.4.- rasm. Garajlarning turlari:

a, b,- yerosti; v- yarimyerosti; g- suvosti; d- tog' turidagi.

Yerosti va yarimyerosti avtoto'xtash joylari va garajlardan tashqari, ayrim hollarda, daryo, kanal, ko'l, suv omborining akvatoriyasi ostida qirg'oqqa yaqin joyda joylashtiriladigan suvosti garajlarini qurish maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin (7.4.- *grasm*). Bunda amalda qimmatbaho yer hududlarini ajratish talab etilmaydi, shahar transportining

harakatlanish sharoitlari buzilmaydi, yerosti kommunikatsiyalarini qayta qurish zaruriyati bo'lmaydi.

Ayrim hollarda joyning tabiiy relyefidan: balandliklar, tepaliklar va boshqalardan foydalanib tog' turidagi yerosti garajlarini qurish maqsadga muvofiq (7.4.- d rasm). Bu holat yer qazish ishlarini ancha kamaytirishga va qurilish qiymatini pasaytirishga imkon beradi.

Mahalliy sharoitlarga bog'liq holda yerosti to'xtash joylari va garajlari turli sig'imli qilib quriladi, bu sig'im joylashuv hududini, shuningdek mazkur tumandagi avtomobillar miqdori va jamoat transportining rivojlanganlik darajasini hisobga olgan holda belgilanadi. Yuzy 6000m² gacha bo'lgan 60-75 tagacha avtomobillarni sig'dira oladigan va 300 dan ortiq avtomobillar turadigan yerosti avtoto'xtash joylari va garajlar bo'ladi. Ayrim hollarda 1000, 2000, 3000 avtomobilga mo'ljallangan erosti avto-to'xtash joylari va garajlar barpo etiladi. Avtomobillarni joylashtirish usuliga ko'ra ochiq to'xtash joylariga ega manej turidagi garajlar va to'xtab turish joylari alohida izolyatsiya qilingan boksli garajlar farq qilinadi. Shuningdek, kombinatsiyalangan turdagi garajlar ham quriladi, ularda to'xtab turish joylarining bir qismi ochiq, bir qismi esa ajratilgan bo'ladi.

Yerosti qurilishi amaliyotida rampali va mexanizatsiyalashtirilgan to'xtash joylari va garajlar keng tarqalgan. Rampali garajlarda avtomobillarning kirishi va chiqib ketishi, shuningdek, ularning bir qavatdan boshqasiga o'tishi to'g'ri yoki spiralsimon rampalar bo'yicha amalga oshiriladi.

Mexanizatsiyalashtirilgan garajlar va to'xtab turish joylarida rampalar bo'lmaydi, va barcha operatsiyalar haydovchi ishtirokisiz amalga oshiriladi: avtomobillar kerakli qavatga va bo'sh maydongacha liftli ko'targichiarda uzatiladi, rampali garajlarga qaraganda kamroq joy egallaydi, shunig uchun ularni hudud juda taqchil bo'lganda qurish va avtomobillarni uzoq vaqt saqlashda foydalanish maqsadga muvofiq. Mexanizatsiyalashgan to'xtash joylari va garajlarning qiymati rampalilarnikidan yuqori bo'lsa ham, ular bir qator ekspluatatsion afzalliklarga ega. Xususan, garaj ichida avtomobillarni manyovr qilib bo'lmaydi, shu munosabat bilan gaz ajralishlar hajmi keskin kamaya-

di va ventilyatsiyaga xarajatlar qisqaradi. To'g'ri va spiral rampalar bo'lmaganligi hisobiga garaj egallaydigan maydon ancha kichiklashadi. Bundan tashqari, mexanizatsiyalashtirilgan garajlar avtomobil egalarini bo'sh to'xtash joylarini qidirib topish zarurligidan xalos etib, ularga qulayliklar tug'diradi.

Ayrim hollarda yarimmezanzatsiyalashtirilgan garajlar ham quriladi, ularda avtomobillar yerosti qavatiga liftli ko'targichda tushiriladi, to'xtab turish joylariga joylashtirish esa haydovchilar yoki garaj xodimlari tomonidan amalga oshiriladi.

Keyingi yillarda ko'pgina yirik shaharlarda yerosti to'xtash joylari va garajlar ko'p maqsadli vazifalarga mo'ljallangan ko'p qavatli yerosti majmualari tarkibida qurilmoqda. U, odatda, yirik transport bo'g'inlari, yaqinida, vokzaloldi maydonlarida, aeroportlar, savdo markazlari va h.lar yaqinida joylashtiriladi. Bu joylarda birinchi navbatda turli xil transport inshootlarini: metropoliten stansiyalarini va temir yo'l vokzallarini, transport va piyodalar tunnellarini, to'xtash joylari va garajlarni qurish zaruriyati vujudga kelgani uchun ularni bitta inshootda birlashtirish maqsadga muvofiqdir. Yerosti majmualari tarkibiga, shuningdek, savdo va umumiy ovqatlanish korxonalari, kinoteatrlar, maishiy xizmat ko'rsatish korxonalari va h.lar kiritiladi, bu esa keluvchilarga maksimal qulayliklar yaratadi. Aniq sharoitlarga bog'liq holda yerosti majmualari 2dan 6 qavatgacha bo'lishi mumkin.

Birinchi yerosti qavatli ko'pincha piyodalar harakatlanishi uchun mo'ljallanadi va yondosh ko'chalar bilan zinapoyali yoki eskalatorli yo'llar bilan tutashtiriladi. Shu qavatning o'zida uncha katta bo'lmagan magazinlar, kafe, kiosklar va h.lar joylashtiriladi. Ikkinchi va uchinchi qavatlarda avtomobillarning to'xtash joylari va texnik xizmat ko'rsatish stansiyalari bo'lishi mumkin. Pastki qavatlar odatda metropoliten va temir yo'l vokzallari stansiyalarini joylashtirish uchun foydalaniladi. Alohida yaruslar orasida bog'lanish uchun eskalatorlar, liftli ko'targichlar va zinapoyalar xizmat qiladi. Yerosti komplekslariga avtotransport, metropoliten va kommunal tunnellar yondosh bo'lishi mumkin.

Hajmiy-rejaviy sxemalar.

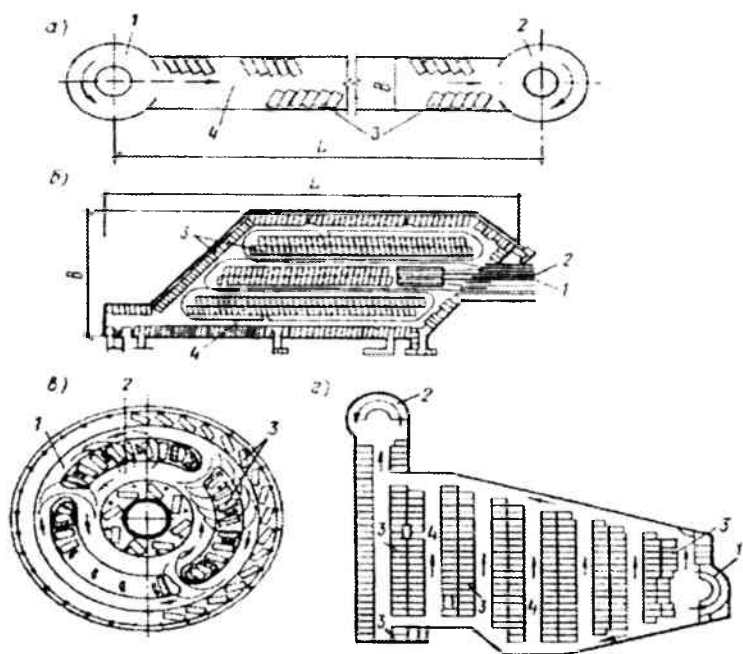
Yerosti avtoto'xtash joylari va garajlarini loyihalashtirishda avtomobillarni to'xtab turish joylariga tez joylashtirishni va ularni yer ustiga tez olib chiqishni ta'minlaydigan rejaviy sxemani tanlashga intiladilar. Bunda etarli o'lchamdagi to'xtab turish joylari, o'tish yo'llari bo'lishi kerak. Shuningdek, to'xtash joyi yoki garaj ichida haydovchilar va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar uchun qulay piyoda yo'llarini yaratish ham zarur.

Zich qilib qurilgan imoratlar sharoitida ko'chalar va o'tish yo'llari ostida chiziqli to'rtburchak yerosti to'xtash joylari va garajlar quriladi, ularning L uzunligi 300m va undan ortiq bo'lishi, kengligi V esa to'xtash joylarining ustidagi ko'chalar va o'tish yo'llarining kengligi bilan belgilanadi (7.5.- *a rasm*). Agar mahalliy sharoitlar imkon bersa, yerosti avtoto'xtash joylariga rejada kvadrat yoki poligonal shakl beriladi (7.5.- *b rasm*). Bu avtomobillar to'xtash joyini yanada oqilona joylashtirib, inshootning chiziqli o'lchamlarini cheklash imkonini beradi. Ayrim hollarda yerosti to'xtash joylari va garajlar rejada doiraviy shaklda quriladi (7.5.- *v rasm*). Bunda to'xtash joyi uchun ajratilgan hudud kichrayadi. Yerosti to'xtash joylari, mahalliy sharoitlarga ko'ra, rejada yanada murakkab shaklga ega bo'lishi ham mumkin (7.5.- *g rasm*).

Yerosti qavatlarining rejaviy sxemasi va o'lchovlariga bog'liq holda avtomobillar turlicha joylashtiriladi, hunda haydovchilar va avtomobil egalarining yaxshi mo'ljallanishlari uchun har bir qavatdagi joylashtirish sxemalari bir xil bo'lishi maqsadga muvofiq. Yerosti qavatlarda avtomobillarni joylashtirishning bir va ikki tomonlama sxemasi qo'llaniladi.

Avtomobillarni o'tish yo'lining bir tomoniga joylashtirish tejamli emas va asosan kengligi cheklangan "liniyali" turdagi garajlarda qo'llaniladi. Xususan, ko'chani kengligi 16-20m bo'lganda yerosti to'xtash joyi (garaj)ning kengligini 15-20m qilib belgilab, 4,5-5m dan ikki qator turadigan tarzda joylashtirib, ularning orasida 5-7,5m kengligidagi o'tish yo'li qoldiriladi. Ko'chani kengligi kichikroq bo'lganda avtomobillar joylashuv bir qatorli va o'tish yo'li bitta bo'lgan to'xtash joyi va garajni qurish mumkin. Avtomobillarni bir yoki ikki

qator qilib o'tish yo'liga parallel perpendikulyar yoki 30, 45, 60° burchak ostida joylashtirish mumkin.



7.5.- rasm. “Chiziqli” turdagi (a), “zal” turidagi (b), doira shaklidagi (v) murakkab konfiguratsiyadagi (g) garajlarning yerosti qavatları (yarusları) rejası:

*1- kirish rampası; 2- chiqish rampası; 3- avtomobillar turish joyi;
4- o'tish yo'llari*

Avtomobillarni doimiy saqlash uchun ularni o'tish yo'li o'qiga perpendikulyar joylashtirgan holda ikki tomonlama bir qatorli sxemasi ancha afzaldir. Bunda to'xtash joyiga minimal maydon kerak bo'ladi va istagan avtomobilni erkin chiqib ketishi ta'minlanadi.

Vaqtincha saqlash uchun qiya burchakli joylashuv ("archasimon", parketli) maqsadga muvofiq, bunda to'xtab turish joyiga avtomobillarning kirishi va chiqishi osonlashadi va o'tish yo'lining kengligi biroz kichraytiriladi. Biroq bunda to'xtab turish joylarining umumiy yuzi 20-25% ko'payadi, o'tish yo'lining uzunligi ham ortadi va to'xtash joyining maydoni to'la foydalanilmaydi.

Avtomobillarning turi va ularni joylashtirish sxemasiga bog'liq holda bitta to'xtash joyining yuzi o'zgaradi. Jumladan, to'g'ri joylashtirishda yengil avtomobillar uchun to'xtab turadigan joyning eni 2,2m dan 2,5m gachani, bo'yi esa 4,6m dan 5,3m gachani tashkil etadi, qiya burchakli joylashtirishda esa mos holda 2,1-2,3m va 4,5-4,8m ni tashkil etadi. Bir qatorli joylashtirishda taxminan 5-7m bo'lishi kerak. O'tish yo'llarining joylashtirilishi garajda oqimning o'ng tomonlama harakatlanishni ta'minlanishi kerak. Sig'imi 100 dan ortiq avtomobillar bo'lgan garajlarda oqimlar kesishmasligi kerak.

Shunday qilib, avtomobillar ikki qator qilib to'g'ri joylashtirilib, o'tish yo'li o'rtada bo'lganda kamida 15m lik bo'sh oraliq talab etiladi, 60 va 45° li qilib joylashtirilganda esa mos ravishda 14 va 13,5m li bo'sh oraliq talab etiladi. Bitta to'xtash joyining umumiy yuzi o'tish yo'llarini ham hisobga olganda yengil avtomobillar uchun 20 dan 28m² gacha, yuk avtomobillari uchun 60m² gachani tashkil etadi.

"Zal" turidagi avto-to'xtash joylari va garajlarda avtomobillar o'tish yo'li o'qiga perpendikulyar holda ikki yoki bir necha qator qilib joylashtiriladi. Bunda avtomobillarning manevr qilish sharoitlari yaxshilanadi. Rejada doiraviy shaklda bo'lgan avto-to'xtash joylari va garajlarda avtomobillar radial yo'nalishida va ba'zida vatar yo'nalishida joylashtiriladi.

Rampa turidagi yerosti to'xtash joylari va garajlari bir va ko'p qavatli bo'lishi mumkin. Yerosti qavatlar sonining ortishi bilan bitta avtomobilga hisoblanadigan maydon me'yori kamayadi. Jumladan, bir qavatli garajlarda bitta avtomobilga o'rtacha 25m² maydon, ikki qavatli garajlarda 15m², uch qavatlisida 10m², to'rt qavatlisida 8m² maydon to'g'ri keladi. Maydonning kamayishiga mos ravishda bitta mashina-joyning qiymati ham kamayadi, biroq qavatlar soni to'rt-

beshtadan ortiqroq bo'lganda mashina-joyning qiymati ham orta bora boshlaydi va to'xtash joylari ichida harakatlanishni tashkil etishda, yer sirtiga chiqishda va kirishda qiyinchiliklar paydo bo'ladi. Dastlabki texnik-iqtisodiy hisob-kitoblarning ko'rsatishicha, yirik shaharlarining markaziy tumanlarida erosti qavatlar soni ikkitadan beshtagacha bo'lgan yerosti rampalari garajlari eng samarali hisoblanadi. Bunday garajlar hududdan foydalanish samaradorligining eng yuqori ko'rsatkich koeffitsienti bilan tavsiflanadi:

$$K_{ent.} = \frac{E}{T} = \frac{1}{t}, \quad (7.4)$$

Bunda E- garajning sig'imi, mashina-joy; T- garaj barpo qilish uchun o'tish yo'llari, kirish yo'llari va ko'kalamzorlashtiriladigan hududlarni hisobga olgandagi yer uchastkasi maydoni, m²; t- bitta avtomobilga yer uchastkasi maydoni.

Yerosti avtoto'xtash joylari va garajlarning yuqori orayopmasini yotqizilish chuqurligi minimal bo'lishi va yo'l qoplamasining qalinligiga, muzlash chuqurligiga, yerosti kommunikatsiyalarining joylashishiga bog'liq holda belgilanadi.

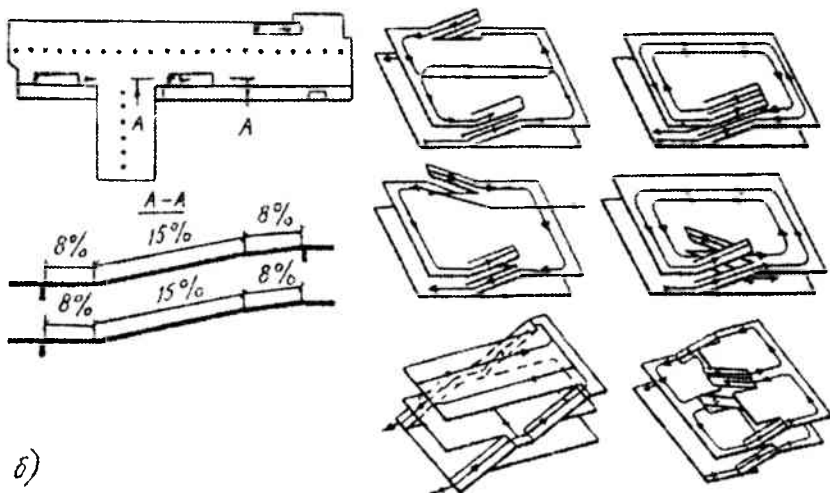
Agar garaj ustiga daraxt yoki butalar o'tqazish nazarda tutilgan bo'lsa, u holda orayopma ustidagi tuproqning qalinligi kamida 1,5-2m bo'lishi kerak.

Har bir yer ostidagi qavatning balandligi avtomobillarning turlariga bog'liq va eng baland avtomobilning balandligidan juda bo'lmaganada 0,2m ko'proq bo'lishi (lekin 2-2,2m dan kam bo'lmazligi) kerak. Odatda, avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish stansiyalari joylashadigan yer ostidagi birinchi qavatining balandligi 2,2-2,5m, qolgan qavatlarini 2-2,1m bo'ladi.

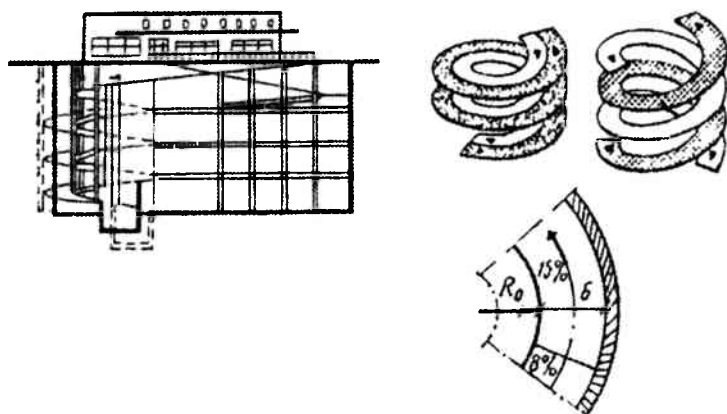
Rampali avtoto'xtash joylari va garajlaridan chiqish va kirish yo'llari avtomobillarni to'xtash joyiga qulay qo'yishni va undan olib chiqib ketishini ta'minlashi kerak. Kirish va chiqish rampalari soni avtomobillarning 15km/soat harakatlanish tezligi, ular orasidagi 20m ga teng oraliq va barcha avtomobillarni 1 soat mobaynida evakuatsiya qilinishidan kelib chiqib belgilanadi. Bunga bog'liq bo'lmagan

holda sig'imi 200 ta avtomobilgacha bo'lgan yerosti garajlarida bitta ikki yo'lli rampani nazarda tutish kerak, 200 tadan ortiq avtomobil sig'imiga ega garajlarda esa ikkita bir yo'lli rampalarni nazarda tutish kerak.

a)



b)



7.6.- rasm. To'g'ri (a) va spiral (b) rampalarning turli xil variantlari.

Garajga kirish va undan chiqish joylari bevosita unga yondosh ko'chalarda joylashtiriladi, bunda bosh magistrallardagi harakatni buzmasdan ularni ikkinchi darajali ko'cha yo'nalishi bo'yicha qurish maqsadga muvofiq. Binolar zich joylashgan sharoitlarda, shuningdek, suvosti garajlarida kirish va chiqish yo'llari alohida tunnel ko'rinishida quriladi. Yerosti garajiga bevosita kirish oldida garajda saqlash uchun mo'ljallangan umumiy avtomobillar sonining 5-10% ini vaqtincha joylashtirish uchun to'plovchi maydon quriladi.

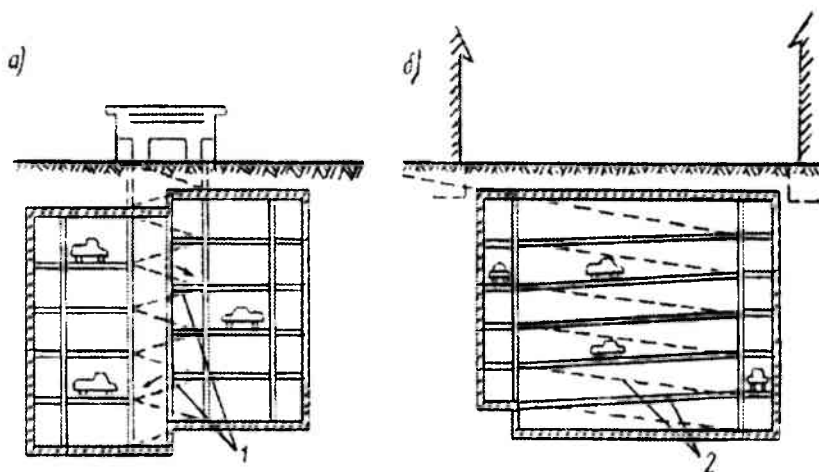
Shuni nazarda tutish lozimki, yerosti garajlariga kirish va undan chiqish joylari garajning sig'imiga bog'liq xolda turarjoy binolaridan 10-20m dan yaqin bo'lmasligi kerak. Avtomobillarning qavatdan qavatga o'tishi uchun garaj ichida to'g'ri va spiralsimon rampalar qo'llaniladi. To'g'ri rampalar qiyaligi 10% gacha (tashqilari) va 16% gacha (ichkilari); bir qatorli uchun kengligi 3m va ikki qatorli harakatlanish uchun esa 5,5-6m bo'lishi mumkin (7.6.- *arasm*). Spiral rampaning boshida avtomobillarning kirishi uchun kamida 3m uzunlikdagi to'g'ri yo'l bo'lishi kerak. Spiral rampalarning egrilik radiusi bo'ylama qiyalikka bog'liq va 5% qiyalikda 20m dan 15% qiyalikda 6m gacha o'zgaradi, spiral rampalarning maksimal ko'ndalang qiyaligi 6%.

To'g'ri rampalar ham, spiral rampalar ham faqat kiruvchi yoki faqat chiquvchi avtomobillarni, alohida hamda ro'para oqimlarni o'tkazish uchun qo'shilgan bo'lishi mumkin. Agar rampalar bo'ylab haydovchilarni va xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni o'tkazish nazarda tutiladigan bo'lsa, u holda eni kamida 0,75m bo'lgan trotuar qurish zarur bo'ladi. Yerosti garajlarida rampalarni qurish xonalarning foydali maydonining kamayishiga olib keladi va avtomobillarning ko'proq gaz ajratishini (ayniqsa tepaga chiqayotganda) vujudga keltiradi.

Ayrim hollarda avtomobillarning qavatdan qavatga o'tkazilishida yerosti garajlari qo'shni xonalari yopmalarini qavat balandligining yarmisiga ko'chirib (surib) yarimrampalar quriladi (7.7.- *arasm*).

Yarimrampalar, odatda, 15-16% qiyalikka va nisbatan uncha katta bo'lmagan uzunlikka ega bo'ladi. Qiyaligi 4% gacha bo'lgan qavatlara og'ma yopmalari bo'lgan yerosti garajlari va to'xtash joylari

ham qurish mumkin, bu yopmalar ustiga avtomobillar o'rnatiladi va qavatdan qavatga ko'chishlar tashkil etiladi (7.7.- b rasm).

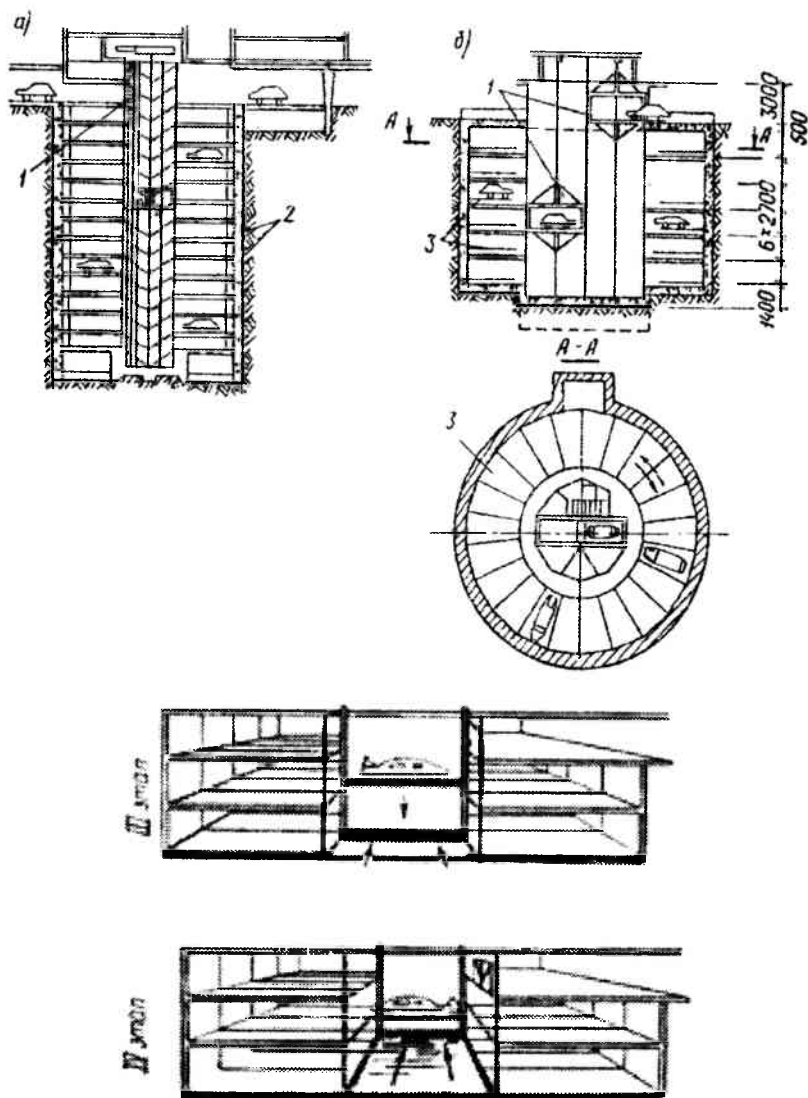


7.7.- rasm. Yarimrampali (a) va og'ma (qiya) yopmali (b) yerosti garajlarining sxemasi:

1- yarimrampalar; 2- qiya yopmalar.

Rejada doiraviy shakldagi yerosti garajlarida ba'zida avtomobillarni o'rnatish va ko'chirish uchun xizmat qiluvchi, uzluksiz spiral ko'rinishidagi nishabli-vintsimon yopmalar qo'llaniladi. mshab yopma rampalar yoki yarimrampalarni yaratish zarurligini istisno qiladi, biroq bunda yerosti garajining qurilishi konstruksiyalari ancha murakkablashadi.

Mexanizatsiyalashtirilgan yerosti garajlari rejada to'g'ri to'rtburchakli yoki doiraviy shaklda quriladi. Birinchi holda ular maxsus harakatlanuvchi aravachali bokslar bilan jihozlanadi, ular ko'targich liftning shaxtasiga avtomobillarni qabul qilish yoki chiqazish uchun uzatiladi (7.8.- a, v rasm).



7.8.- rasm. Mexanizatsiyalashtirilgan yerosti garajlari:

a, v – harakatlanuvchi aravachali; b- buriluvchi platformali; 1- lift ko'targichlari; 2- aravachalar; 3- platformalar.

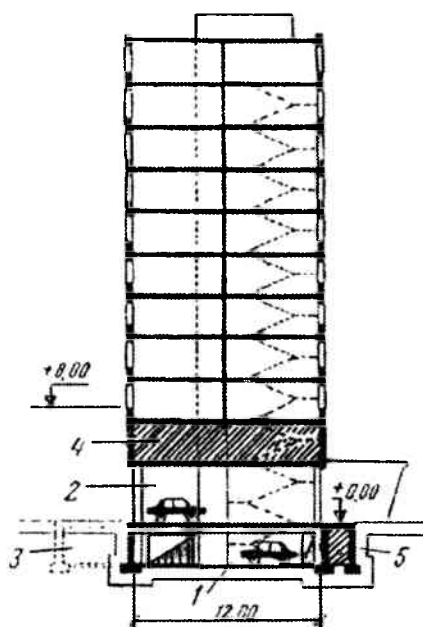
Rejada doiraviy shakldagi garajlarga har bir qavatda buriluvchi platformalar o'rnatiladi (7.8.- b rasm). Avtomobilko'targich ma'lum bir qavatga ko'tarilganda platforma shunday tarzda buriladiki, bunda ko'targichning eshigi qarshisida bo'sh boks o'rnatilib, unga avtomobil garaj xodimi tomonidan yoki avtomatik ishlovchi moslama yordamida suriladi. Liftli ko'targichlar barqaror yoki ko'chma shaxtalar-da ko'chishi mumkin. Birinchi holda avtomobillar qavatdan qavatga ko'chiriladi, ikkinchi holda har bir qavat chegarasida ko'chiriladi. Lift ko'targichi katagining o'lchamlari avtomobilning gabaritlari bilan em bo'yicha 0,6m minimal zaxira bilan, bo'yiga ko'ra 0,8m va balandligi

bo'yicha 0,2m zaxira bilan belgilanadi. Mexanizatsiyalashtirilgan garajlarda lift ko'targichlari soni har 100 avtomobilga 1 ta lift hisobidan o'rnatiladi.

Agar garajga bir vaqtda bir nechta avtomobil kelsa, ular garajning yuqori qismidagi maxsus to'plagichlarda vaqtincha joylashtiriladi va navbati bilan to'xtash joyiga qabul qilinadi. Mexanizatsiyalashtirilgan garajlar va to'xtash joylari har bir qavatining balandligi kamida 1,8m bo'lgan ko'p qavatli qilib qurish maqsadga muvofiqdir.

Ko'p vazifani bajaruvchi yerosti majmualarining ha-jmiy-rejaviy yechimlari majmua tarkibiga kiruvchi obyektlarning xususiyatiga muvofiq ishlab chiqiladi.

Ko'pchilik hollarda yerosti majmualari "zal" turida loy-



7.9.- rasm. Pastki qavatlarida xonadonlari bo'lmagan turarjoy uyi ostidagi avtoto'xtash joyi:

- 1- isitiladigan berk avtoto'xtash joyi; 2- ochiq (qisqa muddatli) avtoto'xtash joyi;
- 3- avtoto'xtash joyining ehtimoliy rivojlanishi; 4- texnik qavat;
- 5- texnik dahliz.

ihalanadi. Bunda ularga rejada turli xil: to'g'ri to'rtburchakli, poligonal, doiraviy, elliptik yoki muntazam bo'lmagan shakl beriladi. Ayrim qavatlarining yuzi va balandligi yerosti obyektlarining vazifasiga bog'liq holda belgilanadi.

Yerosti magistrallari bo'yicha joylashgan yerosti majmualari, avto-to'xtash joylari va garajlar qator hollarda eskalatorlar bilan jihozlanadi. Eskalatorlar gorizontga nisbatan 30^0 ostida joylashgan va yerosti inshootini yotqizish chuqurligiga bog'liq holda uzunligi 13 dan 80m gacha va undan ortiq bo'lgan qiya tunnellarga joylashtiriladi. Eskalatorli tunnellar yuqori qismida mashina xonasiga, pastki qismida esa tortuvchi kameraga tutashadi. Ko'pchilik hollarda eskalator tunnellar doiraviy ko'ndalang kesimga ega bo'lib, uning diametri eskalatorlarning soniga va gabaritlariga bog'liq bo'ladi.

7.3.2. Turarjoy binolari ostidagi garaj-to'xtash joylari

Turarjoy binolari ostiga qurilgan garaj-to'xtash joylari o'z avtomobillaridan har kuni foydalanuvchilarning ehtiyojlarini to'la qondiradi. Biroq ommaviy seriyadagi namunaviy uylar ostidagi yerto'la qismini bu maqsadlar uchun moslash ancha qiyinchilik tug'diradi, chunki bunday uylarning konstruktiv sxemalari avtomobillarni saqlash uchun zarur bo'ladigan xonalarning maqbul parametrlariga mos kelmaydi. Bundan tashqari, uyning pastki qavatlarida xonadonlar bo'lganida bu uyning deraza va oynalaridan yetarli darajada izolyatsiya qilingan kirish va chiqish darvozalarini qurishdagi murakkabliklar bilan bog'liq.

Keyingi vaqtlarda turarjoy uylarining istiqbolli loyihalari bo'yicha berilgan takliflar orasida eksperimental uylar yechimlari paydo bo'ldi, bunda xonadonlar uchinchil qavatdan boshlab yuqoriga joylashtiriladi, ikkinchi qavat esa – texnik qavat hisoblanadi. Birinchi qavat o'rnida faqat ko'taruvchi tayanchlar va zinapoya-lift kataklari bilan cheklangan bo'sh fazo hosil bo'ladi. Shahardagi juda zich imoratlar sharoitida uy ostidagi bu fazo qurilmay qoldirilishi mumkin va shunda u ikkala tomondagi yondosh hududni ko'z bilan ko'rib birlashtiradi. Agar past-

ki qavatlarida xonadonlar bo'lmagan bunday uyda yerto'lani boshqa maqsadlar uchun jihozlash zarurligi bo'lmasa, u doimiy garaj-to'xtash joyini joylashtirish uchun foydalanilishi mumkin, chunki bu yerda yerto'laning rejayiy va konstruktiv echimi xonadonlarni rejalashning qat'iy sxemasi bilan cheklanmaydi (7.9. - *rasm*).

Biroq xonadonli turarjoylarining eni bo'yicha 12m va bitta turarjoy seksiyasining uzunligi 22m bo'lgan keng tarqalgan gabaritlarda har bir seksiyaning ostidagi yerto'laga ko'pi bilan sakkizta avtomobil joylashadi. Ko'rsatib o'tilgan binoning kengligi uning ostida faqat bir tomonlama to'xtash joyini va ichki o'tish yo'lini joylashtirishga imkon beradi. Yerto'laning rejasida konstruktiv cheklanishlar bo'lmaganda uni oraliq ichki tayanchlarsiz yopish konstruksiyasini qo'llanish mumkin. Garajga kirish va undan chiqish binoning gabaritiga kiritilgan alohida rampalar bo'yicha tashkil etilishi mumkin. Garajni xonadonlar bilan bog'lash uchun zinapoya lift katagidan foydalanish mumkin, bunda garajning zinapoya lift katagiga yondashishi rejasi karrali foydalanishni nazarda tutishi kerak, ventilyatsiya tizimi esa zinapoya katagiga gazlangan havoning va ortiqcha shovqinning kirishini istisno etishi kerak. Shu bilan birga, garajga kirish vaqtida yer sathi bilan eng yaqindagi qavat oynalari sathi o'rtasidagi belgilardagi farqni hisobga olish kerak, bu farq mazkur holda taxminan 8m. Bunday balandlikda avtomobildan chiqqan gazlar atmosferaga yetarlicha to'liq aralashib ketadi. Shunday qilib, turarjoy binolari ostida doimiy garaj-to'xtash joyini joylashtirish avtomobillar egalariga faqat qulay sharoitni ta'minlabgina qolmay, balki sanitariya-gigiena nuqtayi nazaridan ham ma'quldir.

Turarjoy uylari tagidagi yerto'lalarda doimiy garaj-to'xtash joylarini qurishning yagona kamchiligi bunday qurilish qiymatining juda yuqori bo'lishidadir. Bunday misol uyning gabaritlari kengligi bo'yicha ikki tomonlama to'xtash joyining minimal kengligiga mos bo'lganda, ya'ni, masalan, eni kamida 15m bo'lgan mehmonxona turidagi uylar tagida ommaviy qurilish sharoitlarida yaroqli bo'lishi mumkin.

7.3.3. Xo'jalik bloki yerto'lalaridagi garaj to'xtab turish joylari

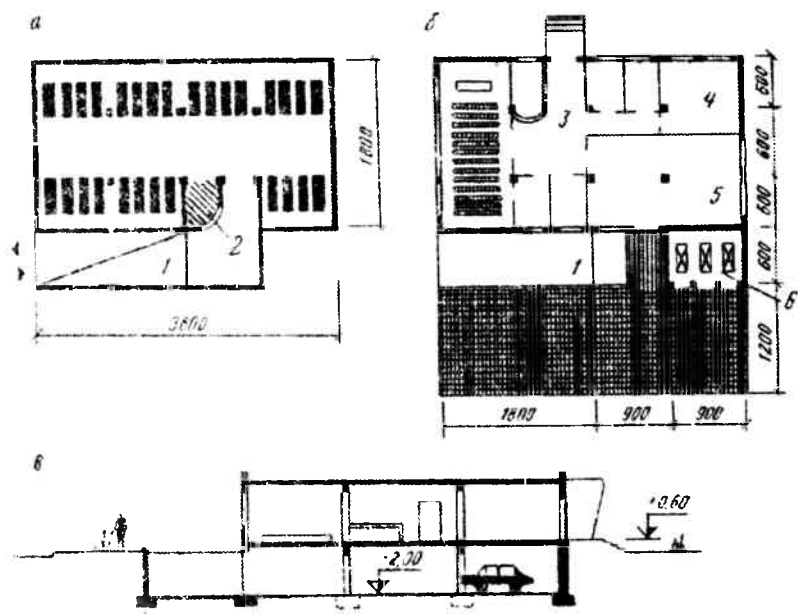
Mikrorayonlarda kommunal vazifani bajaruvchi alohida binolarining ostida garajlar joylashtirish, turarjoy binolaridagiga qaraganda ancha yengildir. Kichik tumanlar tarkibida shirkatlarning xonalari, mahalliy turarjoy fondini joriy ta'mirlash moddiy omborlar bilan birga, jamoat tashkilotlari va to'garak ishi xonalari yoki uy klubi bilan birga xo'jalik bloklari nazarda tutiladi.

Shu yerning o'zida birlamchi kommunal-maishiy xizmat ko'rsatish bo'yicha ayrim korxonalar, masalan, uyda har kuni foydalaniladigan buyumlarni ta'mirlash uchun qabul qilish va ijaraga berish, kiyimni tozalashga va yuvishga qabul qilish punktlari, o'ziga xizmat ko'rsatuvchi uy ustaxonalari va h.lar joylashtirilishi mumkin. Xo'jalik bloki tarkibida trotuarlarni tozalovchi mashinalar uchun turish joylarini ham nazarda tutish lozim. O'rtacha sharoitlarda mikrorayonga umumiy (foydali) maydoni 700-800m² bo'lgan shunday turdagi bitta bino yetarli bo'ladi.

Uncha katta bo'lmagan bir qavatli xo'jalik bloklari loyihalari ba'zida texnik yerto'laning qurilishini ham nazarda tutadi, uning maydoni to'la foydalanilmasligi mumkin. Texnik yerto'lani odatdagi yerto'la bilan almashtirishda unda doimiy garaj-to'xtash joy sifatida joylashtirilishi mumkin.

7.10.- rasmda yer to'lasida 50 o'rinli garajni joylashtirish varianti bo'lgan xo'jalik bloki binosini rejalashtirish sxemasi keltirilgan. Bunday qo'shma binoning asosiy xonalari rejasi uy klubi bo'lgan XUJMSH (Xususiy uy-joy mulkdorlar shirkati) idorasiga va trotuarlarni tozalash mashinasi uchun xonasi bo'lgan ustaxonalarga kirishni binoning qarama-qarshi tomonlaridan tashkil etishdan kelib chiqishi kerak. Bu uning yaqin turarjoy uylariga va ichki o'tish yo'llariga nisbatan mo'ljal olishni yengillashtiradi. Kiriladigan o'rnatilgan ochiq rampani ustaxonalarga kirish eshigi yoniga joylashtirgan yaxshi, bunda ochiq bo'lgan xo'jalik maydonchasining bir qismi band qilinadi.

Xo'jalik bloklarining alohida turgan binolarini yerosti gara-j-to'xtash joylari bilan qo'shish juda yaxshi samara beradi. Ammo bu usul avtomobillarning doimiy to'xtash joyida arzimagan miqdor-dagi joyni kichik tumanning 1000 nafar aholisiga uch-beshdan ortiq bo'lmagan joyni ta'minlashi mumkin. Binobarin, bu usul ommaviy qurilish sharoitlari nuqtayi nazaridan keng qo'llanilmaydi.



7.10- rasmi. Kichik tuman TChSJning xo'jalik bloki xonasi yer to'ladagi garaj-to'xtash joyi bilan:

a- yer to'laning rejasi; b- birinchi qavat rejasi; v- qirgimi; 1- yer to'lagacha ki-rish va chiqish rampesi; 2- yordamchi xona; 3- vestibyl; 4- XUMSh; 5- XUMSh qoshidagi ustaxonalar; 6- asbob-uskunalar turadigan xona

Kommunal va boshqa noturarjoy hududlarida shaxsiy foydala-nishdagi avtomobillar uchun garaj-to'xtash joylarini loyihalashda va qurishda shaharsozlik nuqtayi nazaridan namunaviy echimni tanlash birinchi navbatda sig'imi va qavatlilikni oshirish talabiga bo'ysundi-

rilgan. Shu bilan birga, faqat yer hududlarini tejashnigima nazarda tutmay, balki bir sutka davomida avtomobillarning kirishi va chiqishining yetarlicha erkin shartlarini ta'minlash, binodan foydalanishga va xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni saqlashga minimal xarajatlar, shuningdek, shaharni avtomobillashtirish darajasining o'sib borgan sari qurilayotgan yirik garajlarda to'xtab turish joylarining umumiy soni asta-sekin to'plana borishi bo'yicha talablarni ham nazarda tutish kerak.

Mavjud tajriba asosida noturarjoylarda shaxsan foydalaniladigan avtomobillar uchun garajlarning maqbul sig'imi 500-1000 joyni tashkil etadi. Qavatlilikka kelsak, u holda mexanizatsiyalashtirilmagan garaj-to'xtash joylarining qavatini oltidan (besh qavatgacha ko'tarilishi) ortiq oshirish ha'zida ko'p vaqt yo'qotilishiga va avtomobilning o'zi barcha oraliq qavatlar orqali ko'tarilishida haydovchilarning charchashiga (toliqishiga), yo'lovchilar lifti o'rnatilishi zarurligiga, shuningdek, binoning pastki qavatlarida ustunlarni kuchaytirishga qo'shimcha xarajatlar qilishga olib kelishi mumkin.

Yirik garajlarni noturarjoy hududlarida joylashtirish sanitariya uzilishlarini ta'minlash nuqtayi nazaridan hatto uncha katta bo'lmagan tumanda uchraydigan qiyinchiliklarni vujudga keltirmaydi. Amaldagi me'yorlarga ko'ra, sig'imi 100 o'rindan ortiq bo'lgan shaxsiy avtomobillarning har qanday garajidan noturarjoy hududida joylashgan jamoat binolarigacha minimal sanitariya uzilishi 20m ni tashkil etishi kerak.

Noturarjoy hududlarida joylashtiriladigan garajlarning sig'imini va qavatlligini oshirishdagi asosiy talablardan tashqari quyidagilarni ham hisobga olish kerak:

- shaxsiy avtomobillar uchun yirik garajlarda, davlat avtoxo'jaliklaridan farqli ravishda, harakatlanish va manyovr qilish uchun, shuningdek, noprofessional haydovchilar yaxshi mo'ljal olishi uchun yanada qulay sharoitlar yaratishning maqsadga muvofiqligi;

- shaxsiy avtoparkdan foydalanish hisobiga tranzit harakatlar va binolari, garajning o'zida ichki o'tish yo'llari bo'yicha harakatlanishning nisbatan kam jadalligi sababli avtomobillarning ichki qavatlararo o'tish yo'llarini qurish imkoniyati;

- binoning yerusti va yerosti qismlaridagi qavatlarining joylashishi va sonining mahalliy sharoitlar bo'yicha o'zgarishning maqsadga muvofiqligi, bunda uyning konstruktiv sxemasi va rejaviy tuzilmasidagi muhim o'zgarishlarga olib kelmasligi kerak;

- rejada garajlarning gabaritlarini faqat cheklash zarurligi emas, balki asosiy kirish va chiqish darvozalarini shahar o'tish yo'liga qarangan asosan bir tomondan joylashtirish lozimligi;

- u yoki bu turdagi garajlar binosining shahar landshaftining turlicha holatida, shu jumladan, frontal yoki orol shaklidagi binolar qurilishda joylashtirishiga yaroqli ekanligi.

Ko'p qavatli (ko'p yarusli) garajlarning juda ko'p turlari ma'lum. Ular orasida asosiylari quyidagilar hisoblanadi: rampalari tutashgan yoki alohida; rampalari o'rnatilgan, yarim rampali (xyumirampali) nishab yopma-rampali va rampasiz mexanizatsiyalashtirilgan.

7.3.4. Rampalari tutashtirilgan garajlar

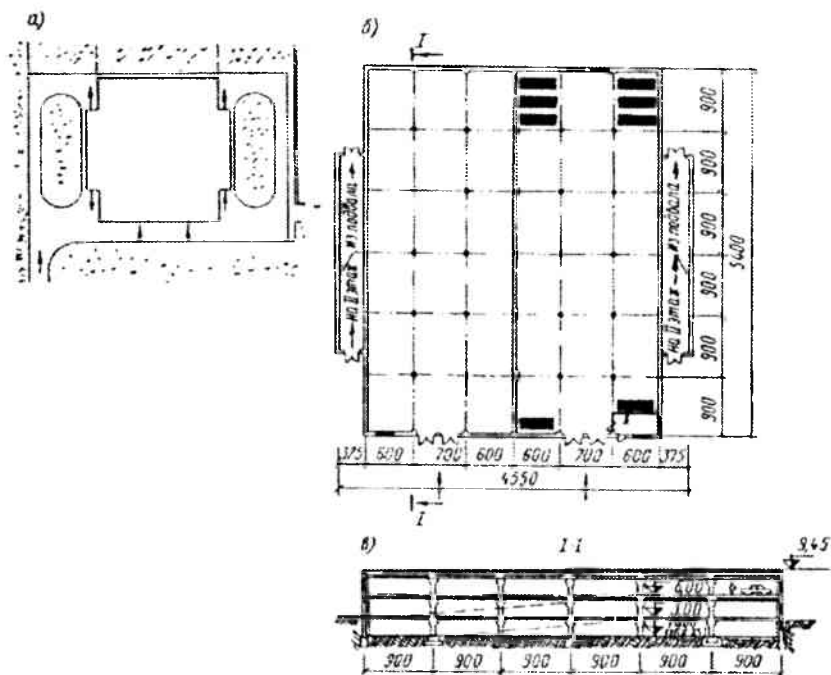
Bunday garajlar davlat avtoxo'jaliklarida ko'p tarqalgan. Ular to'xtash joyi xonalarining tez to'ldirilishini va bo'shatilishini ta'minlaydi va qavatlar bo'ylab tranzit harakatlanishga ega emas. Har bir qavat boshqalardan alohida holda to'ldiriladi. Shu bilan birga, alohida rampalarning qurilishi yer uchastkasining ancha orttirilishi bilan bog'liq.

Bundan tashqari, to'g'ri tutashgan rampalarda qavatlilikning o'zgartirilishi to'xtash joyini rejalashtirishni o'zgartirishga olib keladi. Qavatlilikning o'zi to'g'ri tutashtirilgan rampalarning uzunligi bilan chegaralanadi va ko'p qavatli garajga yondashtirilgan har qanday rampa atrofdagi imoratlar oldida binoning hajmiy-fazoviy yechimini obyektiv ravishda murakkablashtiradi (7.11.- *rasm*).

215 o'ringa mo'ljallangan uch qavatli garaj to'g'ri tutashtirilgan rampalar bilan shunday loyihalashtirilganki, bunda chet tomondan ikkinchi qavatga va birinchi hamda uchinchi qavatlariga yon tomonlardan harakat qilish uchun kirish yo'llari va rampalar uchun binoning uch tomonida hududning katta qismi band bo'lgan. Uchastkaning umumiy

o'lchamlari 0,6 ga (80x75m), ya'ni 1 ta mashina o'ringa hududning 28m^2 maydonga to'g'ri keladi.

Har bir qavatning atrofdagi hudud bilan garajning umumiy nisbatan uncha katta bo'lmagan sig'imida tutashgan rampalarni qurish yo'li bilan to'g'ri aloqa qilishga intilish isrofgarchilikdan boshqa narsa emas. Bu hudud ancha kattaroq sig'imga ega garajni joylashtirish uchun foydalanilishi mumkin edi.



7.11.- rasm. 215 o'rinli to'g'ri fazoviy rampali uch qavatli garaj:

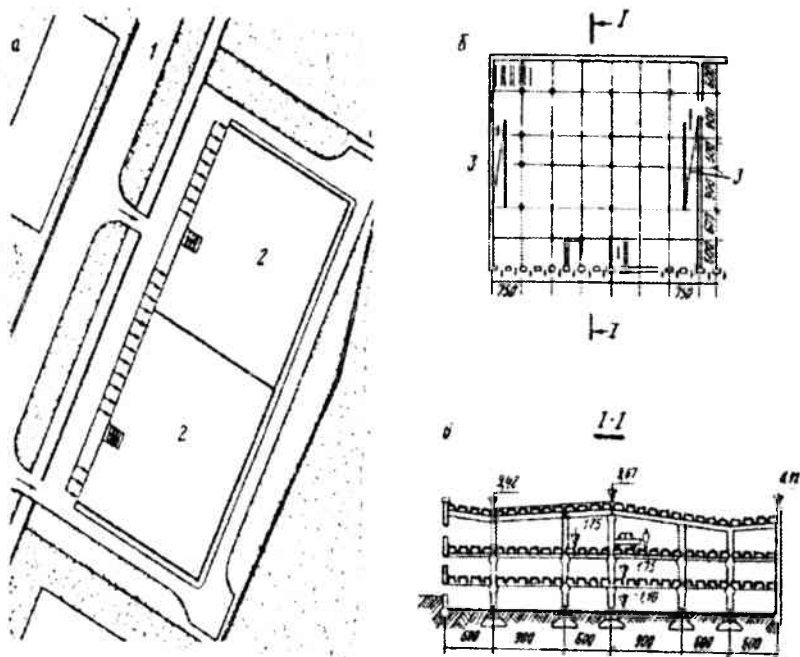
a- uchastkaning rejasi; *b*-birinchi qavatning rejasi; *v*- qirg'im.

7.3.5. Rampalari ichiga o'rnatilgan garajlar

Rampalari ichiga o'rnatilgan garajlar yuqorida ko'rsatib o'tilgan kamchiliklardan misbatan ancha ozoddir, lekin shunday bo'lsa ham yi-

rik shahar sharoitida ommaviy qurilish nuqtai nazaridan tejamkor emas. O'rnatilgan to'g'ri rampalar 104, 218 va 474 mashina o'rinli ikki qavatli va uch qavatli garajlarning namunaviy loyihalarida qo'llanilgan.

7.12.- rasmda har biri 218 o'ringa mo'ljallangan ikkita to'silgan namunali garajlarning joylashtirish sxemasi keltirilgan. Uncha ko'p qavatli bo'lmagani munosabati bilan bu yerdagi yer uchastkasining zaruriy o'lchovlari 0,9 ga (160x55m). Bu bir o'ringa 20m² hudud to'g'ri kelishini anglatadi, bu esa yirik shahar sharoitida ommaviy qurilish nuqtai nazaridan tejamli emas.



7.12.- rasm. Har biri 218 o'rinli uch qavatli to'silgan umumiy garajlar:
a- uchastkaning rejasi; b- birinchi qavatdagi bir blokning rejasi; v- qirgim;
1- shaharning o'tish yo'li; 2- 218 o'rinli avto-to'xtash joyi bloki; 3- o'rnatilgan
rampalar.

7.12.- rasmda taqdim etilgan, rampalar o'rnatilgan garajning umumiy loyihasi hududdan foydalanish darajasi bo'yicha kamchiliklaridan tashqari iqtisodiy, texnologik, konstruktiv va me'moriy rejaviy tartibdagi boshqa kamchiliklarga ega, shu jumladan:

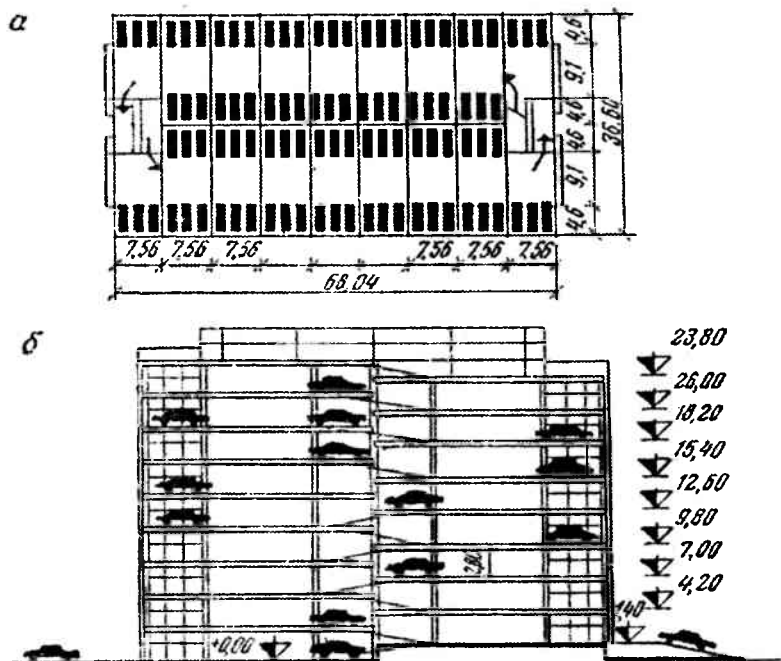
- yuqori qavatining balandligi keragidan ortiq;
- uchinchi qavatda joylashtirilgan avtomobillarning chiqib ketishining vaziyatga bog'liqligi;
- ommaviy foydalanilayotgan zamonaviy avtomobillarning gabaritlari va manevrchanligi nuqtai nazaridan passajining har bir to'xtash joyi ortiqcha kengligi (18m);
- o'rnatilgan ustunlar to'ri munosabati bilan mashinalarning manevr qilish sharoitlarining ichki o'tish yllari ko'rinishining cheklanganligi;
- hinoming tashqi qiyofasiga shahar imoratlarining me'moriy talablariga mos emasligi;
- umumiy hajmiy-rejaviy yechimning tejamkorligi etarli emasligi (bir o'ringa taxminan 105m² qurilish hajmi).

7.3.6. Yarimrampali garajlar

Bu turdagi garajlar (ikki marta qisqartirilgan rampali) to'xtash joyi qo'shni passajlarining balandligi bo'yicha yarim qavat surishni nazarda tutadi. Bu usul to'xtash joyi xonalarining va ichki o'tish yo'llarining tejamli rejalaniishiga imkon beradi. Yarimrampalarning 0,16 qiyaligi, ustyopma bilan himoyalangan rampalar uchun talab etilgani kabi, qavatning balandligi 3m bo'lganda har bir yarimrampa uzunligi 9,4m dan ortiq bo'lganda ta'minlanadi.

7.13.- rasmda yirik ko'p qavatli yarimrampali garajning loyihasi keltirilgan. Bu loyiha qavatlarning siljishini har qanday yarimrampali garajning joylashtirilishi qoidasi sifatida namoyish qiladi. Biroq umumiy foydalanishdagi kichik gabaritli mashinalarni joylashtirish uchun bu yerda tanlangan ustunlar to'ri samarali echim bo'la olmaydi. Mashinalarning aynan bitta o'tish yo'lidan ko'tarilishga eng yaxshi echim hisoblanmaydi. Mazkur misolda, shu bilan birga, yarim rampali garajlarning barchasi uchun muqarrar bo'lgan kamchilik – to'xtash

xonasida ichki o'tish yo'llari bo'yicha harakatlanishning shu harakat yo'nalishi va qiyaligining bir vaqtda tez-tez va keskin o'zgarishlari bilan murakkablashtirilishi kuzatiladi.



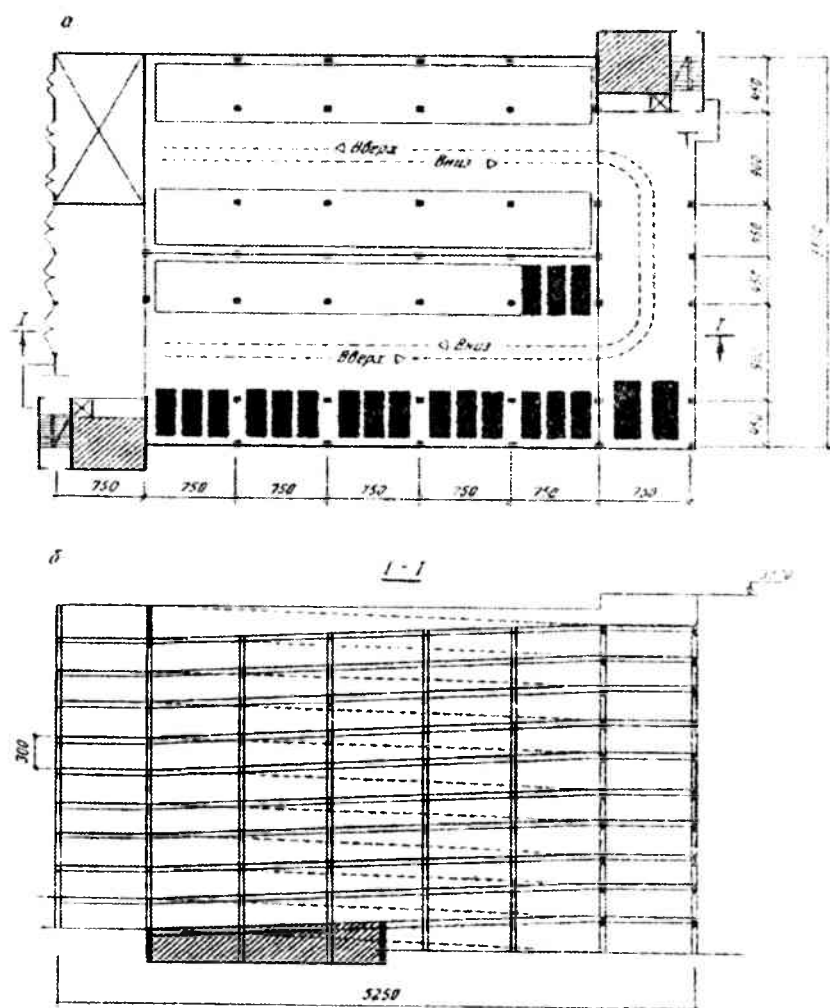
7.13.- rasm. Yirik yarimrampali garaj loyihasi:
a- umumiy qavat rejasi; b- qirqim.

7.3.7. Nishabyopmali garajlar

Nishabyopmali garajlar (yopmasi nishab garajlar) nishabyopmaga ega bo'lib, ularda mashinalar ham saqlanadi, ham ularning ko'tarilishiga va pastga tushishi amalga oshiriladi. Avtomobilni navbatdagi qavatning yarmiga teng balandlikka ko'tarilishi va tushirilishi to'xtash joyi polining qiya qismlari bilan ta'minlangan.

7.14.- rasmda nishabli ko'p qavatli garajning loyihasi keltirilgan, uning xususiyatlariga ichki o'tish yo'llarida mashinalarning ro'para

oqimlarining mavjudligini, shuningdek, qabul qilingan o'nta yarus ko'tarilishdagi ortiqcha katta qavatlilikni aytish mumkin.



7.14.- rasm. Nishabyopinali-rampali va mashinalarning kirishda va chiqishdagi harakatlar qo'shilgan (ro'para) ko'p qavatli garaj:

a- birinchi qavat rejasi; b- qirg'iqim

Nishabli garajlarni shaxsiy avtomobillarni doimiy saqlash uchun ko'p qavatli garaj turini tanlashda obyektiv eng maqsadga muvofiq echim deb hisoblash mumkin. Turgan avtomobilning o'qiga perpendikulyar yo'nalishdagi pollarning qiyaligi kamida 0,04 bo'lishi kerak, bu qavatning balandligi 1,5m bo'lganda yopmaning har bir qiya uchaskasining 37,5m uzunligini beradi. Mashinalarning yo'nalishlarini o'zgartirish uchun zarur bo'lgan yopmalarning gorizontal uchastkalarini hisobga olib, binoning odatdagi uzunligi kamida 50m bo'ladi.

Nishabyopmali garajlar avtomobillarning yuqoriga ko'tarilish va pastga tushishi harakatida va burilib qaytishlar masalasida yarimrampali garajlarga xos bo'lgan qiyinchiliklardan xolidir. Bu yerda pollarning keskin qiyaliklari yo'q, 0,04 ga teng qiyalik esa haydovchi tomonidan harakatlanish vaqtida ham, avtomobilni qo'yish uchun manevr qilishda ham va chiqib ketishida ham deyarli sezilmaydi. 0,04 qiyalik avtomobilni bunday ko'ndalang qiyalikda uzoq vaqt saqlaganda zamonaviy avtomobillarning ayrim agregatlari holatiga amaliy jihatdan hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Shuni ta'kidlab o'tish muhimki, mazkur qiyalikda polni yuvishda qish paytlari shinalar shahar ko'chalaridan olib kiradigan tuzni yo'qotish osonlashadi, binobarin, gorizontali pollari bo'lgan shahar garajlarida keng tarqalgan temirbeton konstruksiyalarning tuzli korroziyasiga qarshi kurash osonlashadi.

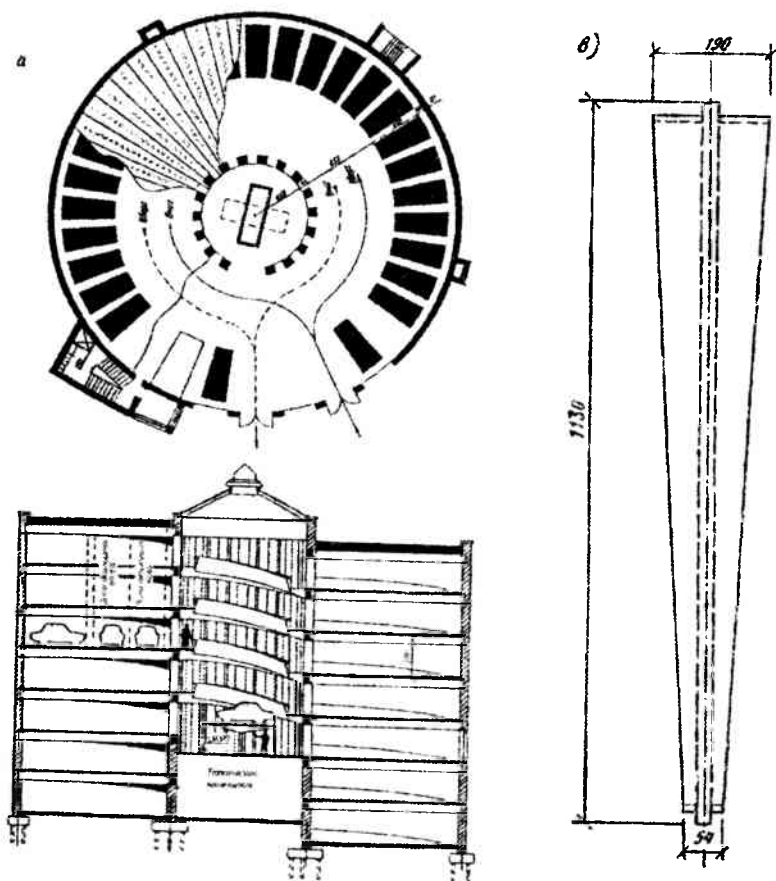
Nishab yopmasi barcha garajlarning muhim kamchiligi bo'ylama karkasdan foydalanilganda to'sin va ustunlarning choklari ma'lum murakkablikka ega bo'lishidadir. buning sababi, bu elementlarning to'g'ri burchak ostida tutashtirilmaganligi hisoblanadi.

7.3.8. Nishab-vintli yopma rampali garajlar

Ular rejada doiraviy shaklda bo'lishi tufayli shahar binolari qiyofasiga oson kirishib ketadi va ularga har xillik va ifodalilik baxsh etishi, ayniqsa, shaharsozlik teng qiymatli atrof vaziyatida bo'lgan orol turidagi uchastkalardan foydalanishda ifodalanadi.

7.15.- rasmda 220 va 1050 o'rinli nishabli-vintli shahar garajlari loyihalari tarkibida ishlab chiqilgan, devorlari g'ishtli variantdagi 220 o'rinli nishab-vintli garajning loyihasi keltirilgan.

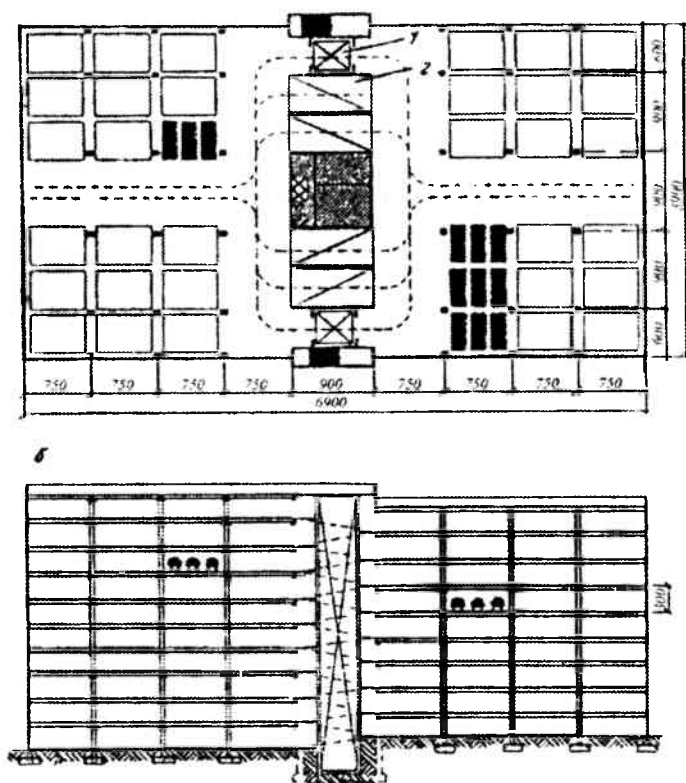
Rejada dumaloq bino diametrlari 33 va 10m bo'lgan ikkita konsentrik halqani hosil qiladi, ularning orasiga to'xtash joyi va o'tish yo'li, markazda esa svetoaeratsion shaxta yengil qoplama va ventilyatsiya qurilmasi bilan joylashtiriladi.



7.15.- rasm. Nishab-vintli yopma rampalari bo'lgan 220 o'rinli yumaloq garaj a- reja; b- qirqim; v- yopma plita

Uzluksiz spiral bo'ylab joylashgan nishab-vintli yopma bir vaqtda avtomobillarning to'xtab turishi uchun va ko'tarilishiga hamda pastga

tushishda harakatlanishi uchun xizmat qiladi. Rejada yagona trapetsiyasimon shakldagi va T-simon ko'ndalang kesimdagi yopma plitalar tashqi halqasimon devorga yig'ma temirbeton yostiqchalarni qo'llangan holda, ichki devorga esa (shamollatishi uchun bo'shliqlari bo'lgan va qo'shimcha haydovchilarning ko'rib mo'ljal olishlari uchun) monolit temirbeton kamari (belbog'i) orqali yotqiziladi. Garajning yerusti va yerosti yaruslari soni zinapoya sharoitlariga bog'liq holda turlicha bo'lishi mumkin. Bu turdagi mishab-vintli garajlarning loyihalari eksperimental qurilish uchun tasdiqlangan.



7.15.- rasm. Yarimmexanizatsiyalashtirilgan ko'p qavatli garaj-to'xtash joyi: a- reja; b- qirqim; 1- yuk lifti; 2- yarimrampa.

7.3.9. Yarimmexanizatsiyalashtirilgan garajlar

Mazkur holda avtomobillarni o'z yurishi bilan ko'tarish va tushirish imkoniyati bilan birga rampali va mexanizatsiyalashtirilgan tizimlar orasidagi asosan oraliq yechim bo'lib hisoblangan yuk liftlari nazarda tutilgan garajlar tushuniladi.

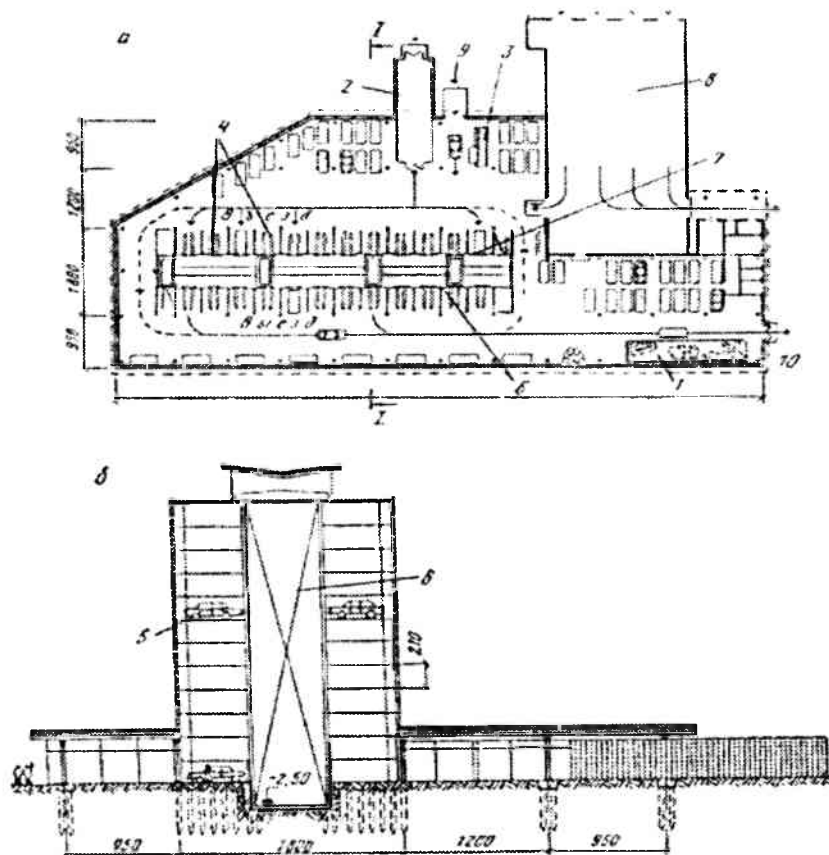
7.15-rasmda yarimrampalari va ko'taruvchi-liftlari bo'lgan ko'p qavatli garajning loyihasi taqdim etilgan. Avtomobillarni ko'tarish va tushirishning bu ikki turli xil usullarni qo'shishdan tashqari bu loyiha-ning xususiyati bu yerda avtomobillarni uch qatorli tupikli joylashtirish hisoblanadi. Bu loyihalash amaldagi me'yorlarda ko'zda tutilmagan va faqat istisno tariqasida, masalan lombard-garajlar uchun ruxsat etilishi mumkin.

7.3.10. Mexanizatsiyalashtirilgan garajlar

Mexanizatsiyalashtirilgan garajlarni loyihalash, qurish va foydalanishda chet elda to'plangan ko'p yillik tajribaga qaramay etarlicha mukammal va samarali tizimni izlash to'xtatilgani yo'q.

Avtomobillarni to'xtash joyiga qo'yish va undan chiqarib berish jarayonini mexanizatsiyalash qoidasi boshidan oxirigacha amal qilingani, ya'ni bu jarayon insonning bevosita ishtirokini talab qilmaydigan qoida eng muvaffaqiyatli hisoblanadi. Avtomobil egalarining tez-tez foydalanishlariga mo'ljallangan mexanizatsiyalashtirilgan garajlar va garaj-avtomatlarning murakkab va qimmatbaho jihozlari mexanizatsiyalashtirilgan olinadigan samarani ommaviy kirish va chiqish sharoitida ishlovchi hamda liftlardan tashkil topgan garaj-to'xtash joylaridan foydalanish amaliyotidan avtomobillarni tanlash va joyiga qo'yishda bitta lift ko'p qavatli garajda ko'pi bilan 100 ta mashina o'ringa xizmat ko'rsatishi mumkinligi aniqlangan va bunda liftga kirishdan oldin notekis kirib kelayotgan mashinalarni vaqtincha to'xtatib turadigan yetarlicha katta o'lchamdagi maxsus to'plovchi maydonchani yoki berk xonani qurish talab etiladi. 7.16.- rasmda avtomobillarni vertikal va gorizontal ko'chirish uchun ko'targichlar bilan jihozlangan mexani-

zatsiyalashtirilgan garajning loyihasi keltirilgan. Loyihada ko'rinishi-cha, avtomobillarni qabul qilib olish va chiqarib berish uchun zarur xonalarning o'lchovlari to'xtash joyining o'lchovlariga teng bo'lib qolishi mumkin.



7.16.- rasm. Ko'chma yuk liftli bo'lgan mexanizatsiyalashtirilgan ko'p qavatli garaj-to'xtash joyi loyihasi:

a- birinchi qavatni rejasi; b- I-I bo'yicha qirgim; 1- qabulxona; 2- yuvish joyi; 3- dispetcherning o'rni; 4- mashinalar uchun yo'naltiruvchilar; 5- ikkita mashinaga mo'ljallangan boks; 6- to'rtta ko'chma ko'targichlar uchun shaxta; 7- ko'chma ko'targichlar; 8- profilaktoriy; 9- tushish joyi; 10- chiqish.

Rampasiz mexanizatsiyalashtirilgan garaj-to'xtash joylari avtomobillarni tez-tez qabul qilish va chiqarib berish bilan bog'lanmagan, masalan, mavsumiy foydalaniladigan mashinalarni uzoq muddat saqlanadigan garaj-lombardlarda, katta sig'imga ega uzoq muddatli to'xtash joylari sifatida eng yaroqli hisoblanadi.

7.4. AVTOTO'XTASH JOYLARI

Shaharda avtomobillarni doimiy saqlash uchun (turarjoy kichik tumanlarida va yirik noturarjoy hududlarida) garaj-to'xtash joylaridan tashqari ommaviy tashrif buyuriladigan joylar yaqinida umumiy foydalanishdagi qisqa muddatli to'xtash joylari zarur.

Doimiy garajlardan farqli ravishda qisqa muddatli to'xtash joylariga asosiy talablar – haydovchi uchun avtomobilning yengillashtirilgan sharoitlarini va, ayniqsa, avtomobilni to'xtash joyidan yo'lga tez va to'siqsiz olib chiqishi sharoitlarini ta'minlashning zarurligidadir. Bu ma'noda chiqib ketishning uzun tranzit yo'llarini istisno qilish yoki cheklash bilan bog'liq, shuningdek, avtomobillarni qiya burchakli joylashtirishning mumkinligini ta'minlovchi qarorlar diqqatga sazovordir. Bundan tashqari, individual avtopark uchun qisqa muddatli umumshahar to'xtash joylari, odatda, davlat avtoxo'jliklari yengil avtomobillarning umumshahar to'xtash joylaridan alohida qurila olmagan uchun bunday to'xtash joylari doimiy garajlarga nisbatan turli markadagi va turli gabaritdagi mashinalarni joylashtirish talabini qanoatlantirishi kerak. Ochiq to'xtash joylarida avtomobillar orasidagi masofa yopiq xonalarda saqlanadigan mashinalar orasidagi masofadan 10% katta bo'lishi kerak.

Qisqa muddatli to'xtash joylari uchun o'ziga xos bo'lgan bu talablardan tashqari bu yerda barcha shahar garajlari va to'xtash joylari uchun umumiy bo'lgan yer uchastkalarini tejash va transport harakatini piyodalar harakatidan ajratish bo'yicha talablar kuchda qoladi.

Umumiy foydalanishdagi shahar qisqa muddatli avtoto'xtash joylarini qurishning quyidagi eng keng tarqalgan hollari ajratilishi mumkin:

- yer sathidagi ochiq maydoncha ko‘rinishidagi tekislik;
- turli vazifadagi jamoat binolarining yer to‘lalaridagi yerosti;
- shahar ko‘priklariga va boshqa yo‘l-transport inshootlari yaqinida qurilgan.

7.4.1. Ochiq tekis to‘xtash joylari

Ochiq tekis to‘xtash joylari eng oddiy yechim hisoblanib, ammo shu bilan birga yer hududlaridan foydalanishda eng kam tejamlidir. Bunday qaror qabul qilinganda avtomobillar to‘xtab turishi uchun uchastkaning umumiy yuzi shaharni avtomobillashtirishning yuqori darajasida korxona yoki muassasa egallaydigan uchastka yuziga teng bo‘lib qolishi mumkin. Tekis ochiq to‘xtash joylari ularning sig‘imi uncha katta bo‘lmaganda va ularni qurish mazkur hududning rejayiy tashkil etilishini buzmaganda o‘zini oqlaydi. Amaliy jihatdan, yirik ochiq to‘xtash joylari mavjud bo‘lgan va boshqa maqsadlar uchun foydalanilmaydigan qattiq qoplamali maydonlarni ma‘lum bir mud-datga moslashtirish yo‘li bilan taslikil etilishi mumkin, lekin bunday inshootlarni shaharda maxsus qurishdan qochish kerak.

7.4.2. Jamoat binolarining yer to‘lalaridagi qisqa muddatli to‘xtash joylari

Shahar ko‘priklariga chiqaverishdagi avtoto‘xtash joylarini mashinalarning kirishi va chiqishi asosiy transport oqimini to‘xtatmasdan mumkin bo‘lganda qo‘llanilishi mumkin. Amalda shahar ko‘priklariga chiqaverish ostida tuproq ko‘tarmasi o‘rniga ko‘prikning har bir tomonidan taxminan 100 o‘rinli sig‘imda, ularni ikki sathda joylashtirib tashkil etish mumkin, chunki ko‘priikka chiqaverishdagi odatdagi balandlik (transportning o‘tishi uchun minimal ko‘prikosti gabariti bilan aniqlanadigan 4.5m), shuningdek, ko‘chaning qatnov qismidagi uncha katta bo‘lmagan qiyaliklar (odatda 0,5%) va ancha katta kenglik (14m va undan ortiq) pastki qavatda uzunligi 90m gacha va yuqori qavatda uzunligi 30m gacha bo‘lgan joy olishga imkon beradi.

Avtoto'xtash joylarini jamoat binolariga tutashtirib qurish va yirik shaharda muqarrar bo'ladigan sun'iy inshootlar ularning xilma-xilligi ravshan bo'lgani uchun umumiy bo'la olmaydi. Umumiy yechimlarni ishlab tayyorlash uchun yerusti va yerosti qisqa muddatli avtoto'xtash joylarini shahar ko'chalari bo'yicha tashkil etish ancha ma'quldir.

Loyixalash amaliyotida qo'llaniladigan shaxsiy avtopark uchun garajlar va to'xtash joylari bo'yicha qarorlarni qarab chiqish natijasida bu inshootlarning aksariyat ko'pchiligining sig'imini oshirish hozirgi vaqtda maqsadga muvofiqligini ko'rish mumkin.

Shaxsiy avtopark uchun garajlar va to'xtash joylarini loyihalash tajribasi va qurish amaliyoti umumiy echimlarni tanlash uchun foydali material beradi. Shu bilan birga, ommaviy qurilish nuqtai nazaridan asosiy qurilish parametrlarining har xilligi, ya'ni to'xtash joylari va ichki o'tish yo'llarining eni, ustun to'rlarining o'lchamlari, har xilligi-ga yo'l qo'yib bo'lmasligi, shuningdek, avtomobilning hisohiy gabar-itlari va manevrchanligiga, uni saqlash va xizmat ko'rsatish sharoitlar-iga turlicha yondashish o'ziga diqqatni jalb etadi.

Nazorat savollari:

1. Har qanday avtoto'xtash joyining hisobdagi sig'imi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
2. Garajlar va to'xtash joylarining zaruriy sig'imi qanday aniqlanadi?
3. Yer hududlarini avtoto'xtash joylari qurilishiga zaxiralash nimaga bog'liq?
4. Shaxsiy avtomobillarning saqlash joylari bilan ta'minlanganlik koeffitsien-ti qanday aniqlanadi?
5. Yirik shahar sharoitlariga nisbatan garaj yoki to'xtash joyining maqbul turini aniqlash nimaga bog'liq?
6. Mexanizatsiyalashgan yerosti garajlari qanday qulayliklarni ta'minlaydi?
7. Kirish va chiqish rampalari soni nimadan kelib chiqib belgilanadi?
8. Turarjoy uylari ostidagi garajlar – to'xtash joylari qanday afzalliklarga ega?
9. Qisqa muddatli to'xtash joylariga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
10. Ochiq tekis to'xtash joylarining asosiy afzalliklari va kamchiliklari ni-mada?

8. SPORT INSHOOTLARI

8.1. SPORT INSHOOTLARI TASNIFI

Sport inshootlari asosan o'rgatish va mashq qilish uchun mo'ljallangan bo'lib, unga o'quv-mashq, tomoshabinlar ishtirokida musobaqalar o'tkazish, namoyish qilish va umumiy jismoniy tayyorgarlik o'tkazish, faol dam olish uchun mo'ljallangan inshootlar ham kiradi. Shu bilan birga, inshootning asosiy vazifasi o'zgarishi ham mumkin, chunki musobaqalardan bo'sh vaqtda namoyish qilinuvchi inshootlar odatda o'quv-mashq qilish mashg'ulotlari uchun yoki faol dam olish uchun foydalaniladi.

Bolalar uchun sport inshootlariga biz o'lehamlari va jihozlari bolalarning o'quv-mashq mashg'ulotlari, musobaqalar o'tkazishga yoki faol dam olishlariga mo'ljallangan qurilmalarini kiritamiz (masalan, bolalar basseyni, bolalarning sport shaharchasi).

Sport inshootlari tarkibiga asosiy, yordamchi inshootlar va xonalar, namoyish qilinadigan sport inshootlariga undan tashqari tomoshabinlar uchun xonalar va inshootlar majmui kiradi.

Asosiy inshootlar jismoniy tarbiya bo'yicha amaliy mashg'ulotlar, o'quv-mashq qilish mashg'ulotlari va sog'lomlashtirish ishlari yoki musobaqalar uchun mo'ljallangan.

Yordamchi xonalar, inshootlar va hududlar sport bilan shug'ullanuvchilarga xizmat ko'rsatish uchun (yechinish, yuvinish, massaj qilish xonalari va boshqalar), namoyish qilish inshootlaridagi tomoshabinlarga xizmat ko'rsatish uchun, shuningdek, sport inshootlaridan foydalanish uchun mo'ljallanadi.

Sport inshootlari ochiq va usti berk bo'ladi. Usti berk deb shunday inshootlarga aytiladiki, ularda asosiy mashg'ulotlar yopiq xonalarda (sport zallari, yopiq basseynlar va boshqalarda) o'tkaziladi. Ochiq inshoot deb esa, asosiy mashg'ulotlar ochiq havoda o'tkaziladigan in-

shootlarga aytiladi. Ochiq sport inshootlari, odatda, asosiy ochiq inshootlardan va pavilonlar yoki minbarlar ostida joylashgan yordamchi xonalardan (masalan, ochiq vannali va yordamchi xonalar uchun paviloni bo'lgan basseyn, ochiq sport yadrosi va fazoda yordamchi xonalari bo'lgan stadion) iborat bo'ladi.

Sport inshootlari sport turlariga bog'liq xolda ularning funksional vazifasiga ko'ra (suzish basseyni, suvga sakrash uchun basseyn, futbol maydoni va boshqalar), shuningdek, mansubligiga ko'ra (umuman shaharda yoki turarjoy tumanida yashovchilar uchun inshootlar, maktab inshootlari va boshqalar) tasniflanadi.

Alohida sport inshootlari bitta sport turi uchun (bokschilar zali, voleybol maydoni va boshqalar) yoki qurilmani almashtirish mumkin bo'lganda bir necha sport turlari uchun (sport o'yinlari turlari va gimnastika uchun ko'p maqsadli zal, xokkey va figurali uchish uchun muz maydoni) mo'ljallangan.

Kompleks sport inshootlari hududining umumiyligi bilan birlashtirilgan yoki bitta binoda joylashtirilgan bir necha alohida hududlardan iborat (doiraviy yugurish yo'lagi bo'lgan futbol maydoni, sport yadrosi va h.).

Sport inshootlarining o'lchamlariga, shaharsozlik talablariga, moddiy boyliklarning to'planganligiga, jihozlariga va amortizatsiya omillariga bog'liq holda sport binolari va inshootlari to'rtta sinfga bo'linadi. I sinfga yuqori talablar qo'yiladigan inshootlar kiradi; IV sinfga esa minimal talablarni qanoatlantiruvchi inshootlari I- razryadli sportchilarning o'quv-mashq jarayonini to'la ta'minlashi, shuningdek, mintaqaviy respublika, xalqaro musobaqalarning o'tkazilishini ta'minlashi kerak. II sinf inshootlari 2- razryadli sportchilarning o'quv-mashq jarayonini, shuningdek, mintaqaviy (viloyat miqyosidagi) musobaqalarning o'tkazilishini ta'minlashi kerak. III sinf inshootlari 3- razryadli sportchilarning o'quv-mashq o'tkazish jarayonini, shuningdek, viloyat, shahar miqyosidagi musobaqalarni o'tkazishni ta'minlashi kerak. 8.1.- jadvalda sport inshootining sinfini aniqlashga imkon beruvchi belgilar ko'rsatilgan.

8.1.- jadval.

Turli sinfdagi sport inshootlarining tavsifi

Nomi	Asosiy ko'rsatkichlar	Inshoot sinfi		
		I	II	III
Stadionlar	Minbarlardagi o'rinlar soni, ming	40 dan ko'proq	30-40	20-30
Sport saroylari	Tomoshabinlar uchun o'rinlar soni, ming	14	12	10
Universal sport zallari	Sun'iy muzli arena-minbarlar, ming o'rin	36x70 i 30x61 3,0	30x61 m 1,5-3,0	30x61 m -
Yengil atletika manеji	Doiraviy yo'lak, m To'g'ri yo'laklar, m Minbarning sig'imi, ming o'rin	200 4x125 1,0	150-200 3x100 -	150 2x80 -
Suzish uchun basseymlar	Yopiq vannalar zal bilan, m Yopiq va ochiq vannalar Minbarlar, o'rin	25x14,5 50x21 500	- 50x21 -	- 25x11 -

8.2. SPORT INSHOOTLARI MINBARLARINING KONSTRUKSIYALARI

Minbarlarni loyihalashda ularning turlari, o'lchamlari, shakllari, konstruksiyalarini tanlash, sig'imini aniqlash, me'yorida ko'rinishni ta'minlash va boshqalar talab etiladi. Tomoshabinlar uchun minbarlar ochiq va usti berk sport inshootlarida jihozlanishi mumkin.

Minbarlarning shakli va ularning konstruksiyalari aholining miqdoriga, sport turining ommaviyligiga, shuningdek, musobaqalarning miqyosiga bog'liq xolda tanlab olinadi (8.2.- jadval).

Har bir alohida xolda loyihalashga berilgan topshiriqda minbarlarning sig'imi ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

Aholining soniga bog'liq xolda (shaharlar va shahar tusidagi qo'rg'onlar uchun) minbarlarning tavsiya etiladigan sig'imi

Aholi soni, ming kishi	1000 aholiga o'rinlar soni	
	Futbol va yyengil atletika uchun arenalarda	Qo'l o'yinlari va xokkey arenalari
25	150	15
50	100	8
100	75	7
250	55	6
500	40	5

Minbarlarning turlari ularning qurilishi va konstruksiyasi (statsionar va o'zgaruvchan, yer tuproqfi, temirbeton), minbarlarning joylashishi, shuningdek, ularning shakliga va h.larga bog'liq xolda farq qilindi. Minbarlarning shakli, rejasi va sport arenasiga nisbatan joylashishi ga ko'ra, bir, ikki, uch va berk bo'lishi mumkin.

Dunyo tomonlari bo'yicha mo'ljalni hisobga olib, minbarlar shimoliy (amfiteatri shimolga qaragan), janubiy va h. deb ataladi. Shimol va sharqqa qaragan amfiteatrli minbarlarga afzallik berish kerak, chunki kechki soatlarda ularga quyoshning ko'zni qamashtiruvchi nurlari tushmaydi.

Maqbul shakldagi minbarlar deb musobaqalarning mazkur turi uchun eng yaxshi ko'rinishni ta'minlovchi uchastkalardagi qatorlarning eng katta miqdoriga ega bo'lgan minbarlarga aytiladi. Masalan, sprinterlik masofalarga yugurish musobaqalarida finish qarshisidagi qatorlar soni orttiriladi va boshqalar.

Tomoshabinlarning joylarini yugurish yo'llari chegaralaridan va sport inshooti xavfsizlik hududlaridan tashqarida joylashtirish kerak. Minbarlarda bir kishiga o'rinlarning o'lchovlarini quyidagicha qilib qabul qilinadi:

chuqurligi – 30-35 sm;

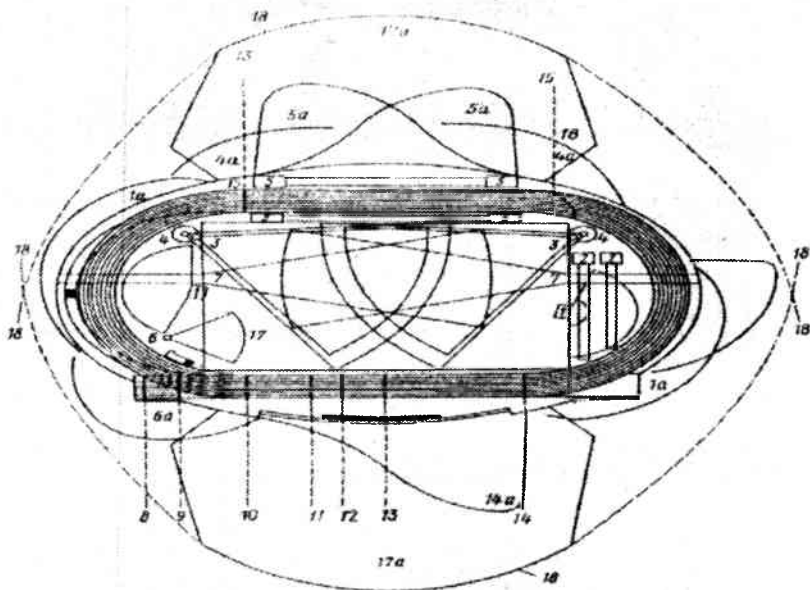
eni – 42-45 sm;

qatorining chuqurligi (o'tish yo'li va o'tirish o'rni) – 75-85 sm.

Hakamlar lojasi va matbuot uchun o'rinlar 500 va undan ortiq o'rinli usti yopiq minbarli sport inshootlarida, qo'l o'yinlari va shay-

bali xokkey o'yinlari uchun 2500 va undan ortiq o'rinli minbarlarda, shuningdek, ochiq futbol maydonlarida va 5000 hamda undan ortiq o'rinli minbarlari bo'lgan sport yadrosi qoshida tashkil etiladi.

Qatorlarning ko'tarilish qiyaligini hisoblash orqali aniqlanadi. Bunda qiyalik 1:1,45 dan ortiq bo'lmasligi kerak. Chunki qiyalik orttirilganda tomoshabinlarni minbarlarga o'tqazish va chiqarish uchun zinapoyalarni loyihalashda qiyinchiliklar paydo bo'ladi.

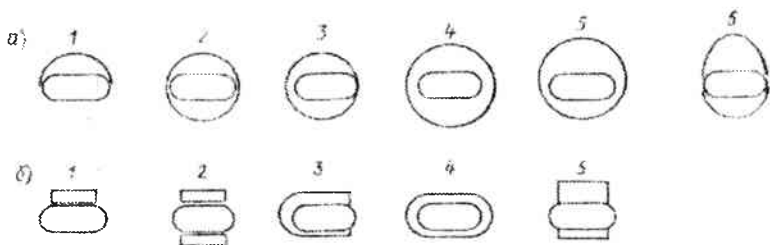


8.1.- rasm. Tokiodagi Olimpiya stadionining sport arenasi:

1- balandlikka sakrash; 2- langarcho'p bilan sakrash; 3- disk uloqtirish; 4- molot otish; 5- uzunlikka va uch karra uzunlikka sakrash; 6- yadro irg'itish; 7- nayza uloqtirish; 8- 110m ga start; 9- 100m ga start; 10- 80m ga start; 11- 20km ga start; 12- 3000m ga start; 13- marafonga start; 14- barcha masofalarga yugurish finishi; 15- 1500m ga start; 16- 200 va 5000m ga start; 17- futbol maydoni (a harfli raqamlar tegishli sport turi bo'yicha tomoshabinlar uchun o'rinlarning joylashuvini belgilaydi, masalan, 1a- balandlikka sakrash bo'yicha musobaqalarda tomoshabinlar uchun o'rin); 18- futbol bo'yicha musobaqalarda tomoshabinlarning chegaraviy uzoqlashishi sharoitlaridan minbarlarning chegarasi.

Sport arenalarining minbarlari shaklini berilgan sig'im va optimal ko'rinish sharoitlariga bog'liq holda belgilanadi. 8.1.- rasmda stadionning sport arenasida turli xil sport turlari bo'yicha musobaqalarni o'tkazishda tomoshabinlar uchun o'rinlarning eng maqbul joylashishi sxemasi ko'rsatilgan.

Shu sxemadan foydalanib 8.2- rasmda stadionlarning sport arenalari minbarlari shakllarining keng tarqalgan yechimlari variantlari ko'rsatilgan.



8.2.- rasm. Stadionlar start arenalarining minbarlari shaklining variantlari:

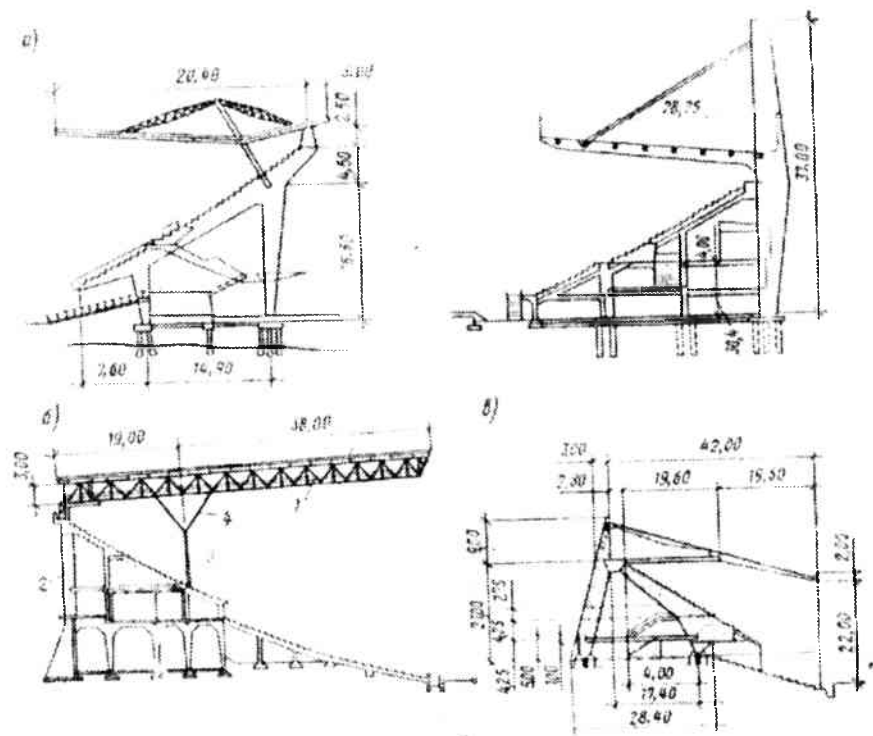
a- ko'rinishning optimal sharoitlarini ta'minlashga mo'ljallangan egri chiziqli shakllar; b- soddalashtirilgan shakllar; 1- bir tomonlama; 2- ikki tomonlama; 3- uch tomonlama; 4- to'rt tomonlama (simmetrik); 5- to'rt tomonlama (nosimmetrik); 6- ikki tomonlama (nosimmetrik).

Bir tomonlama minbarlar o'rinlar miqdori 5 mingtagacha bo'lganda barpo etiladi (masalan, barcha masofalarga yugurish uchun finishi joylashgan yugurish yo'lagi qismi bo'ylab). O'rinlar soni 50-100ming bo'lgan minbarlarni arenaning butun perimetri bo'yicha joylashtirishga to'g'ri keladi.

Assimmetrik va bir tomonlama minbarlar tomoshabinlar uchun eng yaxshi sharoitlarni ta'minlash, relyefning xususiyatlarini hisobga olish va boshqalar uchun foydalaniladi. Ma'qul mo'ljalga ega bo'lgan minbarlarda (shimolga, yoki sharqqa), shuningdek, joyning tabiiy sharoitlari ularni qurishga qulaylik tug'dirganda (tabiiy amfi-teatrlar, qulay gruntlar va boshqalar) eng ko'p o'rin ta'minlanadi.

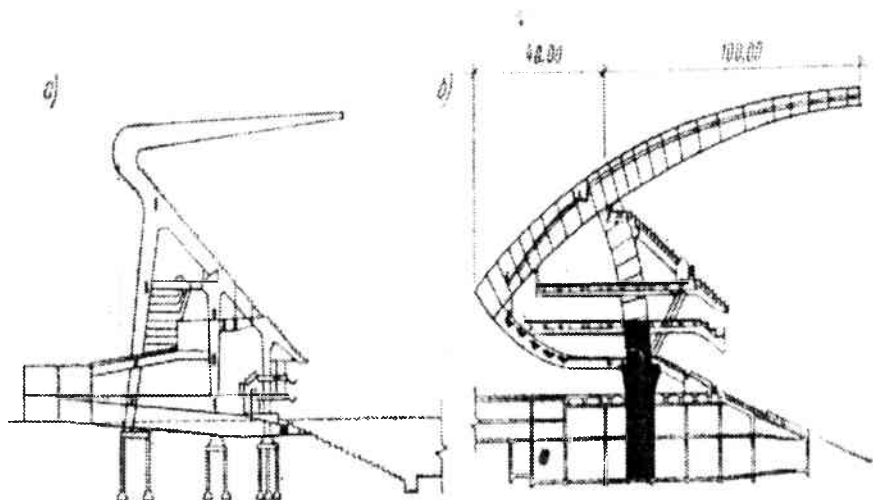
Konstruksiyalarning tayanish usullariga bog'liq holda bevosita gruntda joylashgan tuproqli minbarlar va mustaqil tayanch konstruktsiyalardagi minbarlar farqlanadi.

Ochiq sport inshootlari minbarlari minbarosti xonalariga yoki ochiq galereyalarga va zinapoyalarga, himoya soyabonlariga ega bo'lishi mumkin (8.3., 8.4.- *rasmlar*).



8.3.- rasm. Minbarlarning konstruktiv yechimlari namunalari:

a- Syurixdagi osilma soyabonli temirbeton minbarlarning konkurs loyihalari; b- G'arbiy Berlindagi fazoviy panjarasimon plita ko'rinishidagi po'lat soyabonli temirbeton minbarlar (rekonstruksiya); v- po'lat fermalardan osilma soyabonli temirbeton minbarlar; 1- tuzilishi; 2,3- ustunlar; 4- tirgaklar.



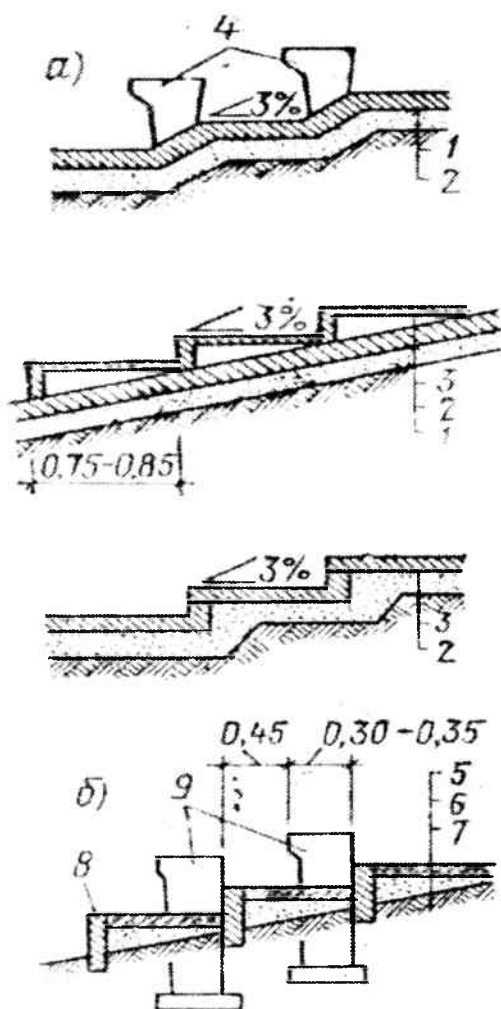
8.4.- rasm. Temirbeton minbarlarning variantlari:

a- yopmasi to'liqsimon alyuminiydan bo'lgan po'lat fermalar bo'yicha soya-bonli va temirbeton elementli tayanchlari bo'lgan Mexikodagi stadion minbarlari; b- Monrealdagi Olimpiya stadionining monolit temirbeton minbarlari.

8.2.1. Tuproq qiyaliklardagi minbarlar

Tabiiy yoki sun'iy tuproq qiyaliklarida joylashgan minbarlar zinapoyali beton asosga, beton, tosh yoki yog'och ustunlarga o'tqaziladi (8.5.- rasm). Minbarlar asosining gorizontal uchastkalariga suv oqib ketishi uchun qiyalik berish zarur. Bevosita grunda joylashgan minbarlar ko'pincha ko'kalamzorlashtirilgan yer qiyaliklarida chiroyli tarzda joylashgan yuklash va evakuatsiya qilish yo'llari bilan jihozlanadi.

Tuproqli minbarlar odatda shamol o'tkazuvchi ko'p qavatli inshootlar bilan to'ldiriladi, ularga zarur yordamchi xonalar va qurilmalar joylashtiriladi.

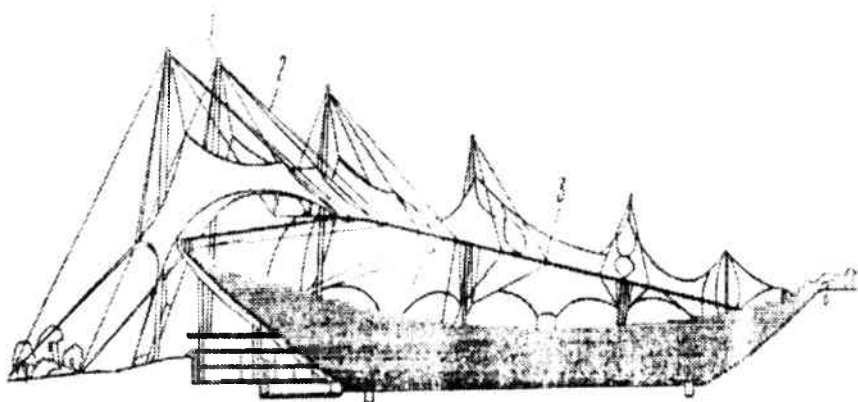


8.5. – rasm. Gruntli asosdagi minbarlarning konstruksiyalari:

a- kapital turdagi; b- o'shaning o'zi, soddalashtirilgan turdagi; 1- monolit temirbeton; 2- drenajlanuvchi asos; 3- yig'ma temirbeton elementlar; 4- temirbeton (tosh, beton, metall) ustunlar; 5- maxsus qorishmalar (asfalt-beton, tosh yoki beton plitalar); 6- drenajlovchi qatlam; 7- zichlashtirilgan grunt; 8- tirgak devor; 9- skameykalar uchun ustunlar (yog'och, beton va boshqalar)

Tuproqli minbarlar ko'pincha soyabonsiz barpo etiladi, lekin ularni qurish imkoniyati istisno etilmaydi. Myunxendagi Olimpiya stadioni tuproq minbar ustidagi vantli konstruksiyalar soyabonlarning o'ziga xos echimi bo'lib, unda soyabonlarni ko'taruvchi trosalar balandligi 70m bo'lgan ko'priklarga mahkamlangan (8.6.- rasm).

Agar minbarning pastki qismi gruntida joylashgan bo'lsa, yuqori qismi esa temirbeton yoki boshqa konstruksiyalardan quriladi. Ayniqsa sport arenasi yer sathidan chuqurlikda joylashganda soyabonlarni minbarlarning aralash konstruksiyalarida ham qurish mumkin.



8.6.- rasm. Myunxendagi Olimpiya stadioni markaziy sport arenasi soyabonining vantli konstruksiyasi (arxitektorlar G. Beytel va G.Teygeriy):

1- Metall machtalar; 2- ko'taruvchi trosalar; 3- barqarorlashtiruvchi tros.

8.2.2. Yog'och minbarlar

Yog'och minbarlar sig'imi 5000 kishigacha bo'lgan juda qisqa muddatga asosan ular vaqtincha amal qiladigan hollarda quriladi. Ularning konstruksiyasi yog'och materiallarini minbarlar buzilganidan so'ng foydalanish imkoniyatini ta'minlashi kerak.

8.2.3. Temirbeton minbarlar

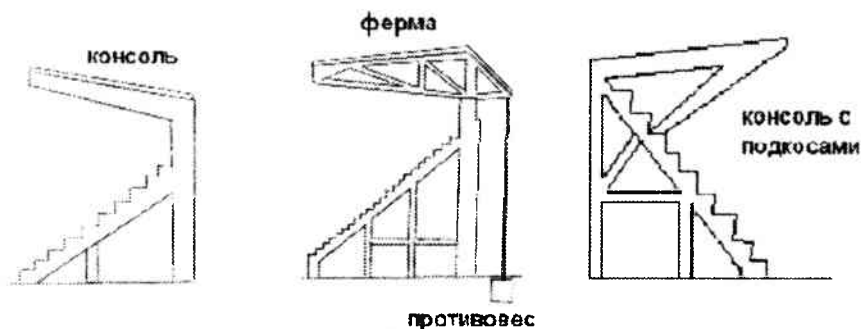
Konstruksiyalarga har qanday xohishdagi shaklni berish imkoniyati, mustahkamligi va yonmasligi minbarlar uchun muhim bo'lib, ularning ko'pchiligi temirbetondan qilinadi. Shuningdek, yig'ma temirbeton, ayrim hollarda zo'riqtirilgan – armaturali konstruksiyalar qo'llaniladi.

Barcha zarur xizmatchi va yordamchi xonalarni joylashtirish uchun minbarlar ostidagi bo'sh joylardan foydalanish masalasi muhim hisoblanadi. Tomoshabinlarni quyosh nurlaridan va yomg'irdan himoya qilish uchun minbarlar tomlar bilan ta'minlanadi. Tomlar odatda minbarlardan ko'rishga xalaqit bermasligi uchun konsolli qilinadi.

Temirbeton minbarlarda ko'pincha ko'p yarusli echimlar qabul qilinadi. Temirbeton minbarlarning eng oddiy konstruksiyalari bo'lib ustiga tomoshabinlarning o'rindiqlari joylashtirilgan, ustunli tizim, ko'taruvchi to'sinlar, tutib turuvchi plitalar hisoblanadi.

Barpo etilgan minbarlarning ko'pchiligida monolit konstruksiya qo'llanilgan bo'lib, unda ustunlar va tutib turuvchi to'sinlar o'zaro bikiq biriktirilgan va romli tizimni tashkil etadi (8.7.- *rasm*). Qoliplarni tashlash uchun minbarlardagi o'rindiqlar tayyor temirbeton elementlardan ishlanishi mumkin.

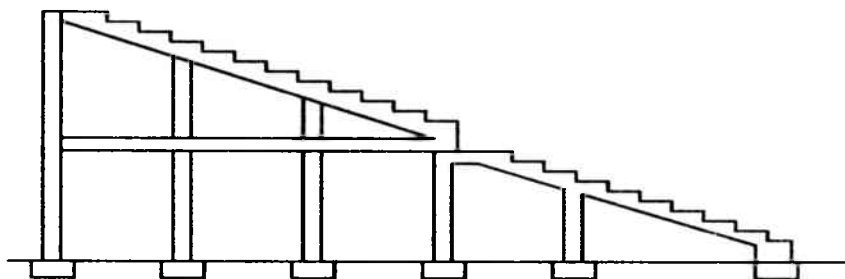
Minbarning tomi ko'ndalang romlar tekisligida joylashgan konsollarga ega. Bu konsollarga tom yopmasi qubbalari tayanadi.



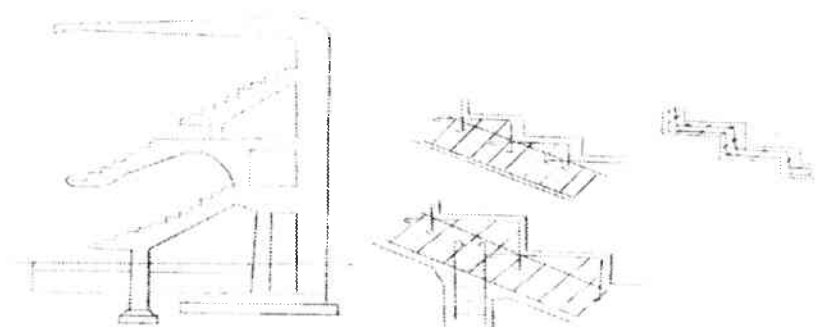
8.7.- *rasm*. Monolit temirbeton minbarlarning konstruksiyalari

Ko'p yarusli romli minbarlarning konstruksiyasi bir yarusli minbarlarnikidan ancha murakkab. Oddiy ko'rinishda ko'p yarusli minbarlar og'ma to'sin kosourlardan tashqari minbar ostidagi fazoning qavatlararo yopmalarining ko'taruvchi elementlari sifatida xizmat qilib joylashgan gorizontol to'sinlar qatoriga ega romli konstruksiya bilan tutib turiladi (8.8.- rasm).

Balandligi juda katta bo'lgani uchun bunday minbarlarning konstruksiyalari ko'ndalang yo'nalishida kuchli rivojlanadi va rejada juda ko'p joyni egallaydi. Shuning uchun rejada minbarlar egallaydigan maydon yuzini qisqartirish uchun gorizontol va qiya to'sinli, shuningdek, tomoshabinlar uchun o'rindiqlar joylashtiriladigan konsolli to'sinli ko'p qavatli romlarning yanada murakkab sxemalari qo'llaniladi.



8.8.- rasm. Yig'ma temirbetondan minbarlar konstruksiyasi.



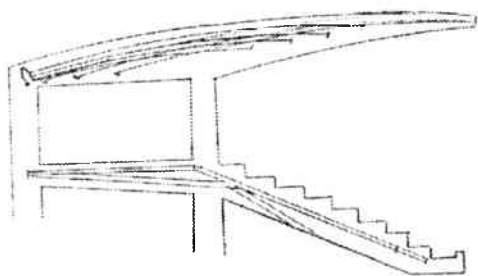
8.9.- rasm. Konsolli to'sinli ko'p qavatli ko'rinishidagi minbarlar konstruksiyalari.

Minbarlar ostidagi fazo (bo'shliq) to'la ravishda xizmatchi xonalarni joylashtirish uchun mo'ljallanadi.

Romli minbarlar konstruksiyalarining o'ziga xos detallari (to'sinlar kosourlar) odatdagi temirbeton konstruksiyalar kabi armaturalanadi. Minbarlarning ustunlari to'sinlar bilan bitta bikr butun qilib biriktiriladi.

Minbarlar konstruksiyasi 15-20m dan 30-40m gacha masofada joylashgan temperatura choklari bilan ajratiladi.

Oldindan zo'riqtirilgan temirbetonning keng qo'llanilishi munosabati bilan undan minbarlar konstruksiyasida ham foydalaniladi (8.10.-rasm).



8.10.- rasm. Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton qo'llanilgan minbarlar konstruksiyalari

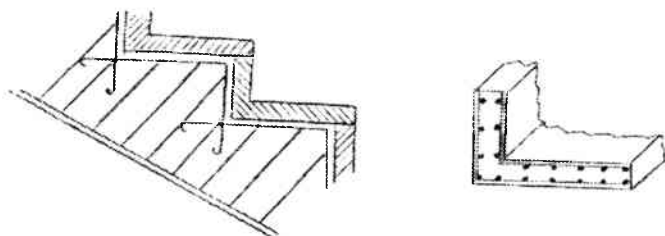
Konsolli qismli romlarning o'rta va yuqori to'sinlari oldindan zo'riqtirilgan armaturaga ega. Yig'ma konstruksiyalarning afzalliklari bir turli elementlar ko'p miqdorda mavjud bo'lganda ayniqsa muhimdir, ular katta stadionlarning minbarlarida to'la foydalanilishi mumkin.

Temirbeton minbarlarning konstruksiyalari to'la yig'ma bo'lishi yoki monolit temirbeton qisman ishlangan bo'lishi mumkin.

Qisman yig'ma konstruksiyalarda, avvalo, tomoshabinlar o'rinlarini yig'ma qilinadi. Ko'pincha karkas to'sinlari va ustunlari yig'ma qilib ishlanadi. Poydevorlar, odatda, monolit qilinadi.

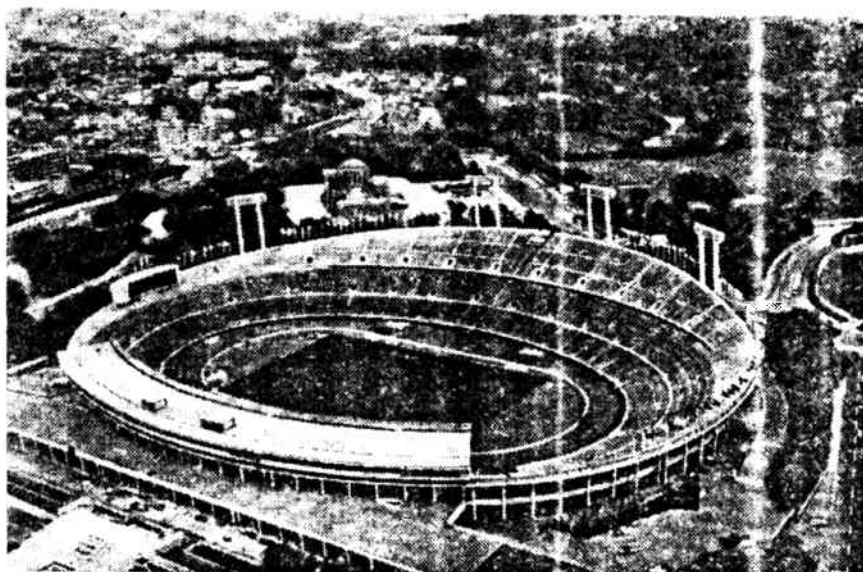
Zinalar plitasini ko'pincha kosouarlarning tishli sirtiga yotqiziladigan uchburchakli bloklardan tayyorlanadi (8.11.- rasm). Kosouar

bloklari o‘zaro va ustunlar bilan joyida monolitlanadigan choklar bilan bog‘lanadi.



8.11.- rasm. Zinalar plitasi va armaturalash

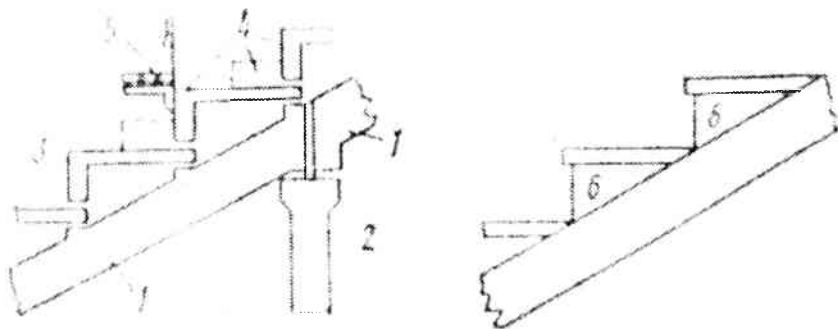
Minbarosti fazosi (bo‘shliqlari) ko‘pincha ochiq galereyalar va yopiq xonalar shaklida quriladi. Bunday yechimlar, ayniqsa, janubiy tumanlar uchun maqsadga muvofiqdir. Janubiy hududlarda ochiq galereyalarning qurilishi sport inshootining individual qiyofasining yaratilishiga imkon beradi (8.12.- rasm).



8.12.- rasm. Stadion markaziy sport arenasining minbarosti fazosidagi galereyalar (Tokio)

Ko'p qavatli va minbarosti fazolari zinapoyalar, passajir va yuk liftlari, eskalatorlar va boshqalar bilan jihozlanadi.

Minbarlarning tayanch konstruksiyalari sifatida zavodda tayyorlangan temirbeton yig'ma elementlardan keng foydalaniladi (8.13.- rasm). Tayanch konstruksiyalarni, shuningdek, metall to'sinlar bo'yicha ham o'rnatiladi (8.14.- rasm).



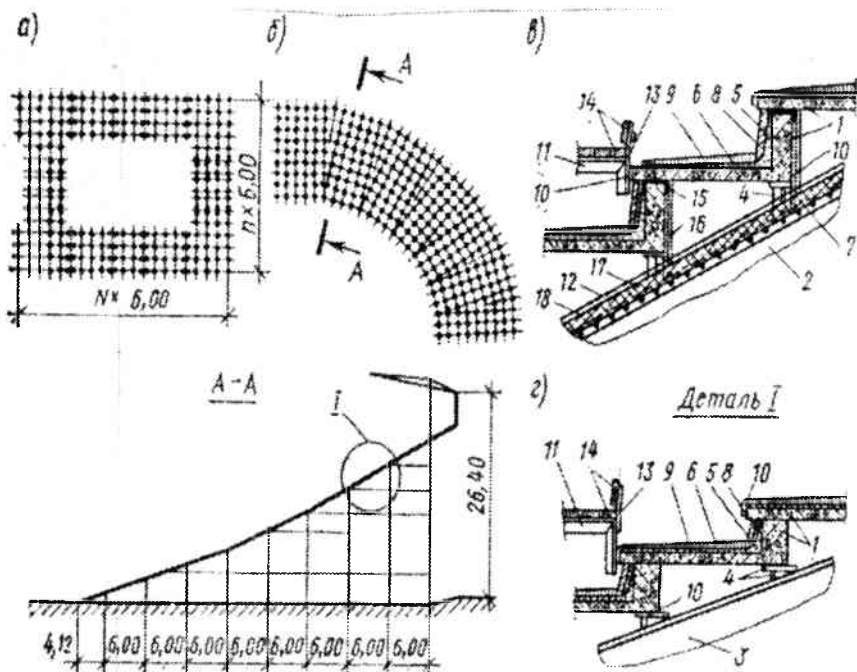
8.13.- rasm. Yig'ma temirbeton elementlardan qurilgan minbarlar:

*1- kosaur; 2- tayanch; 3- minbar plitasi; 4- zinapoyani tashkil etuvchi zinalar;
5- kreslo; 6- tayanch elementi*

Ostida xonalar joylashgan ochiq minbarlarning gidroizolyatsiyasi muhim muammo hisoblanadi. Minbar ostidagi xonalarning ekspluatatsion sifati va har yillik ta'mirlashga ketadigan xarajatlarning kattaligi, bu muammomi hal qilishga ko'p jihatdan bog'liqdir.

Gidroizolyatsiyani minbarlarning bevosita konstruksiyalari ustiga yotqizish tavsiya etilmaydi, chunki u tomoshabinlarning oyoqlari ostida tez buzilib ketadi. Bundan tashqari, bunday echimda yuk ko'taruvchi konstruksiyalarga mahkamlangan yig'ma elementlar va kreslolarning tayanchlari choklar o'tgan joylarda ishonchli gidroizoliyatsiyani ta'minlashi qiyin.

Minbarlarning do'ngligi ustidan gidroizolyatsiya qurishda faqat mustahkam gidrofob materiallarni (plastmassa, shlmdirilgan shisha matolar va boshqalar) qo'llash lozim.



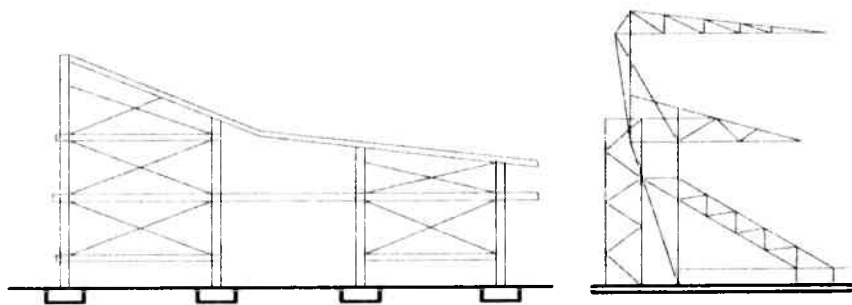
8.14.- rasm. Temirbeton va metall kosaurlar bo'yicha yig'ma temirbeton elementlardan qurilgan minbarlarning konstruksiyalari:

a- to'g'ri to'rtburchak minbar ($n \times 6,0$ va $N \times 6,0$); b- egri chiziqli minbar; v- minbarosti xonalari ustidagi yopmasi alohida konstruksiyali minbar; g- minbar konstruksiyasi minbarosti fazosining yopmasi bo'lib xizmat qiladi; 1- minbarlarning temirbetondan qilingan yig'ma "plitalari" 2,3- temirbeton va metall kosaurlar; 4- metall stolcha; 5- sement qoplama; 6- shimdirilgan shishamato, yelimlanadigan gidroizolyatsiya; 7- temirbeton plita; 8- himoya qoplamasi, plitkalar, armaturalangan devor; 9- polimer gidroizolyatsiya materiallari, asfaltbeton; 10- o'rnatiladigan detallar; 11- metall burchakliklar 60x60x60; 14- reyklar (yog'och, plastik); 15- shveller; 16- yopmani osish uchun armatura; 14- isitgich; 18- sement qoplama (n , N - oraliqlar soni).

Minbarlarni gidrofob qo'shimchalari bo'lgan va choklari monolitlangan suv o'tkazmaydigan betonlardan, xususan, o'z-o'zini zo'rliqtiradigan temirbetondan qurish ancha ishonchlidir.

8.2.4. Metall konstruksiyali minbarlar

Stadionlarning minbarlarida metall konstruksiyalar asosan ularning yuk ko'tarib turuvchi to'sini uchun, shuningdek minbarlar ustidagi tom va soyabonlarni tutib turish uchun qo'llaniladi. Minbarlarning metalldan qilingan yuk ko'taruvchi to'sini ustunlardan va ularga tirilib turuvchi og'ma to'sinlar – kosaurlardan tashkil topadi. Ustunlar o'zaro bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishda bog'lanishlar tizimi bilan bog'lanadi. Minbarlarni tutib turuvchi ko'taruvchi konstruksiya panjarasimon shaklda ishlanishi mumkin. Zinasimon sirt temirbeton plitali konstruksiya ko'rinishida qilinadi. Ayrim hollarda minbarlarning sirti po'lat listdan qilinadi (8.15.- *rasm*).



8.15.- *rasm*. Metall konstruksiyalardan tayyorlangan minbarlar

8.2.5. Minbarlar konstruksiyasini hisoblash uchun ma'lumotlar

Minbarlarning ko'taruvchi konstruksiyalari har qanday mas'uliyatli konstruksiyalar kabi mumkin bo'ladigan barcha yuklanishlarning eng qulay bo'lmagan qo'shilishlariga hisoblangan bo'lishi kerak.

Minbarlarni hisoblashda asosiy yuklanishlar quyidagilar:

- 1- minbar elementlarinig xususiy og'irligi;
- 2- tomoshabinlar tushadigan yuklanish;

3-qor yuklanishi.

Bundan tashqari qo'shimcha:

1- shamol bosimi;

2- temperatura o'zgarishlarining ta'siri;

3- tayanchlarning o'ta cho'kishi ta'siri;

Loyihalash me'yorlariga ko'ra tomoshabinlar minbarlarga tushadigan yuklanish 400 kg/m^2 ga teng deb olinadi.

Tomoshabinlarning minbarlarga dinamik ta'sirini hisobga olib yuklanishni 600 kg/m^2 atrofida qabul qilish to'g'riroq bo'ladi. Qor va shamol yuklanishini umumqurilish me'yorlari bo'yicha qabul qilish lozim. Seysmik hududlarda minbarlarning konstruksiyasi seysmik ta'sirlarga ham hisoblanadi.

8.2.6. Stadionlarning minbarlarini qurish

Stadionlarning minbarlarini qurish yer qazish ishlarini, monolit temirbeton konstruksiyalarni tayyorlashni, yig'ma temirbeton yoki metall konstruksiyalarni montaj qilishni talab etadi. Grunt bo'sh bo'lganda minbar poydevorlari ostiga qoziqoyoq asoslar quriladi.

Gruntli minbarlar qurishda gruntни yaxshilab zichlashtirish kerak bo'ladi.

Monolit temirbeton minbarlarni qurishda katta hajmdagi ishlar: havozalar va qoliplarni barpo etish, armaturani montaj qilish betonlash va boshqalar bajariladi.

Yig'ma konstruksiyalar minorali kranlar yordamida montaj qilinadi. Minbarlarning perimetri bo'ylab yotqizilgan yo'llar bo'yicha harakatlanuvchi minorali kranlarning qo'llanishi maqsadga muvofiqdir.

8.3. BASSEYNLAR

8.3.1. Umumiy ma'lumotlar

Bitta yoki bir necha vannadan, shuningdek, yordamchi xonalardan tashkil topgan bino yoki inshootlar majmui basseyn deyiladi. Sport

basseynlari rejada qat'iy belgilangan shakl va o'lchamlarga ega bo'lishi kerak. Sport basseynlari usti yopiq yoki ochiq bo'ladi va har doim tomoshabinlar uchun minbarlari bo'ladi.

Isitiladigan, devorlari va yopmalari barqaror konstruksiyali bo'lgan xonada joylashgan vannalari bo'lgan basseyn yopiq basseyn deyiladi. Vannalar joylashgan xonalar basseyinning asosiy zali deyiladi.

Ochiq basseynlarda vannalar ochiq hududda joylashtiriladi. Ular yozgi suvi isitiladigan, suzib chiqish yo'llari bo'lgan, shuningdek, qishga qayta yopib qo'yiladigan basseynlarga bo'linadi. Suzib chiqiladigan joy, bu – ochiq vannani issiq yechinish xonalari bilan birlashtiruvchi kanal bo'lib, u orqali shug'ullanuvchilar yechinish xonasidan vannaga va, aksincha, suzib chiqishlari mumkin.

Yozgi basseymlar yilning faqat issiq paytlarida foydalaniladi.

Suvi isitiladigan, issiq yechinish xonalari va yechinish xonasidan vannaga suzib chiqiladigan ariqlari bo'lgan basseymlar yil bo'yi foydalaniladi, bunda vanna qishda ham, yozda ham ochiq holda qoladi. Qishda usti yopiladigan vannali basseymlar yilning issiq paytida ochiq basseyn tarzida, qishda esa yopiq basseyn tarzida foydalaniladi.

Asosiy zallari konstruksiyalari o'zgartiriladigan, bir necha minut mobaynida basseyn vannasining ustini ochish yoki yopish imkonini ta'minlovchi basseymlar barcha ob-havo sharoitiga mos basseymlar deyiladi.

Bir hududdan boshqa hududga ko'chirish mumkin bo'lgan (yig'ma-ajraluvchi konstruksiyalar majmui, yig'iluvchi-ajratiluvchi va ko'chma vannalar va boshqalar) vannalar mobil vannalar deyiladi.

O'quv-mashq qilish mashg'ulotlari va musobaqalar uchun mo'ljallangan basseymlar sport basseynlari turiga kiradi. O'quv basseymlari faqat o'quv mashg'ulotlari uchun mo'ljallangan.

Aholi cho'milishi uchun mo'ljallangan basseymlar cho'milish basseymlari deyiladi.

Tor, maqsadga yo'naltirilgan vazifani bajaruvchi basseymlar ixtisoslashtirilgan basseymlar deyiladi. Bu guruhga bolalar sakrashi uchun (faqat suvga sakrashi uchun), cho'miladigan (faqat cho'milish uchun) va boshqa maqsadlar uchun mo'ljallangan basseymlar kiradi.

8.3.2. Basseyn vannalarining shakli, o'lchamlari, konstruksiyalari va jihozlari

Barcha turdagi basseynlarning asosiy inshootlari cho'milish, o'quv-mashq qilish mashg'ulotlari, suzish, suvga sakrash va suv polosi bo'yicha musobaqalar o'tkazish uchun mo'ljallangan vannalar hisoblanadi.

Ixtisoslashtirilgan vannalar suvga sakrash yoki suzish va suv polosi, kattalar va bolalar uchun musobaqalar, cho'milish yoki o'quv-mashq qilish mashg'ulotlari uchun quriladi. Sanab o'tilgan suv sporti turlarining barchasi yoki bir nechtasi uchun mo'ljallangan vannalar universal vannalar deyiladi.

O'quv-mashq o'tkazish va namoyish qilinadigan basseynlarning vannalari shakli, odatda, rejada to'g'ri to'rtburchakli bo'ladi. Bunday rejadan chekinish sakrash uchun ixtisoslashtirilgan bo'linmalarni qurishda, bolalarni o'rgatishda bo'lishi mumkin.

8.3.- jadval

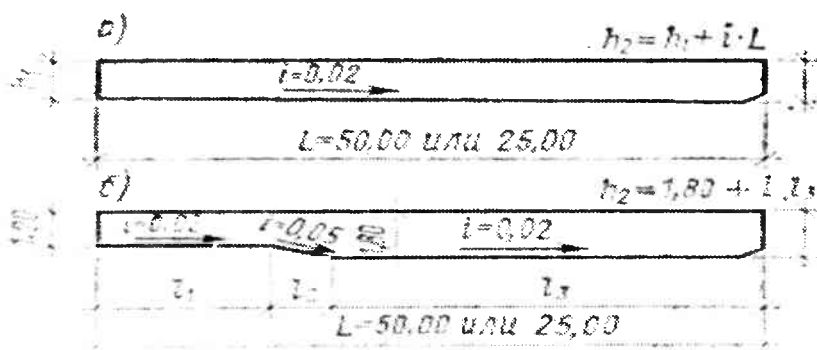
Rejadagi o'lchamlar, m	Vazifasi	Bir yo'la sig'im, odam	
		Vanna bo'ylab suzish	Maksimal
50x25	Suzish, suv polosi va suvga sakrash bo'yicha o'quv-mashq mashg'ulotlari	150	150
50x21		120	120
25x16		60	60
50x16	Suzish, suv polosi va suvga sakrash bo'yicha o'quv-mashq mashg'ulotlari	90	100
50x11		60	100
25x11		40	50
16x8	Asosan bolalar bilan suzish bo'yicha va suv polosi elementlarini o'rganish bo'yicha o'quv-mashq mashg'ulotlari	25	32
12,5x6		12	25
10x6		9	20

Sport suzishi uchun oraliq masofa joylashgan vanna devorlari qat'iy ravishda vertikal va bir-biriga parallel bo'lishi kerak.

Sakrashlar uchun mo'ljallangan vannalar shakli sakrashlarning xavfsizligini ta'minlashi kerak. Odatda, vannalar rejada to'g'ri to'rt-burchak shaklida quriladi, bu ulardan boshqa maqsadlarda (suzish va suv polosi bo'yicha o'quv mashg'ulotlari, musobaqalar oldidan suzuvchilarning chigalyozdi mashqlari va h.) foydalanish imkoniyatini ta'minlaydi.

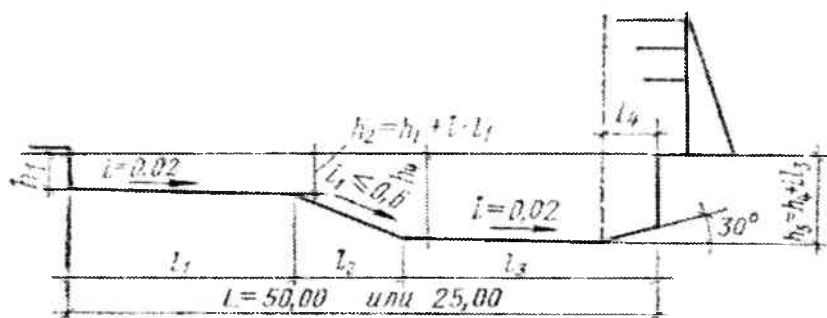
O'quv-mashq o'tkazish va namoyish qilinadigan basseynlarda vannalarning bo'ylama profili shakli talab qilinadigan chuqurlik va tubining qiyaligini hisobga olgan holda aniqlanadi. Ular tashrif buyuruvchilar uchun chiqarib yuborish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak (8.16, 8.17.- rasmlar).

Vanna tubining suvni chiqarib tashlash uchun maksimal qiyaligi 0,01-0,02 (yaxshisi 0,02). Agar suvning chuqurligi 1,8m dan kam qilib qabul qilingan bo'lsa, u holda qiyalik tashrif buyuruvchilar uchun vanna tubida turish va yurish uchun qulay bo'lishi kerak (lekin 0,05dan ortiq bo'lmasligi kerak). 1,8m chuqurlikda sayozroq tomonga qisqa o'tish uchastkalari $i=0,05:0,1$ gacha qiyalikka ega bo'lishi mumkin.



8.16.- rasm. Mashq qilish va musobaqalar o'tkazish uchun vannalarning bo'ylama profili

h_1 - suvning chuqurligi (1,80m- respublika miqyosidagi musobaqalar uchun va undan yuqori; 1,20m- mahalliy musobaqalar uchun)



8.17.- rasm. Mashq qilish va musobaqalar uchun sakrash uchun minoralari bo'lgan vannalarning profilari:

h_p - vannaning chuqurligi (1,80m- respublika miqyosidagi musobaqalar uchun va undan ortiq; 1,20m- mahalliy musobaqalar uchun); h_p , l_1 va l_2 8.4- jadvaldan aniqlanadi; l_1 va l_2 - ushbu l_p , h_p ning kattaliklariga bog'liq holda

Suvga sakrash moslamalarisiz ixtisoslashtirilgan vannalarning profilari 8.16.- rasmda ko'rsatilgan. l_1 va l_2 kattaliklar l_3 kattalikka bog'liq holda aniqlanadi.

Rasmda strelka bilan suvni oqizib chiqarish yo'nalishi ko'rsatilgan (agar suv boshqa tomonga oqib tushsa, u xolda shu yo'nalishda suv chuqurligi h_p ortib boradi). Agar turli xil vazifani bajaruvchi bir necha ixtisoslashtirilgan vannalarni qurish imkoniyati bo'lmasa, u xolda suzish, suv polosi va suvga sakrash bo'yicha o'quv-mashq o'tkazish mashg'ulotlari va musobaqalar uchun yaroqli universal vannalarni qurish tavsiya etiladi (8.17.- rasm).

Ko'p maqsadli vazifalarga mo'ljallangan hasseynlarda tubi pastga tushuvchi vannalar quriladi. Ular suvga sakrash, suzishni o'rganishga boshlayotganlar va bolalar bilan mashg'ulotlar o'tkazish uchun yaroqlidir.

Vannaning harakatlanuvchi tubi temirbeton yoki metall dan barpo etiladi (8.18.- rasm). Tubni ko'tarish va tushirish surilib chiquvchi

The drawing shows a cross-section of a mechanical housing. Inside, there are several components labeled with numbers 1 through 8. A detailed view of a lever mechanism, labeled 'Lever A', is shown on the right side of the main drawing. The lever is connected to a pivot point and has a long arm extending downwards. The drawing includes various dimensions and labels, such as '10.00' at the top left and '10.00' near the lever mechanism.

1- ko'tariluvchi platforma; 2- gidravlik ko'targichning vertikal shloki; 3- suv sathi; 4- g'altakli va oshiq-moshiqli o'tish platformasi; 5- vannaning tubi; 6- g'altak; 7- oshiq-moshiq; 8- elastik ustqumya; 9- salnik.

O'Ichami 25m va undan ortiq bo'lgan o'quv-inashq o'tkazish vannalarining chuqurligini 0,9m deb qabul qilinadi, sakrash qurilmalari bo'lganda esa 8.4.- jadvalga ko'ra qabul qilinadi. Kichik inaktab yoshidagi bolalar uchun vannalarning chuqurligini 0,6m qilib qabul qilinadi. Start tumbalari yaqinida chuqurlik 1,8m bo'lishi kerak.

331

Vannalarning konstruksiyalari ularning ishonchliligini va ekspluatatsion sifatlarini ta'minlashi kerak.

Vannalar konstruksiyasining mustahkamligi vanna devorlari va tubining suv singdirmasligini saqlagan holda suv va gruntning bosimini tutib turish uchun etarli bo'lishi kerak. Agar vannalar gruntga to'liq kirgan bo'lsa, ular suv va gruntning bosimiga alohida-alohida hisoblanadi.

Konstruksiyalarning suv singdirmasligi suv oqib chiqib ketmasligi, yerosti suvlarining vannaga sizib kirmasligi ehtimolini istisno etishi, vanna konstruksiyalarining va unga yondosh xonalarning me'yorida foydalanish rejimini ta'minlashi, shuningdek, asos gruntlarining himoyasini ta'minlashi kerak. Asos gruntlarini himoya qilish agar vannaning tubi girdobli gruntida yotgan bo'lsa, ayniqsa, muhimdir.

Quvurlar suvosti yoritkichlari va start derazalari o'rnatilgan joylarda suv sizib o'tmaslikni ta'minlashga alohida e'tibor berish kerak. Shuningdek, vanna tubi ostida, ayniqsa, tubining qiyaligi o'zgargan joylarda turli xil cho'kishlarni hisobga olgan holda konstruksiyalarning ishonchliligi va suv singdirib o'tkazmasligini ta'minlash muhimdir.

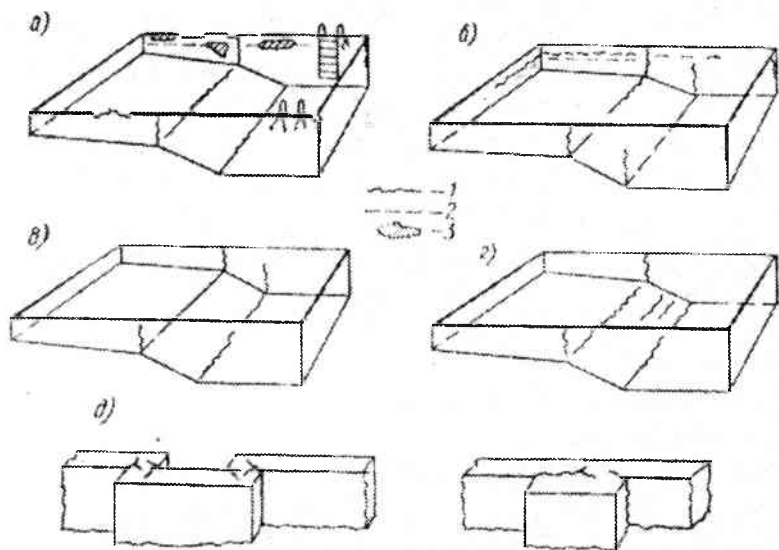
Vannaning konstruksiyalari mexanik ta'sirlarga (koptokning vertikal zarbalari, olinuvchi sport jihozlarini montaj qilish va h.) qarshi chidamli bo'lishi kerak.

Ochiq basseynlarda vannalar konstruksiyalarning atmosfera ta'sirlariga qarshi chidamliligi va sovuqqa bardoshligi, ayniqsa, suv sathi o'zgaradigan joylarda nihoyatda muhimdir. 8.19.- rasmda vannalarning yemirilishini o'ziga xos hollari ko'rsatilgan.

Vanna ichki sirlari qoplamalarining mustahkamligiga yuqori talablar qo'yiladi; agar bu talabga amal qilinmagan bo'lsa, sinishlar va buzilishlar paydo bo'lib, cho'miluvchilarni shikastlantirishi mumkin.

Vanna devorlarining sirti (qirralari albatta, bo'ylamalari maqsadga muvofiq) suv sathidan kamida 1m chuqurlikka pastga va 30sm yuqoriga qat'iy vertikal bo'lishi kerak. Sirt sirpanchiq bo'lmasligi, o'tkir do'ngliklar, chiqqan joylar, chuqurchalar va teshiklar bo'lmasligi kerak, ular suzuvchi devorga tayanib burilib suzishni davom ettirishda

xalal berishi mumkin. Vanna tubi ham silliq bo'lishi, ammo sirpanchiq bo'lmasligi, chiqiqqlar, do'ngliklar va chuqurchalar bo'lmasligi kerak. Vannalarning devorlari va tubi fakturasi vannani qulay yuvish va tozalash imkoniyatini ta'minlashi kerak. Vannaning ichki sirtlarining rangi ochiq tuslarda (oq, och havorang) bo'lishi maqsadga muvofiq, bu vannani to'ldirib turgan suvga yoqimli ko'rinishni beradi. Sportchilarning mo'ljal olishlari qulayligi uchun suvga sakrash joylardagi vanna tubiga to'q rang (ko'k va boshqa) beriladi.



8.19.- rasm. Basseynlar vannalarining buzilishining o'ziga xos hollari:
a- tosh va g'isht terilgan joydan; b- xarsang tosh betondan; v- temirbetondan; g- barcha turdagi vannalarga xos bo'lgan buzilishlar; 1- konstruksiyalardagi darzlar; 2- suv sathidagi suvoqning yorilishi; 3- himoya suvoq yoki qoplama qatlami buzilgan joyda devorlarning buzilishi.

Asos gruntlariga tayanish usullariga ko'ra basseynlar (8.20.- rasm):

- tubi gruntga tiralgan vannali;
- maxsus tayanchlar tutib turuvchi vannali;
- aralash tayanish.



8.20.- rasm. Maxsus tayanish usuli bo'yicha vannalarning turlari

Tubi bilan gruntga qisman yoki to'la tayanadigan vannalar materiallar sarfiga ko'ra ancha tejamlidir. Uning kamchiligi konstruksiyalarni ta'mirlash va qarashning qiyinchiligidadir (ayniqsa vanna tubini). Shuning uchun bunday turdagi vannalarni faqat grunt sharoitlari qulay bo'lgan joylardagina qurish lozim. Tayanchlarga o'rnatilgan vannalar chuqurlikka o'rnatilgan vannalarga qaraganda katta qurilish xarajatlarini talab etadi, ammo vannalarning konstruksiyalarini ta'mirlash uchun qulay sharoitlarni ta'minlaydi.

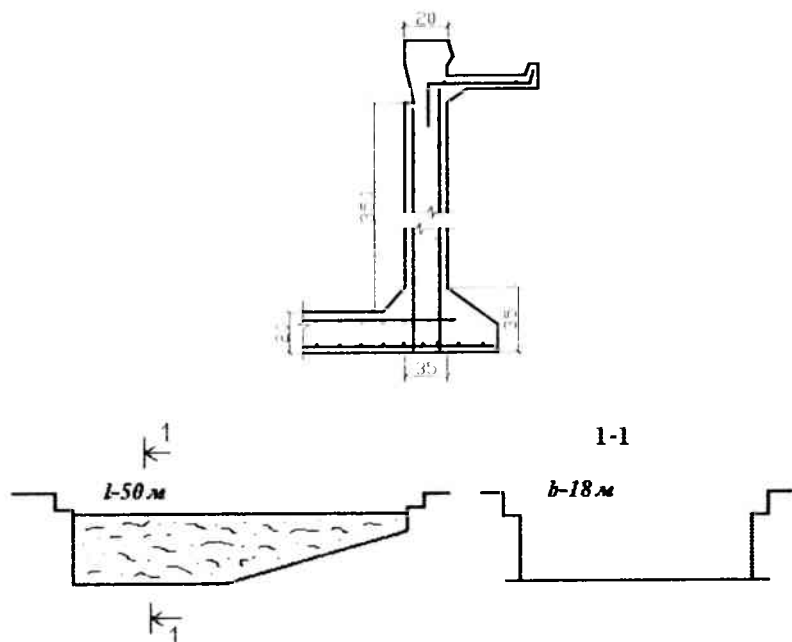
Qo'llaniladigan materialning turiga qarab, vannalar:

- betondan, yirik toshli betondan va tosh terilgan;
- metallidan;
- temirbetondan bo'lishi mumkin.

Basseyn vannalari konstruksiyalari uchun qo'llaniladigan betonning siqilishga mustahkamligi bo'yicha sinfi V-15 dan kam bo'lmasligi kerak. Beton yaxshilab zichlangan va armaturalangan bo'lishi kerak. Vannaning tubini va devorlarini namlik singib kirishidan saqlovchi ishonchli gidroizolyatsiya katta ahamiyatga ega.

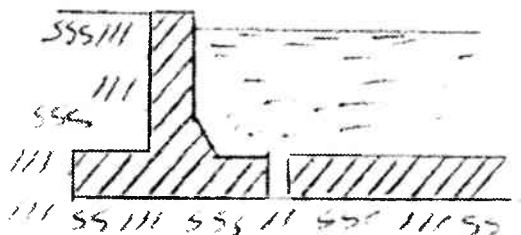
Temirbeton vannalar monolit va yig'ma-monolit konstruksiyali qilib barpo etiladi. Tubi gruntga tayangan chuqurlikka o'rnatilgan temirbeton vannalarning konstruksiyasini, odatda, to'simsiz qilib qabul qilinadi, tayanchlardagi vannalar esa to'sinli qilinadi. Temirbeton vannalar foydalanishda juda ishonchlidir, materialning sarfiga ko'ra esa u, odatda, betonli, yirik toshli betonli va tosh terilgan vannalardan tejamliroqdir.

Vertikal devorli vannalar tubidan va bir-biri bilan monolit bog‘langan yoki choklar bilan ajratilgan to‘suqchi devorlardan tashkil topadi. Vannaning chet qirralari yerosti suvlaridan biroz yuqorida joylashishi lozim. Vannaning yon devorlari va tubi bir butunni tashkil etadi va burchaklarida bikr tutashuvchi, karrali armaturalangan temirbeton plitalar kabi loyihalashtiriladi. Yon devorlarning va tubi plitasining qalinligi 20sm dan 30sm gacha o‘zgaradi (8.21.- *rasm*).

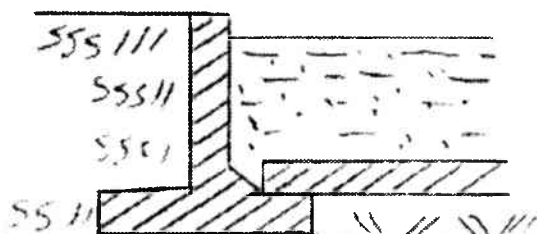


8.21.- rasm. Temirbeton vannaning konstruksiyalari

Ochiq basseynli vannalarning konstruksiyalari keng tarqalgan, ularda yon devorlari tubidan to‘la ajratilgan (8.22.- *rasm*). Buni, bir tomondan, temperatura o‘zgarishlari, asosning notekis cho‘kishlari ta’sirida, shuningdek, betonning cho‘kishi va siljuvchanligi ta’sirlaridan tubning va devorlarning yanada erkin va mustaqil deformatsiyalarini ta’minlash uchun qilinadi.



8.22.- rasm. Vannaning yon devorlari tubidan to'la ajratilgan.



8.23.- rasm. Tayyor elementlardan vanna konstruksiyasi.

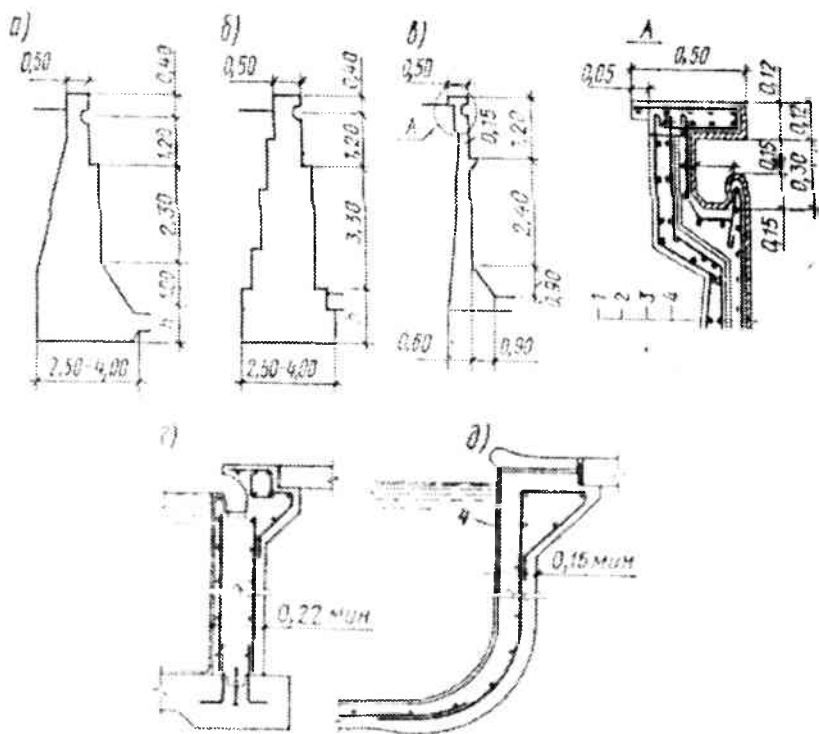
Ikkinchi tomondan basseynlar vanna konstruksiyasining choklar bilan alohida bloklarga ajratilishi, bu konstruksiyani tayyor elementlardan yig'ib bajarishga imkon beradi (8.23.- rasm).

Yon devorlari konstruksiyasi burchak profilli yoki kontrofors turidagi odatdagi tirgak devorlardan iborat, vannaning tubini monolit yoki tayyor plita bloklardan yig'ma qilinadi.

Ochiq basseyn vannasining konstruksiyasini kamida hitta profilli chok va keyin 10-15m dan 20-30m gacha masofada joylashgan ko'ndalang choklar bilan ajratish zarur.

Chet el amaliyotida uncha katta bo'lmagan basseynlar uchun vannalarning soddalashtirilgan konstruksiyalaridan keng foydalaniladi. Ulardan eng ishonchililari zavodda tayyorlangan elementlardan qurilgan metall vannalar, torkretlash usuli bilan bajarilgan vertikal devor-

lardan tubining gorizontal sirtiga silliq o'tuvchi temirbetonli, shuningdek, ixtisoslashtirilgan firmalar ishlab chiqaradigan bloklardan tayyorlangan vannalar hisoblanadi (8.24.- rasm).

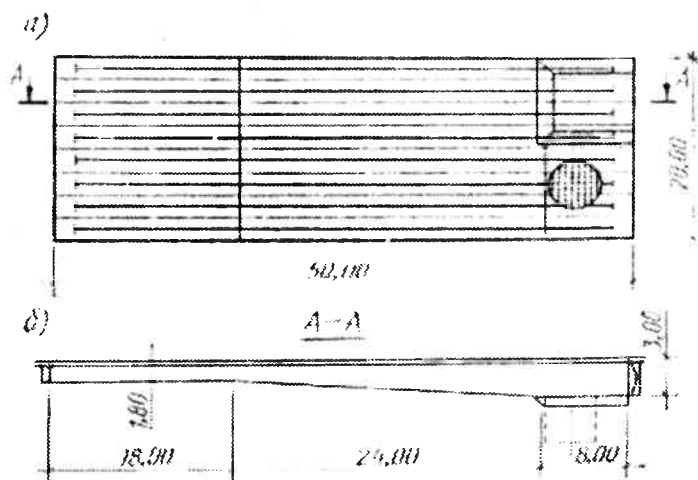


8.24.- rasm. Turli materiallardan iborat vanna devorlarining profillari:
a- betondan; b- tosh terilgan; v- temirbetondan; g- yig'ma elementlardan; d- torkretlash usuli bilan bajarilgan temirbeton plitali; A- quyish nov'i detali; 1- temirbeton devor; 2- gidroizolyatsiya; 3- sementbeton devor; 4- qoplama

Beton, yirik toshli beton va tosh terilgan konstruksiyalar vannani temirbetondan qurish imkoni bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Bu konstruksiyalarning temirbetonlilarga nisbatan afzalligi metallni tejashda va mahalliy materiallardan foydalanish imkoniyatida. Kamchiliklari –

massasining kattaligi va konstruksiyalarning ishochliligi kam ekanligida, ayniqsa, og'ir grunt namligi sharoitlarida (ho'l, bir jinsli bo'lmagan gruntlar va boshqalar) vannalarni qurishda. Konstruksiya kesimlari o'zgargan joylarda, vanna tublari qiyaliklari joyida yoki betonli, yirik toshli, tosh terilgan konstruksiyalarda asos gruntga yuklanishlarda deformatsion choklarni nazarda tutish kerak.

Keyingi yillarda vannalarni metallardan (po'lat, alyuminiy) va polimer materiallardan (8.25.- *rasm*) barpo qilishga urinishlar bo'ldi. Bunday vannalar temirbetonlidan 2-2,5 marta yengil, biroq po'lat vannalarni korroziyadan himoya qilish zarur bo'lgani uchun vannalarni alyuminiydan tayyorlash maqsadga muvofiqdir. Fransiya, AQSh va boshqa mamlakatlardagi bir qator ixtisoslashtirilgan firmalar yig'ma elementlardan tayyorlanadigan vannalarni ishlab chiqaradi (8.26.- *rasm*). Ular zichlashtiruvchi qistirmalardan foydalangan holda boltlar bilan montaj qilinadi.

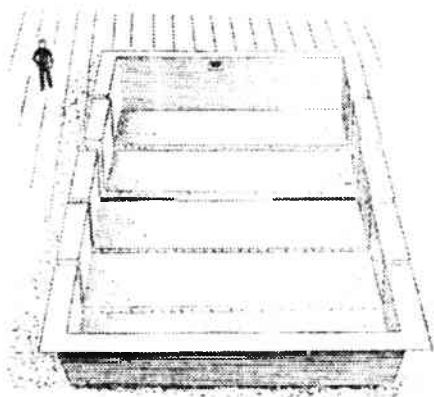


8.25.- rasm. Alyuminiyli vanna (FRG):

a- reja; b- qirgim

Vannanning ichki sirtlarini pardoqlash usullari va konstruksiyaning suv o'tkazmasligini ta'minlash choralari vannalarning chidamli-

ligi va yuqori ekspluatatsion sifatlari uchun muhim ahamiyatga ega. Vannalarning ichki sirtlari sement qorishma bilan suvalib silliqlanadi va temir yoki keramik plita qoplanadi. Torkret suvoq ham yaxshi sifatga ega.



8.26.- rasm. Yig'ma elementlardan vanna (Fransiya)

Chet ellarda vannalar qalinligi 4mm bo'lgan rulonli material bilan pardozlanadi, u gidroizolyatsiya vazifasini ham bajaradi.

Ochiq basseynlarning vannalarini pardozlash uchun sovuqqa bardoshlilik va mexanik mustahkamligi yuqori ko'rsatkichlarga ega metallax yoki sirlangan plitani qo'llanish lozim.

Vannalar konstruksiyalarining suv o'tkazmasligini darzlar ochilishini, hisoblash, tegishli materiallar tanlash, maxsus eritma va betonni qo'llanish, shuningdek, gidroizolyatsiya qurish bilan ta'minlanadi.

8.3.3. Minora va tramplin qurilmalari

Minora va tramplinlar suvga sakrash bo'yicha mashg'ulotlar va musobaqalar uchun quriladi. Ular ShNK 2.08.02-09* "Jamoat binolari va inshootlari" da ko'zda tutilgan 8.4.- jadvalda ko'rsatilgan o'lchamlarda barpo etiladi.

8.4.- jadval.

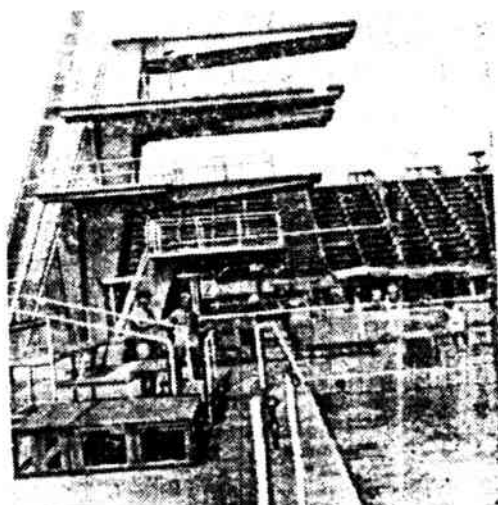
Sakrash qurilmalariga me'yoriy talablar

O'Ichamlari	Tramplin		Minora		
	Suv ustidan balandligi, m				
	1	3	5	7,5	10
Vannaning chuqurligi	3,4-3,8	3,8-4,0	3,8-4	4,5	4,5-5
Minora yoki tramplin chetidan masofa:					
Oldinga tubiga qarab	6,0	6,0	6,0	8,0	12,0
chuqur joyida	9,0	10,25	10,25	11,0	13,5
Orqaga vannaning chuqur qismi tubi bo'yicha	1,5-1,8	1,5-1,8	1,5	1,5	1,5
Platforma o'qi bo'yicha masofa	2,5-3,0	3,50	4,25	4,5	5,25
Vannanning chetigacha qo'shni qurilmalarning o'qlari orasidagi	1,9-2,4	1,4-2,4	2,1	2,5	2,75
Platformadan yuqoriga tom shiftigacha masofa	5,0	5,0	3,4	3,4	3,4-5,0

Eslatma: 10 metrli minora maydonchasining o'lchamlari – 6x2,0m; 5 metrlik – 5x2,0m; yuqoridagi maydoncha chetining pastki maydonchadan chiqib turish masofasi – 0,75-1,5m.

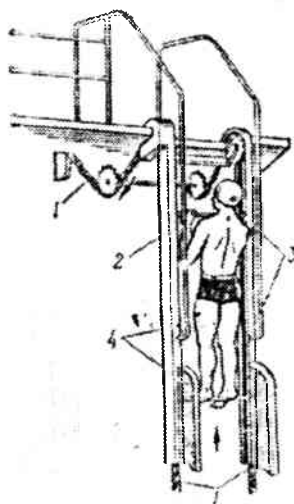
Ochiq basseynlarda ko'targichlar va yuqori maydonchalar shamol va noqulay ob-havo ta'siridan devorlar bilan himoyalanaadi (8.27.-rasm).

Minoralarda ko'targichlarning turli xil konstruksiyalari qo'llaniladi. Masalan, Nepal shahridagi ochiq basseynida Galning uzluksiz zanjir ko'rinishdagi oddiy ko'targichdan foydalaniladi. Yuqori maydonchaga ko'tarilishini xohlagan sportchi ikki uzluksiz zanjirni biriktiruvchi gorizonta maydonchaga turib olib, qo'li bilan yuqorida joylashgan xuddi shunday to'sinni ushlab turadi.



8.27.- rasm. Leypsigdagi (GDR) ochiq basseyndagi minora:

1- ko'targich shaxtasi; 2- zanjirni yopib turuvchi g'ilof; 3- ko'ndalang to'sinlar; 4- tutqichlar

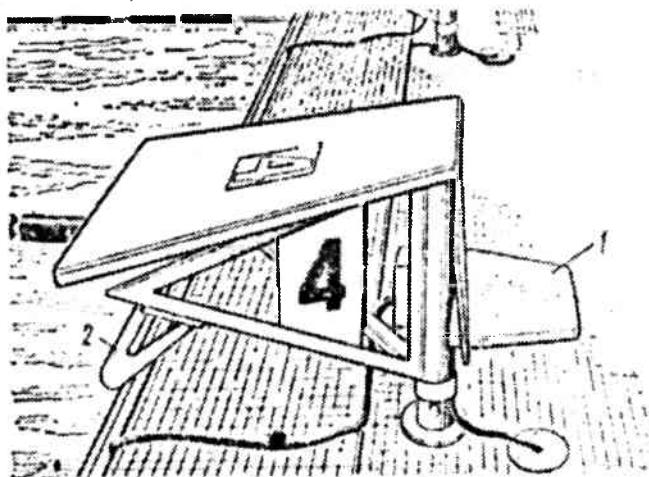


8.28.- rasm. Eng oddiy ko'targich:

1- uzluksiz zanjir; 2- zanjirni yopib turuvchi g'ilof; 3- ko'ndalang to'sinlar; 4- tutqichlar

Kabinali va chig'irli yoki Mexikodagi Olimpiya basseynidagi kabi chiqarilgan porshenli ko'targichlar ham qo'llaniladi.

Rejada o'lchamlari 0,5x0,5m bo'lgan sport tumbalari vannaning chet qismiga o'rnatiladi. Tumba chetining suv sathidan balandligi 0,55-0,75m bo'lishi kerak. Sportchilarning tumbalar ustiga chiqishi-ni qulay qilishi uchun zinapoya va orqasi bilan suzish uchun startda tutqichlar bilan jihozlanadi. Tumbaning maydonchasi (ustki yuzasi) suv tomonga 10° qiya qilinadi. Musobaqalarda start tumbalarida start va finishni qayd qilish uchun avtomatik qurilmalar mavjud bo'ladi. Chet el amaliyotida olib qo'yiladigan start tumbalaridan ham foydalaniladi (8.29.- rasm).



8.29.- rasm. Olib qo'yiladigan start tumbasi:

1- tumbaga chiqiladigan zinapoyalar; 2- orqa bilan suzishda start uchun tutqichlar

O'quv-sport va namoyish basseynlarida vannaga kirish odatda bo'ylama devorning oralarida o'rnatilgan vertikal narvonlar ko'rinishida qilinadi (8.30.- rasm). Zinapoyalar vannaning tubigacha etkazilgan bo'ladi, bu vannani tozalashda va yuvishda qulaylik tug'diradi. Ba'zida kirish joylari maxsus uyalarga joylashtirilgan tekis zinalar ko'rinishida qilinadi. Uzunligi 25m bo'lgan vannada esa kamida uchta

Bassey n vannalarida suv sirtini suzuvchilar uchun alohida yo‘laklarga ajratish, suv polosi o‘yinida maydon chegaralarini belgilash va maydon o‘rtasida koptokni o‘rnatish, maxsus mashq qilish uskunalarini mahkamlash va h.lar, o‘rnatilgan detallar sport qurilmalarini mahkamlash uchun zarur.

Suzuvchilar uchun yo‘laklarni belgilovchi suzib yuruvchi chiziqlarni qayd qilish (mahkamlash) uchun vannalarning chetidagi, ba’zida esa bo‘ylama devorlaridagi uncha katta bo‘lmagan uyalarda ilgaklar o‘rnatilgan bo‘lib, ularga mahkamlanuvchi kallaklar joylashtiriladi.

Basseyndagi suv sirtini eni 2,5-3,0m bo‘lgan yo‘lakchalarga ajratuvchi suzuvchi chiziqlar pishiq kapron troslardan qilinib, ular to‘lqin so‘ndiruvchi moslamalari bo‘lgan plastmassa suzgichlarning teshiklaridan o‘tkaziladi. Trosning uchlariga yo‘lakni tortish va trosdagi van na devorlarigacha mahkamlash uchun rezina va metall amortizatorlar mahkamlanadi. Yig‘ib olingan yo‘lakchalarni saqlash uchun chetki aylanib o‘tish yo‘laklari ostida yoki ular orqasida, masalan, sportchilarni mukofatlash uchun doimiy minbar ostida joylashgan maxsus javonlar (tokchalar) va boshqa moslamalar qo‘llaniladi (8.30. - g rasm).

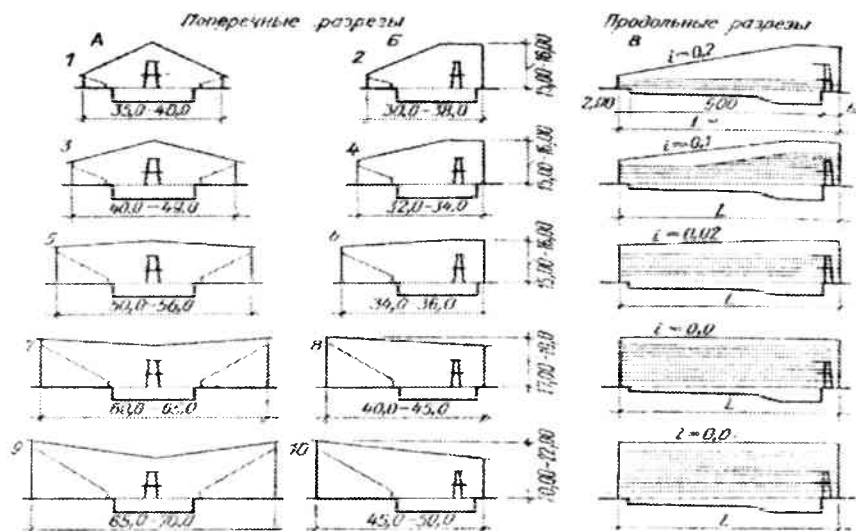
8.3.4. Usti yopiq bassey nlar

Usti yopiq bassey nlarining asosiy zallarini shakli va o‘lchamlari vannalar, suvga sakrash qurilmalari va minbarlarning miqdori, o‘lchamlari va joylashishiga ko‘ra belgilanadi.

Asosiy zalda odatda bittadan uchtagacha vanna joylashtiriladi (bit ta universal – suzish va suv polosi uchun va ikkita ixtisoslashtirilgan suvga sakrash uchun va kichik yoshdagi bolalar uchun).

Vannalarni zalning bo‘ylama o‘qi bo‘ylab joylashtirilganda ancha tejamli echimlar hosil bo‘ladi. Bu holda oraliq kattaligini vannalarning eni plyus 3m ga teng bo‘ylama aylanib o‘tish yo‘laklarining ikkilangan emiga teng qilib qabul qilinadi, vannaning eni esa suzuvchilar uchun alohida yo‘llarning o‘lchamlari va miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. 8.5. - jadvalda bassey nlarining asosiy zallari yopmalari oraliqlarining o‘lchamlari keltirilgan.

8.5.- jadvaldagi ma'lumotlarning ko'rsatishicha, basseynlarning QMQ 2.08.01-97. "Jamoat binolari"da nazarda tutilganidan biroz kichikroq kenglikdagi vannalarni loyihalashda zaliar oraliqlarining modul o'lchovlari kattaligini 25-30% gacha kamaytirish mumkin, bu bir xil shaklga keltirilgan temirbeton to'sinlardan foydalanilganda beton sarfini 2 marta, po'lat sarfini esa har bir to'sinda 50-60% gacha kamaytiradi.



8.31.- rasm. O'zgaruvchan balandlikdagi basseyn zallarining bo'ylama va ko'ndalang kesimlari:

A- ikki tomonlama minbarlar; B- bir tomonlama minbarlar; V- bo'ylama qirg'iq; minbarlarning qabul qilingan sig'imi (ming o'rin): 1=0,5; 2=1,0; 3=1,0; 4=2,0; 5=1,5; 6=3,0; 7=2,0; 8=4,0; 10=5,0

Zalning balandligi basseynning vazifasiga, minbarlarning joylashishi va sig'imiga bog'liq holda qabul qilinadi. Basseyn zalining minbarlarsiz, lekin suvga sakrash qurilmalari bilan minimal balandligi 8.4.- jadval bo'yicha aniqlash mumkin. Suv polosi o'yiniga mo'ljallangan vannalar uchun zalning balandligi maydon uzunligining kamida 1/3 qismiga teng bo'lishi maqsadga muvofiq. Bolalar vannalari joylash-

gan zalning balandligi 3,0 bo'lishi yetarli, aylanib o'tish yo'llarining yuqorisi 2,0m bo'lishi inaqsadga muvofiqdir. Zalning balandligini doimiy qilib qabul qilish mumkin, bu holda u yuqorida keltirilgan qiy-matlarning maksimaliga teng bo'lishi kerak. O'zgaruvchan balandlik-dagi zallar esa (8.31.- rasm) ularning ichki hajmini ancha tejaydi.

Suvga sakrash qurilmalari bilan jihozlangan minbarli va vannali zallarning balandligi ularning o'lchovlariga bog'liq. 8.32.- rasmdagi grafikdan ko'rinadiki, minbarlarning sig'imi 1500 (3000) o'ringacha bo'lganda zalning balandligini aniqlash uchun hal qiluvchi masala bu 10 metrli minoraning mavjudligi, o'rinlar soni ko'proq bo'lganda min-barlarning balandligi hal qiluvchi hisoblanadi.

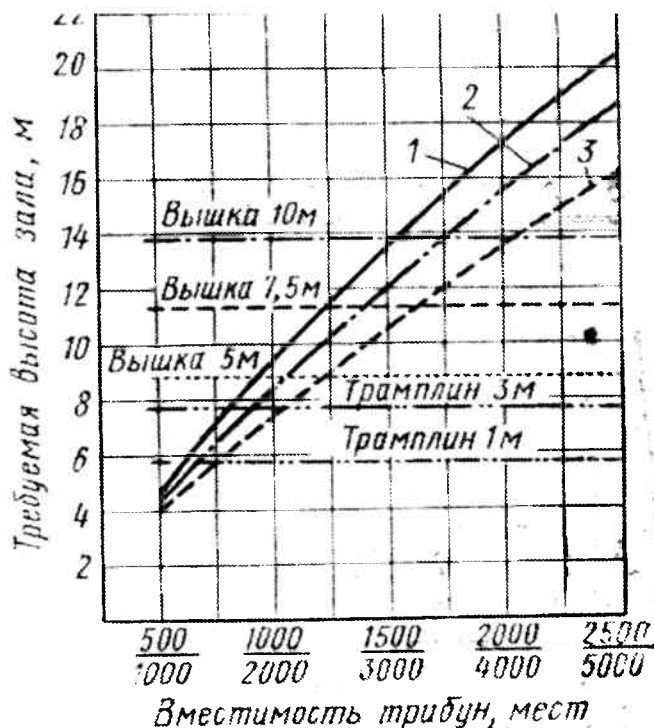
8.5.- jadval

Vannali basseynlar asosiy zallari yopmalari oraliqlari o'lchamlari

Yo'lak-lar soni	Yo'lak-larning kengligi, m	Chetki yo'lkalar orasidagi oraliqning kattaligi, m	Vanna-ning eni, m	Chetki model oralig'i o'lcham-lari, 3,0 m	Kichraytirilgan yo'laklar o'lchamlarida oraliq kattaligini kamaytirish	
					m	%
3	2,5*	0,5*	8,5	12,0	-	-
3	1,8**	0,3**	6,0	9,0	3,0	25
4	2,5*	0,5*	11,0	18,0	-	-
4	2,0**	0,5**	9,0	12,0	6,0	25
6	2,5*	0,5*	16,0	24,0	-	-
6	2,3**	0,5**	14,8	18,0	6,0	25
8	2,5*	0,5*	21,0	24,0	-	-

Ko'rsatilgan o'lchovlar ShNK 2.08.02-09 "Jamoat binolari va inshoot-lari"da tavsiya etilgan.

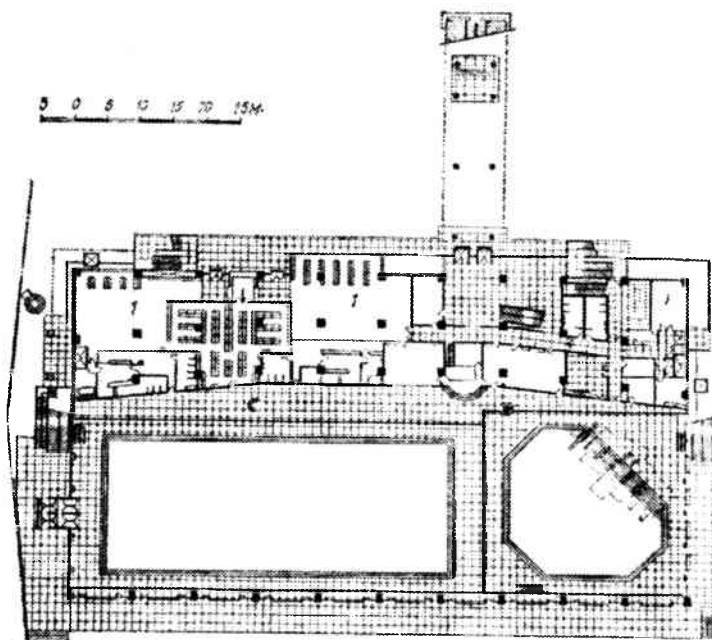
*Ko'rsatilgan o'lchovlarni o'quv basseynlari uchun qo'llanilishini yo'l qo'yilishi V.V. Kuybishev nomidagi MGSU ishlanmalari bilan asoslangan (Moskva sh. Rossiya).



8.32.- rasm. Zal balandligining qurilmalar o'lchovlariga va minbarlar sig'imi bog'liqligini (suratda – bir tomonlama minbarlarning sig'imi, maxrajida – ikki tomonlama minbarlarning sig'imi);

1- birinchi qatorning suv sathidan balandligi 1,8m; 2- 1,2m; 3- 0,6m

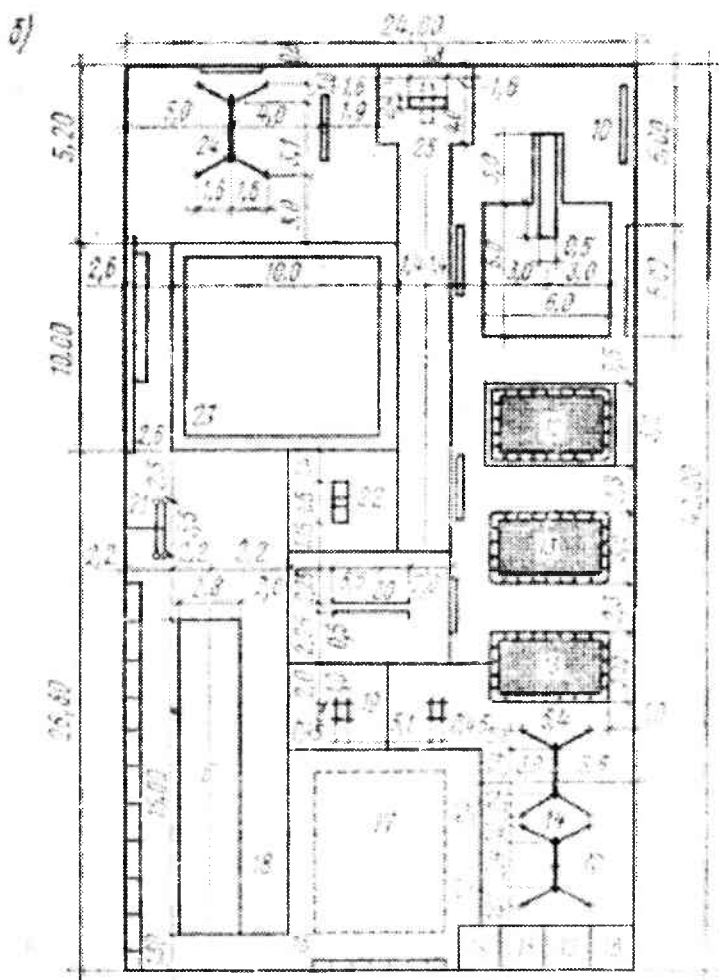
Agar minora profili minbarlar fasadiga parallel joylashgan bo'lsa, u holda suvga sakrash musobaqalarining ko'rinishi eng yaxshi hisoblanadi. Shuning uchun namoyish qilinadigan basseynlarda minoralar odatda vannaning chetiga quriladi, minbarlar esa vanna bo'ylab barpo etiladi. Boshqa yechimlar ham bo'lishi mumkin, masalan, sakrash qurilmalari minbarlar frontiga nisbatan ma'lum bir burchak ostida joylashgan (8.33.- rasm). Bu asosiy zalning bir devori bo'ylab joylashgan minbarlardagi ko'pchilik tomoshabinlar uchun qulay ko'rish burchagini yaratadi.



**8.33.- rasm. Suvga sakrash qurilmalari basseynning asosiy zali frontiga 45°
burchak ostida joylashgan (Tokio):**
1- minbarlar ostidagi xonalar

Tayyorgarlik mashg'ulotlari uchun zallar KMK talablariga ko'ra vannadagi suv sathi yuzining 20-55% ga teng yuzaga ega bo'lishi kerak. Zallarning o'lchamlari basseynning vazifasi, shug'ullanuvchilar smenasi tarkibi, qurilmalarning holatini hisobga olgan holda aniqlashtiriladi.

Eng yaxshi echimlardan ikki zalli: biri sport o'yinlari, gimnastika va devorga o'rnatilgan trenajyorlar (espanderlar, sirpanuvchi o'rindiqlari bo'lgan o'rnatilgan qiya yo'naltiruvchilar, gimnastika devorlari va boshqalar) bo'lgan va ikkinchisi doimiy o'rnatilgan universal trenajyorlari, shtanga uchun chorpoyasi va umumrivojlantiruvchi va maxsus mashqlar uchun boshqa barqaror qurilmalari bo'lgan basseyn hisoblanadi. Biroq ko'pchilik hollarda iqtisodiy nuqtai nazarga ko'ra

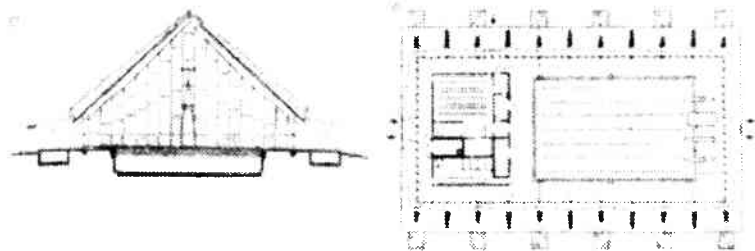


Suvga sakrovchilarning tayyorgarlik mashg'ulotlari uchun ixtisoslashtirilgan zallar katta maydoni talab etuvchi ko'chma va barqaror qurilmalar bilan jihozlanadi. Unga, masalan, porolonli chuqurlik va sakrash uchun trampoline'lar yoki platformalar kiradi. Shug'ullanuvchilar ulardan porolonga sakrashadi, pol sathidagi polotnosi bo'lgan batutlar, universal trenajyorlar kiradi (8.34. - b rasm).

Basseyning asosiy zali yopmalari ko'taruvchi konstruksiyalarini chiqarishda tejamkorlik, mustahkamlikka umumiy talablarni bir-biri bilan bog'lash va shunday industrial konstruksiyalarni qo'llash kerakki, bunda yuqorida bayon qilingan mulohazalardan kelib chiqib nazarda tutiladigan zalning bo'ylama va ko'ndalang profillarining optimal yechimlarini ta'minlash kerak.

Sig'imi kichikroq bo'lgan minbarli kichik basseyn zallari yoki minbarsiz zallar uchun bir yoki ikki nishabli yopmalarni temirbeton romlar, to'sinlar yoki stropilalar bo'yicha qilinadi (8.35.- rasm).

8.35.- rasmda 6m qadamli temirbeton yoki metall fermalar bo'yicha yopmali, minbarlari bir tomonlama joylashtirilgan va minorali tashqi devorga surilgan basseyn zalining echimi ko'rsatilgan.

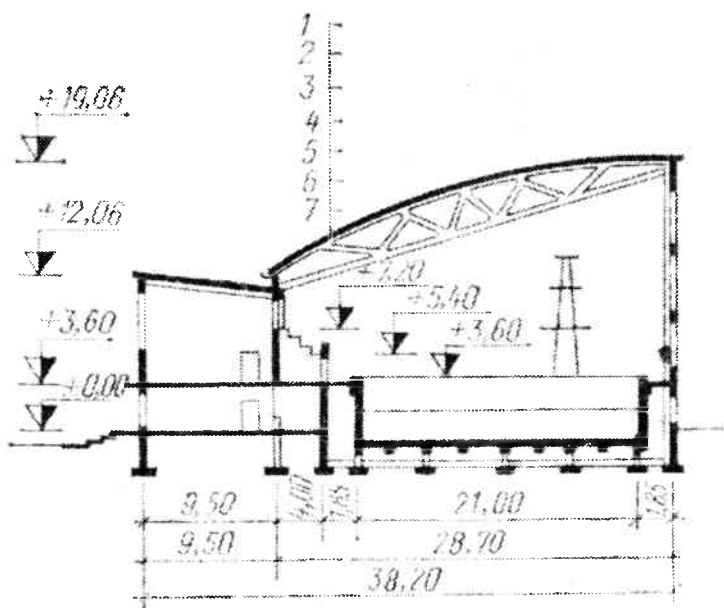


8.35.- rasm. Ikki nishabli yopmali basseyn (AQSh):

a- qirqimi; b- rejasi

8.37.- rasmda Melburnda (Avstraliya) Olimpiya o'yinlarini o'tqazish uchun qurilgan metall fermalar bo'yicha yopmali basseyn tasvirlangan. 70m oraliqli yopmaning quvursimon fermalari minbarlarni va devorlar to'siqlarini ko'taruvchi og'ma metall fermaga tayanaadi. Konstruksiyaning mustahkamligini oshirish uchun fermalarning bo'g'inlarida mahkamlangan va mustaqil poydevorlarga o'rnatilgan vertikal tortqich (kamar)lardan foydalanilgan. Issiq iqlimni hisobga olgan holda tomoshabinlar uchun zinapoyalar va kommunikatsiyalar asosiy zalning isitiladigan hajmidan tashqariga chiqarilgan.

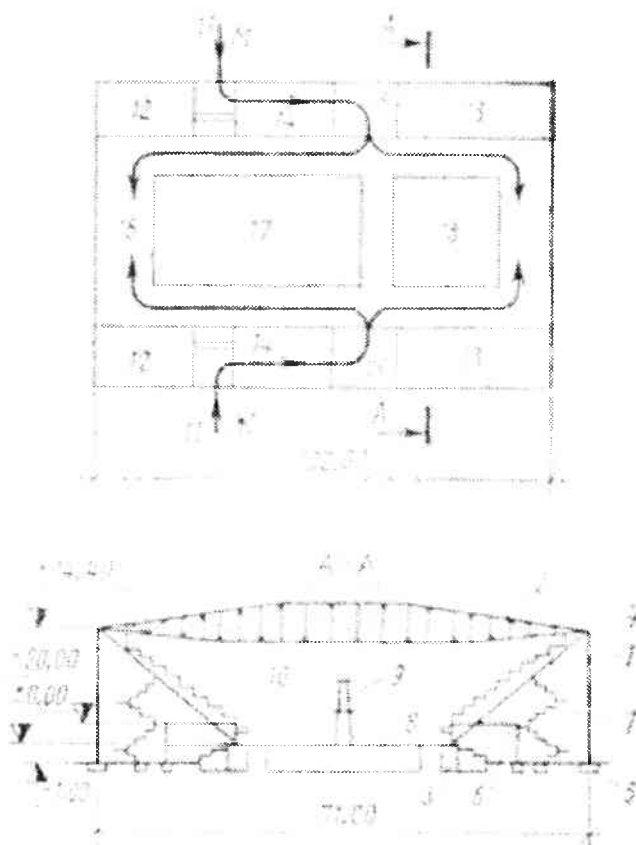
Basseyn zallarining ustimi yopishi uchun fazoviy yupqa devorli yopmalardan foydalanish maqsadga muvofiq.



8.36- rasm. Yopmasi bir nishabli basseyn:

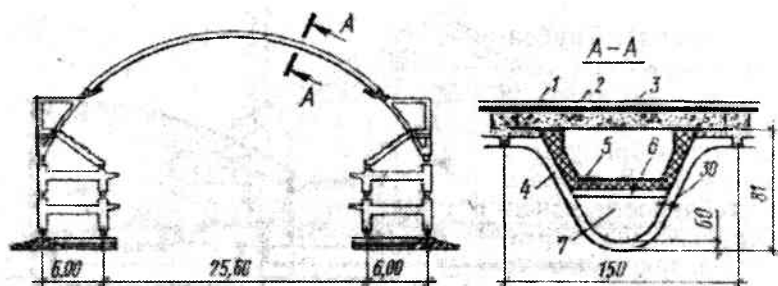
1- ruberoid qatlami; 2- sementli qoplama; 3- mineral paxta; 4- hug'dan izolyatsiya; 6- temirbeton plita; 7- temirbeton ferma

8.38.- rasmda orallg'i 28m bo'lgan to'liqinsimon qubba-qobiq ko'rimishidagi Sankt-Peterburgdagi (Rossiya) basseyn bosh binosining yopmasi ko'rsatilgan. Yopma karkasining romlari bo'yicha yotqizilgan temirbeton to'simlarga tayanuvchi ikkita maydonchadan montaj qilingan. Temirbeton to'simlar tiralish kuchini qabul qiladi va uni poydevorga uzatadi.



**8.37.- rasm. Metall fermalar bo'yicha yopmasi
bo'lgan basseyn (Avstraliya):**

*a- 1-qavat rejasi; b- qirgim; 1- minbarlarni tashkil etuvchi og'ma metall konstruksiyalar va yopmalarni ko'taruvchi fermalar; 2- yopma fermalari; 3- tayanch konstruksiyalarning poydevorlari; 4- * vertikal metall tortqichlar; 5- tortqichlarning poydevorlari; 6- ochiq galereyaning poli vazifasini bajaruvchi tutash bino yopmasi; 7- ochiq zinapoya (narvon); 8- vanna; 9- minora; 10- chetki vitraj; 11- kirish; 12- ma'muriyat xonasi; 13- texnik xona; 14- yechinish-kiyinish xonalar; 15- tayyorgarlik mashg'ulotlari uchun maydoncha; 16- suzish va suv polosi uchun vanna; 17- suvga sakrash uchun vanna.*



8.38.- rasm. To'liqinsimon egri chiziqli elementlardan iborat yopmali basseyn (me'morlar G. Yevdokimov, A. Izotka, muhandis A. Onejskiy):

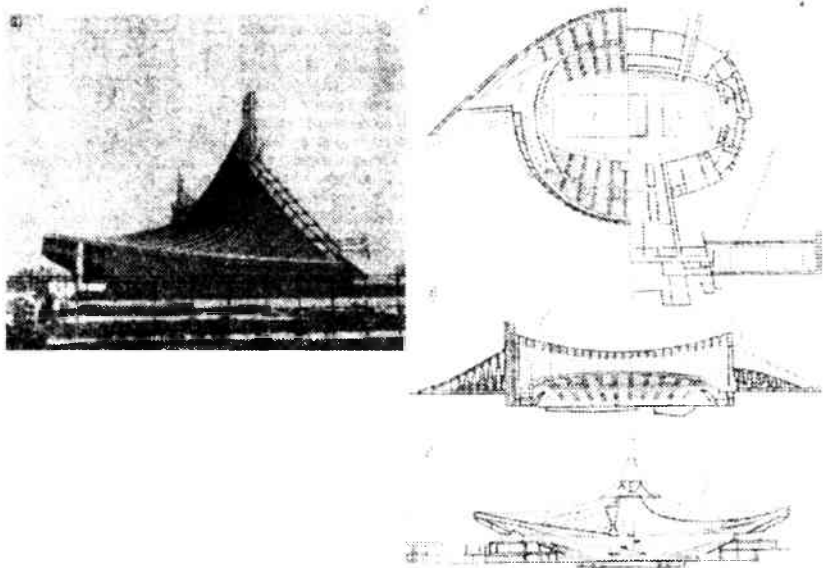
1- rulonli gilam; 2- sementli qoplama; 3- armopenobeton plitalar; 4- armoosementdan elementlar; 5- mineral isitkich; 6- asbestofanera; 7- ventilyatsiya kanali (betonning keltirilgan qalinligi 6,5sm, po'lat sarfi 13,5 kg/m²; elementning massasi- 3,6t)

Havoning namligi yuqori ekanini hisobga olib, armoosement elementlarning to'liq balandliklarida konstruktorlar ventilyatsiya kanallarini tashkil etuvchi asbofanera listlarini nazarda tutishdi. Bu hol kondensatning hosil bo'lishini istisno qiladi. Armoosementli qubbaning bir xil shaklga keltirilgan elementlari devorlarning qalinligi 30mm gacha bo'lgani holda 1500x1600mm o'lchamlarga ega. Qubba-qobiqda betonning keltirilgan qalinligi 65mm.

Zallarning maqbul shakllarini yaratishga osma yopmalar katta imkoniyat beradi. Masalan, turli shakldagi osma yopmalar Myunxen, Mexiko va Tokiodagi Olimpiya basseynlari uchun qo'llanilgan. Tayanchlar yaqinida yopmaning osilib turuvchi konstruksiyasini ko'tarish suvga sakrash qurilmalari va minbarlarni hisobga olgan holda asosiy zal balandligini qanoatlantirishi mumkin (8.39.- rasm).

Tokiodagi basseyn binosi rejada oval shaklga ega. Bu minbarlarga zal markazida eng ko'p o'rinlarga ega bo'lgan maqbul shaklni berish va bundan tashqari, ko'ndalang arqonlarning tortilishini idrok qilish uchun temirbeton konstruksiyalarning qulay shaklini hosil qilishga imkon berdi. Myunxenda Olimpiya basseynining vantli yopmasi min-

barlarning yig'ma-ajralma konstruksiyasini nazarda tutadigan bo'lsak, yopmaning tayanch ustunlari minbarlardan mustaqil ravishda joylashganini ko'ramiz (8.40.- 8.41.- *rasmlar*). Bunday echim tomoshabinlar soni ko'p bo'lgan musobaqalar nisbatan kamdan-kam o'tkazilgan hollarda (Olimpiya o'yinlari va boshqalar) maqsadga muvofiqdir, shahar aholisi uchun esa ancha kamroq sig'imga ega minbar talab etiladi.

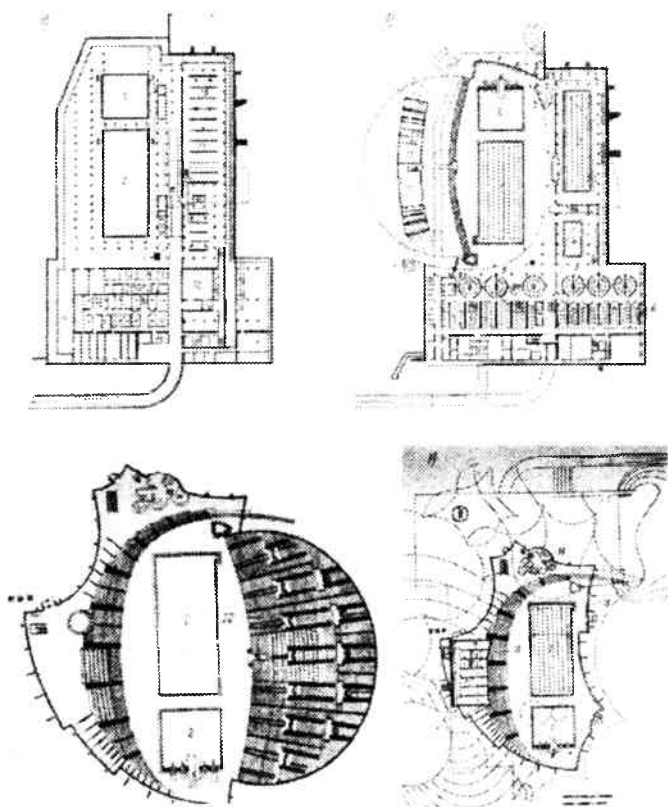


8.39.- rasm. Tokiodagi “Yoglar” majmuining usti yopiq basseyni:

a- umumiy ko‘rinish; b- qo‘shilgan reja:

o‘ngda – sokol qavati, chapda – yuqori qavati; v- bo‘ylama qirqim; g- ko‘ndalang qirqim; 1- asosiy vanna; 2- sakrashlar uchun vanna.

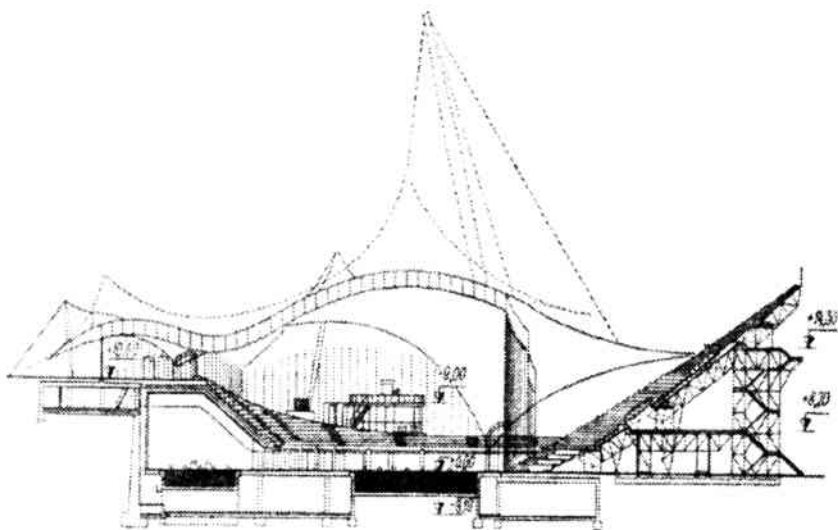
Basseyn zallarida havoning yuqori namlikda bo'lishi oqibatida to'suvchi konstruksiyalarni kondensatga hisoblashda foydalanishning eng noqulay sharoitlarini hisobga olish va ventilyatsiyani nazarda tutish kerak. Bundan tashqari, konstruksiyalar ichiga bug'larning kirishiga qarshi alohida choralarni (yopmada bug'dan izolyatsiya qilish qatlamlari, shipni bug' o'tkazmaydigan polimer bo'yoq va boshqalar) nazarda tutish kerak.



8.40.- rasm. Myunxendagi Olimpiya majmuining usti yopiq basseyini:

a- yerosti qavati rejasi; b- start tumbalari sathidagi reja; v- basseyndan foydalanish davrida minbarlarning yuqori qavati sathidagi reja (Olimpiya o'yinlari tugagandan so'ng); g- o'shaning o'zi, o'yin vaqtida; 1- suzish va suv polosi uchun vanna; 2- suvga sakrash uchun vanna; 3- badan qizdirish uchun vanna; 4- suzuvchilarning o'zini tiklash uchun issiq suvli vanna; 5- suzuvchilarning o'zini tiklash uchun issiq suvli kichik vanna; 6-jamoalarning kiyinish-yechinishlari uchun xonalar; 7- erkaklar va ayollar kiyimini almashtirishlari uchun egasiz kabinalar; 8- dushxonalar; 9- hammomlar-saunalar; 11- matbuot vakillari uchun xonalar; 12- tomoshabinlar uchun xonalar; 12- umumjismoniy tayyorgarlik va badan qizdirish uchun zal; 13- dam olish va o'zini tiklash uchun xonalar; 14- hakamlar, sport federatsiyalari va ma'muriy vakillari uchun xonalar; 15- texnik xonalar; 16- barqaror minbarlar; 17- sharhlovichlarning kabinalari; 18- olib qo'yiladigan devor; 19- restoran xonalari;

20- yig'iladigan ajratiladigan minbarlar.



8.41.- rasm. Myunxendagi usti yopiq basseyn. Ko'ndalang qirqim

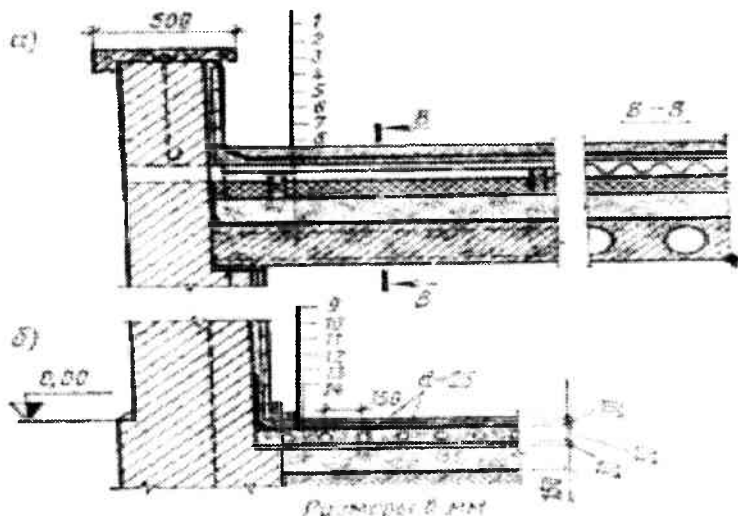
Usti berk hasseynlarning asosiy zallarini to'suvchi konstruksiyalar uchun materiallarni tanlashda havoning yuqori namligining ta'sirini hisobga olish kerak. Xususan, zallarning konstruksiyalari uchun yog'ochdan foydalanish kondensant hosil bo'lishi mumkinligidan va chirishga qarshi singdirishlardan to'liq kafolat bo'lgandagina mumkin bo'ladi, shuningdek, yog'och konstruksiyalarning ventilyatsiyasi uchun yaxshi sharoit yaratish zarur.

Basseynning asosiy zalida pol, devorlar va o'rnatilgan skameykalarning sirtining temperaturasini me'yorida saqlash uchun bu konstruksiyalarning ichidan isitish quvurlari o'tkaziladi (8.42.- rasm).

Bir necha vannali usti yopiq basseynlarda turli vazifaga mo'ljallangan vannalarni va yordamchi xonalarni turli qavatlarida joylashtirish qabul qilingan.

Minbarli basseyn binolarida minbar ostidagi fazodagi xonalarni yoritish uchun ko'pincha ichki ko'kalamzorlashtirilgan hovlilar, sol-yariylar nazarda tutiladi.

Asosiy kirish bilan yondosh holda joylashgan ichki hovlilar-dan shaxsiy avtomashinalar, mototsikllar va sportchilarning xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning velosipedlari turadigan joy uchun foydalanish mumkin.



8.42.- rasm. Shamollatiluvchi yopma va isitiladigan pol detali:

a- shamollatiluvchi yopma; b- isitiladigan pol; 1- shag'al qatlami; 2- ruberoid; 3- 15mm li sement qoplama; 4- asbessementli to'liqinsimon listlar; 5- mineral paxtali plitalar; 6- keramzitobeton; 7- bug' izolyatsiyasi (3 qavat ruberoid); 8- yuk ko'taruvchi plitalari; 9- qorishmali keramik plita; 10- 50mm li beton qatlami; 11- sementli qoplamaning armaturalangan to'ri ostidagi gidroizolyatsiya; 12- $d=25\text{mm}$ quvurli shag'al-qum aralashmasi (qorishmasi) (suvni chiqarish uchun quvurlarning qiyaligini hisobga olingan qalinlik); 13- 30mm li sementli qoplama; 14- shlakobeton 150mm.

8.3.5. Ochiq basseymlar

Ochiq basseynlarning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, bunda vannalar, minbarlar va pavilonlar yordamchi xonalari bilan birga joylarda erkin joylashtirilgan alohida inshootlarda bo'lishi mumkin.

Ochiq basseynlarda vannalarga iflosliklarning olib kirilishiga qarshi maxsus choralarni nazarda tutish zarur. Shu maqsadda basseyn hududi sun'iy qoplama bilan qoplanadi, shuningdek, vannaga kirish oldidan yuviladigan moslamalar (dushlar, oyoq yuvish uchun vanna va h.) nazarda tutiladi.

Vanna atrofidagi aylanib o'tish yo'llarini yuvish uchun qulay bo'lgan qattiq qoplamali qilinadi. Xuddi shunday qattiq qoplamalarni (beton, qattiq asos ustidan plitkalar va h.) quruqlikdagi mashq o'tkazish maydonchalari uchun qo'llamish mumkin.

Ochiq basseynlarni rejalashtirishning erkin sharoitlari basseyn hududini kattalar yoki bolalar o'quv mashg'ulotlari va cho'milish, suzish mashg'ulotlari va suvga sakrash faol dam olish va boshqalar uchun ixtisoslashtirilgan zonalarga aniq bo'lishga imkon beradi.

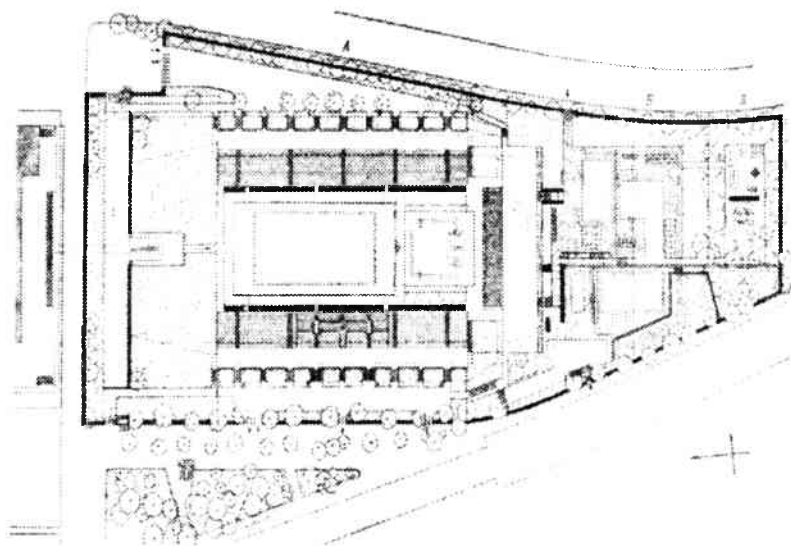
8.43.- rasmda Rimdagi "Faro Italiko" stadioni hududidagi ochiq basseyn ko'rsatilgan. Basseyn hududi aniq ikki asosiy qismga bo'lingan. Shimoliy qismi suzish, suv polosi va suvga sakrash bo'yicha malakali sportchilar bilan musobaqalar va mashg'ulotlar o'tkazish uchun mo'ljallangan. Janubiy uchastkada esa bolalar va kattalar uchun suzish maktabi hamda faol dam olish uchastkalari joylashgan. Bu hududlar o'rtasida restoran bor. Unda jismoniy tarbiya bilan shug'ullanuvchilar va sport hududiga keluvchilar uchun alohida kirish joylari nazarda tutilgan.

Suzish maktabida bolalar va kattalar uchun vannalardan tashqari solyariylar, ko'kalamzorlashtirilgan maydonchalar va gimnastika shaharchasi mavjud.

O'quv-sport mashg'ulotlari hududida uzunligi 50m va chuqurligi 1,7-2,0m bo'lgan to'g'ri to'rtburchakli vanna, suvga sakrashlar uchun kattalarga mo'ljallangan trapetsiyasimon shakldagi vanna va lift bilan jihozlangan minora bor.

Sport-mashq qilish hududidagi vannalar (8.44.- rasm) minbarlarning yuqori qatlamlari yer sathida bo'lishini hisobga olgan holda joylashtiriladi. Bu ajraluvchi minbarlarni uning yuqori qatorlariga yondosh hududlarda o'rnatishga imkon beradi, buning hisobiga tomoshabinlar uchun o'rinlar sonini ikki marta oshirish mumkin.

Minbarlarning pastki qatorlari konsolli osma ostida sportchilar uchun joylar nazarda tutilgan bo'lib, u yerdan musobaqalarning bo'rishi yaxshi ko'rinadi. Ular vannaning aylanib o'tadigan yo'lagidan balandligi 1m bo'lgan ko'k to'siq (butalar) bilan ajratilgan bo'lib, unda oyoq yuvish uchun vannachali o'tish yo'llari mavjud. Aylanib o'tuvchi yo'lak va unga yondashuvchi barcha uchastkalar keramik plita bilan qoplangan.

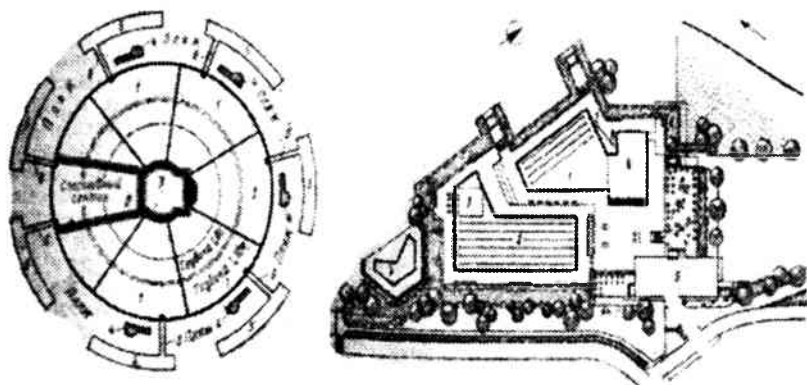


8.43.- rasm. Rimdagi Olimpiya basseyni rejası:

a- o'quv-sport hududi; b- bolalar uchun hudud; v- dam olish va umumiy jismoniy tayyorgarlik ko'rish hududi; 1- usti berk bassey; 2- restoran.

Minbarosti fazosining yuqori qismida tomoshabinlar uchun yordamchi xonalar, pastki qismida ishtirokchilar uchun yordamchi xonalar joylashgan.

Basseyinning bosh rejasida qurilish uchun ajratilgan uchastkaning tabiiy sharoitlaridan foydalangan holda erkin rejalashtirish (suzish maktabi) muntazam rejalashtirish (o'quv-mashq qilish hududi) muvaffaqiyatli birga qo'shib olib boriladi.



8.45.- rasm. Ochiq basseynlar (rejalar):

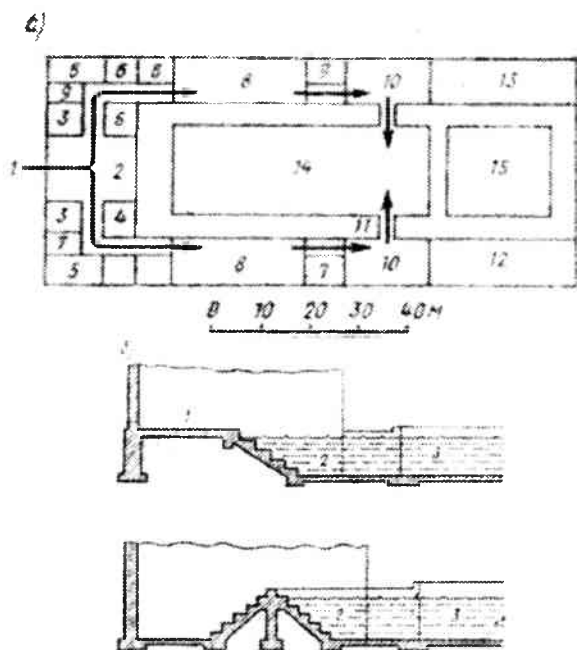
a- "Moskva", b- Festervald shahrida; 1- cho'milish uchun bo'linmalar; 2- sport suzishi va polosi uchun bo'linma; 3- suvga sakrash uchun bo'lim; 4- bolalar basseynlari; 5- kiyinish-echinish xonalari, dushxonalar, bufetlar va boshqalar bo'lgan pavilonlar; 6- suzib chiqadigan joylar

Bunday basseynlarning vannalari ochiq basseynlarga bo'lgan talablarni hisobga olgan holda quriladi. Yordamchi xonalar esa usti yopiq basseynlarning talablariga javob berishi kerak. Ya'ni, jismoniy tarbiya bilan shug'ullanuvchilarga xizmat ko'rsatish uchun vannadan foydalanishgacha va foydalangandan keyin isitiladigan xonalar nazarda tutiladi. Suzib chiqish joylari dushxonalar yoki quruqlikda mashg'ulotlar olib borish uchun umumiy xonalardan ishlab chiqiladi. Suzib chiqish joylarining uzunligini kamaytirish uchun bu xonalarni vannadan uncha katta bo'lmagan (2-3m) masofada joylashtirish zarur.

8.46.- rasmda suvi isitiladigan va suzib chiqish ariqlari bo'lgan, yordamchi xonalari uch tomonlama joylashgan "Chayka" (Moskva) basseyni ko'rsatilgan. Bunday yechimning afzalliklariga alohida erkaklar va ayollar oqimlariga xizmat ko'rsatishda qat'iy rioya qilish, shuningdek, kirish bo'g'inining va umumiy xonalarning (ma'muriyat, murabbiylar va hakamlar) kirish bo'g'ini, kiyinish-echinish xonalari va vanna bilan yaxshi bog'langanligi hisoblanadi.

Qishda foydalaniladigan basseynlarda suzib chiqish yo'llarining shakli, o'lchamlari va joylashishi tashrif buyuruvchilar uchun zarur qulayliklarni ta'minlashi kerak.

Suzib chiqish ariqlarining kengligi 2-2,25m atrofida bo'lishi tavsiya etiladi. Eni 1,2-1,8m bo'lgan suzib chiqish joylarini ham tayyorlash mumkin, ammo bu holda tashrif buyuruvchilar chiqish yo'llari orqali suzib chiqishlariga emas, balki uning tubi bo'yicha yurib chiqishlariga to'g'ri keladi. Kattalar uchun suzib chiqish arig'idan suvning chuqurligi 0,9-1m. bolalar uchun esa 0,5-0,6m bo'lishi kerak.

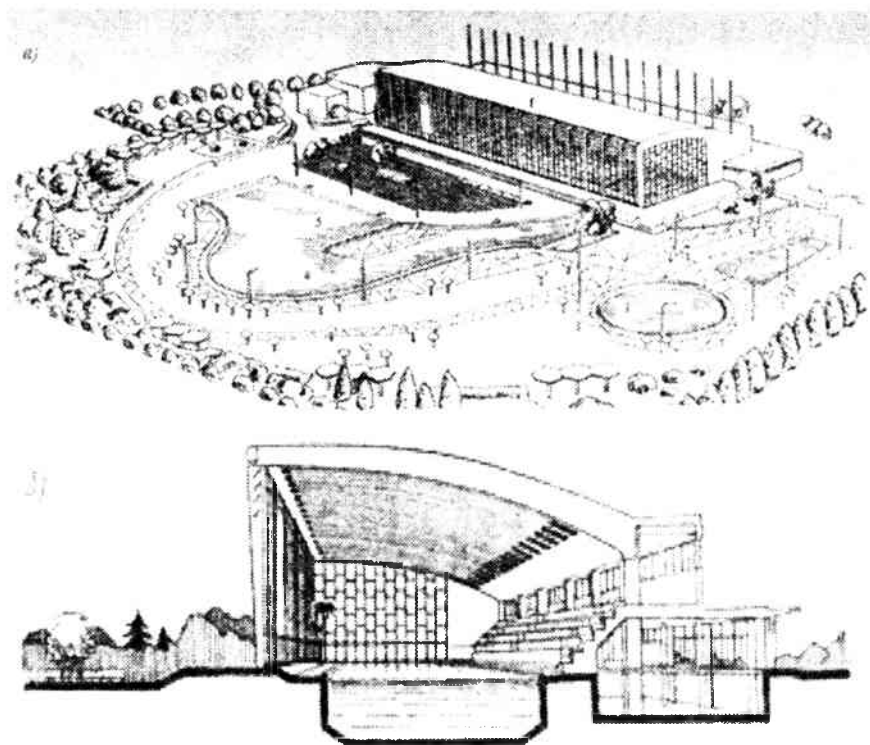


8.46.- rasm. Moskvagi "Chayka" basseyni 1949-yilgacha.

a- reja; 1- kirish; 2- vestibyl; 3- qayd qilish va ma'muriyat xonasi; 4- bufet; 5- dam olish xonasi; 6- murabbiylar va ma'muriyat xonalari; 7,9- hojatxonalar; 8- kiyinish-echinish xonalari; 10- dushxona; 11- suzib chiqish joylari; 12- erkaklarning kiyinish-echinish xonasi huzuridagi zal; 13- texnik xona; 14- asosiy vanna (50x21m); 15- suvga sakrash uchun vanna; 6- basseynlardan suzib chiqishlar (bo'ylama qirg'iqmlar); 1- pavilon; 2- suzib chiqish joyi; 3- vanna

Suzib chiqish joylari ustidagi har qanday konstruksiyalarni undagi suv sathidan 0,6-0,8m dan past joylashtirmaslik maqsadga muvofiq.

Kiyinish-echinish xonalarini tashqaridan sovuq havo kirishdan himoya qilish uchun suv sathida suzib chiqish joylariga ko'ndalang qilib egiluvchan yoki bikr to'siqlar o'rnatiladi. Pardalar ko'rinishidagi egiluvchan to'siqlar rezinadan yoki boshqa materiallardan, bikr to'siqlar esa shishabloklar, yoki shaffof plastiklardan qilinadi.



8.47.- rasm. Minskda gi usti yopiq va ochiq bassey nlar majmui (arx. O. Ladingina, muxandis I. Zibitser):

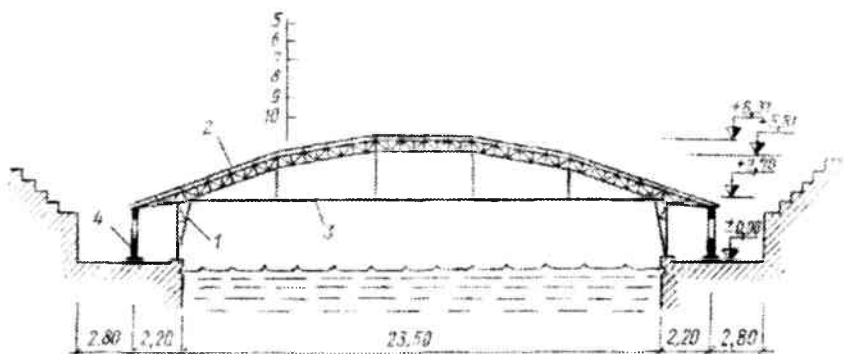
a- umumiy ko'rinish; b- qir qim; 1- uchta vannali usti yopiq bassey n; 2- suzib chiqish joyi; 3- "morjlar" uchun vanna; 4- cho'milish uchun vanna; 5- suzishni biladiganlar uchun bo'linma

Usti yopiq va ochiq basseynlar majmui shugʻullanuvchilar uchun eng yaxshi sharoitlarni taʼminlaydi va yordamchi xonalardan va texnik jihozlardan (suvni tozalash va isitish va h.) qishin-yozin samarali foydalanish uchun imkon beradi. Bunday majmualar Moskvadagi “Dinamo” stadionida, Saratovda, Rimdagi Olimpiya stadionida jihozlangan.

Bunday echimlarga misol tariqasida yana Moskvadagi suv sport saroyini, Minskdagi usti yopiq va ochiq basseynlar majmuini keltirish mumkin (8.47.- *rasm*).

8.3.6. Hamma ob-havoga moʻljallangan va mobil basseynlar

Basseynlarni oʻzgartiriluvchi tashqi toʻsuvchi konstruksiyalar bilan barpo etish yilning istagan paytida va har qanday ob-havo sharoitida suzish mashgʻulotlari uchun qulay sharoitlar taʼminlaydi. Ammo barcha ob-havo sharoitlariga mos basseynlarni barpo etishning maqsadga muvofiqligi toʻgʻrisidagi masalani qarab chiqishda iqtisodiy omillarni hisobga olish kerak.



8.48.- rasm. Moskvadagi basseyn yopmasining yigʻiladigan-ajraladigan konstruksiyalari:

1- panjarasimon tayanch; 2- panjarasimon konsol; 3- tortqich; 4- samarali isitgich yogʻoch shitli devorlar; 5- rezinalangan matodan gilam; 6- uch qatlam shevelina; 7- rezinalangan mato; 8- bikr konturli metall toʻrdan shillar (1200x2000mm); 9- quvursimon sarrovlar $d=80\text{mm}$ (1200mm dan oralatib); 10- koʻtaruvchi konsollar

8.48.- rasmda 1957-yilda qurilgan va qishda yig'iluvchi-ajraluvchi konstruksiyalar bilan yopiladigan Lujniki (Moskva) stadionidagi basseyinning qirqimi ko'rsatilgan. bu shunday basseyinni amaliy qurishning birinchi tajribasi edi va, tabiiyki, uni ekspluatatsiya qilish jarayonida kamchiliklari aniqlandi. Ulardan eng asosiysi konstruksiyalarni montaj, demontaj qilish va saqlash bo'ldi, shu munosabat bilan ulardan voz kechishga to'g'ri keldi.

Hozirgi vaqtda issiq echinish xonalari bo'lgan ochiq vannalarni mavsumiy ustini yopish uchun pnevmatik konstruksiyalar keng qo'llanilmoqda.

Biroq ular ob-havoga bog'liq holda o'zgartirish imkoniyatini ta'minlamaydi. Basseymlar uchun transformatsiyalanadigan konstruksiyalarni qishi iliq va yozgi ob-havosi beqaror bo'lgan hududlarda qo'llash maqsadga muvofiq. O'zgartirish 5-10 minut ichida o'tkazilishi, barcha xonalarni qishda va yozda foydalanish uchun moslashtirish kerak. Basseynda jismoniy tarbiya bilan band bo'ladigan kishilar suv sportining turli xillarida (suzish, suvga sakrash) shug'ullana olishlari, kattalar va bolalar esa cho'milishlari maqsadga muvofiq. Buning uchun vannaning minimal zarur o'lchamlari 16,7x8m bo'lishi lozim. Vannani harakatlanuvchi tub va sakrash moslamalari bilan jihozlash lozim, basseynda bolalar uchun vanna bo'lishi maqsadga muvofiq.

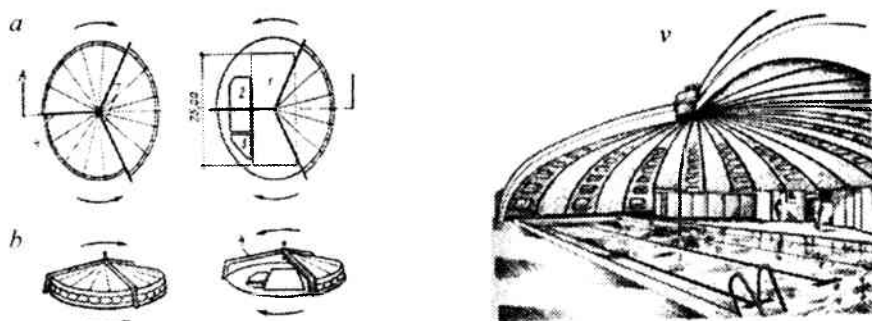
Har xil ob-havo sharoitiga mos bo'lgan basseymlar doira va to'g'ri to'rtburchak shaklida sektorli, seksiyali, teleskopik, tentli va o'zgartiriluvchi konstruksiyalarning hoshqa ko'rinishlari bilan barpo etiladi.

Rejada dumaloq bo'lgan har xil ob-havo sharoitiga mos basseyin ikkita buriluvchi ustyopma sektoriga ega bo'lib, ular zalning ichki fazosini rejada 120° burchak chegarasida va qubbali yopma qulfiida taxminan 10m balandlikka ochishga imkon beradi (8.49.- rasm).

Yordamchi xonalar yopmaning qo'zg'almas qismi ostiga joylashtiriladi. Qubba po'lat karkasdan va qalinligi 15sm bo'lgan uch qavatli plastmassa panellardan montaj qilinadi. Qurilishga taxminan 100t po'lat kerak bo'ladi.

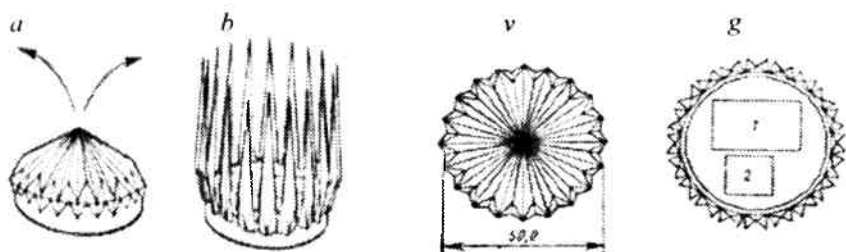
Vertikal tekislikda buriladigan ustyopma sektorlari bilan rejada dumaloq basseyin binosi (8.50- rasm), shunday afzallikka egaki, unda

zalning ichki fazosi to'la ochiladi va o'zgartiriluvchi konstruksiyalar-ni yopmani demontaj qilgandan so'ng joylashtirish uchun qo'shimcha foydali maydon talab etilmaydi. Yer ustidagi qismini 10-20 min. ichi-da burish mumkin bo'lgan basseyn binosining (8.51.- rasm) afzalligi shundan iboratki, bunda faqat vannaning o'zigina emas, balki unga yondosh hududlar ham to'la ochiladi, lekin bunday bino katta may-donni egallaydi.



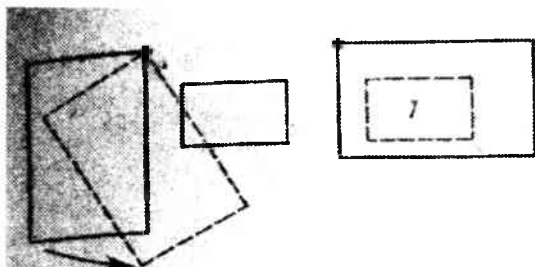
8.49.- rasm. Ichki fazosi 240° ga og'uvchi, ikki harakatlanuvchi sektorlari bo'lgan basseyn binosi:

a- reja; b- perspektiva; v- umumiy ko'rinish; 1- 25x12,5m li vanna; 2- bolalar uchun vanna; 3- suzishni bilmaydiganlar uchun 12,5x25m li vanna; 4- romli karkas



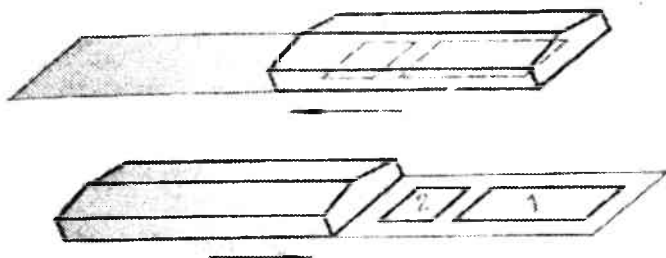
8.50.- rasm. Ichki fazosi to'la ochishga imkon beruvchi ustyopma sektorlari bo'lgan basseyn binosi:

a, b- usti yopiq basseynning umumiy ko'rinishi va rejasi; v, g,- o'shaning o'zi, ochiq basseynniki; 1- 25x15 (33x15) li vanna; 2- 13,5x12,5 li vanna



8.51.- rasm. Yerusti qismi vertikal o'q bo'yicha 90° ga buriladigan basseyn binosi: 1- 25x10m li vanna

Sxemasi 8.52.- rasmda ko'rsatilgan basseyn binosi xuddi shunday afzalliklarga va kamchiliklarga ega. Massasi 50t bo'lgan po'lat karkasli va yengil panellar bilan to'ldirilgan yerusti qismini relslar bo'ylab harakatlantirish uchun ikkita elektrodvigatel talab etiladi.

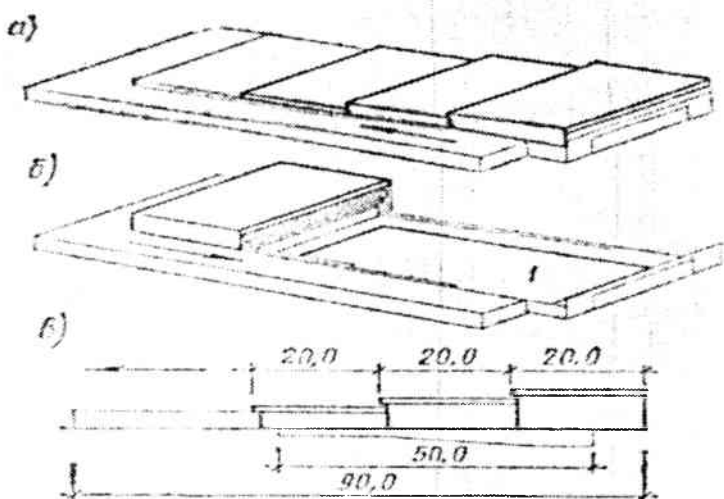


**8.52.- rasm. Yerusti qismi ilgarilama suriladigan basseyn binosi:
1- 25x12,5m li vanna; 2- 12,5x8m li suzishni bilmaydiganlar uchun vanna**

Teleskopik konstruksiyadagi basseyn binolari loyihasida rejada 25x12,5, 25x16,5m li va 50x21m o'lchamga ega universal vannalari bo'lgan. shuningdek, o'lchamlari 12,5x10m (suzishni bilmaydiganlar uchun va 6x6m (bolalar uchun) qo'shimcha vannalari bo'lgan variantlari ishlab chiqilgan (8.53.- rasm)). Ust yopmani o'zgartirish uchun 10-15min. talab etiladi. Po'lat romli karkasli ko'chma seksiyalarni (zalga 100t po'lat konstruksiyalar kerak) relslar bo'yicha quvvati 3kVt

bo'lgan elektro dvigatelli to'rtta mator-g'ildirak yordamida ko'chirish mumkin.

8.54.- rasmda vantli fermaning pastki kamari bo'yicha yo'naltiruvchiga roliklarda konki chizig'i bo'yicha osilgan, yon qirralaridagi roliklari bilan yengil metall (sim o'ram) fermalarda joylashgan elementlarga tiralgan tentli yopmasi bo'lgan basseyyn ko'rsatilgan. Vannalar zalini ochish uchun yopma zalning chetlaridan biriga yig'iladi.

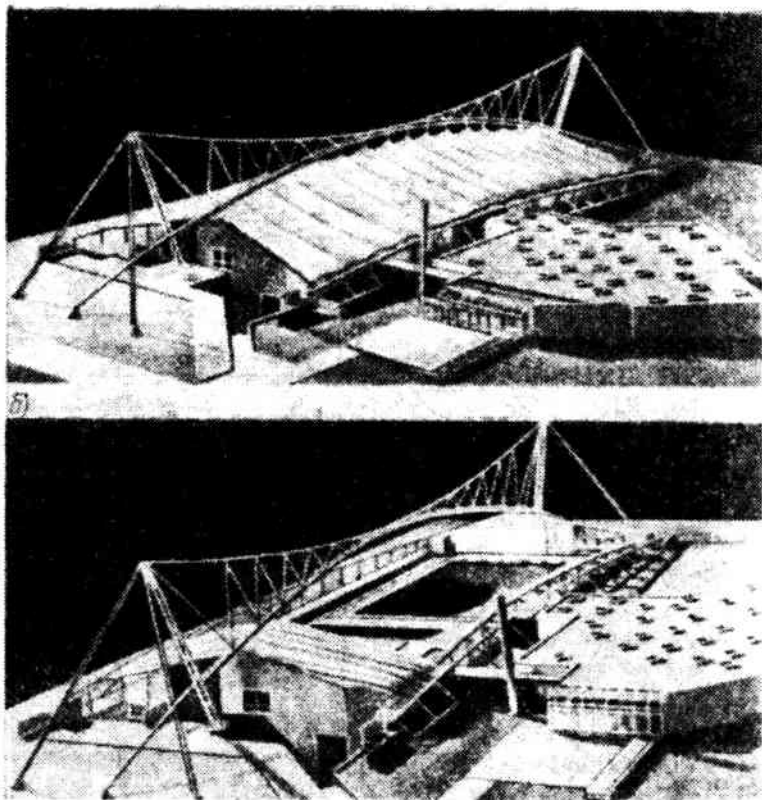


8.53.- rasm. Teleskopik konstruksiyali basseyyn binosi:
a- yopiq holatidagi umumiy ko'rinish; b- o'shaning o'zi ochiq holatda; v- yondan ko'rinish; 1- vanna

Zalining ustida yordamchi xonalar tomoniga suriladigan va suriluvchi devorlarga ega bo'lgan yopmali basseyynlar loyihalarida (8.55.- rasm) rejada o'lchamlari 25x8 va 25x10m bo'lgan vannalarning variantlari nazarda tutilgan. O'zgartirishga faqat 4 min. vaqt talab etiladi. Basseyynlarning asosiy konstruksiyalari po'lat, yelimlangan yog'och va plastmassadan loyihalashtirilgan.

Bunday yechimning afzalligi uning nisbatan oddiyligidadir: ustyopma binoning o'zgartirmaydigan karkas to'sinlari bo'yicha ko'ndalang

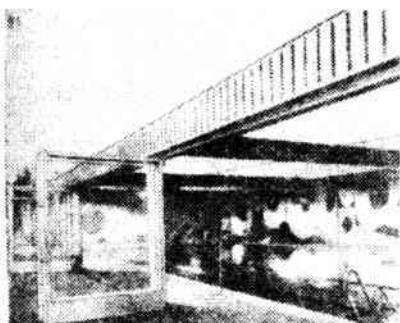
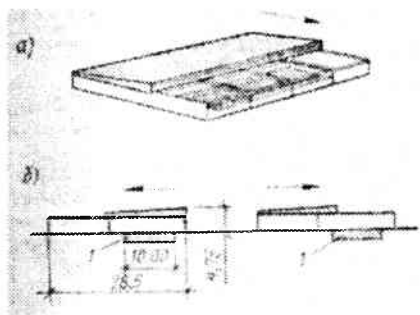
yoʻnalishda koʻchadi, suriluvchi devorlar esa vannali zalning ichki fazosini toʻliq ochishga imkon beradi. Konstruksiyaning kamchiligi karkasning yigʻilmasligidir.



8.54.- rasm. Yopmasi tentli suriluvchi basseyn:

a- yopiq holatdagi basseynning umumiy koʻrinishi; b- ochiq holatdagi koʻrinish

Tavsiflangan sxema Fransiyada yoshlar va sport ishlari boʻyicha Davlat kotibiyatining rejasiga koʻra koʻp sonli basseynlarni qurish uchun umumiy loyihalarni ishlab chiqishga asos qilib olindi.



8.55.- rasm. Yopmasi yordamchi xonalar tomoniga suriladigan basseyn:

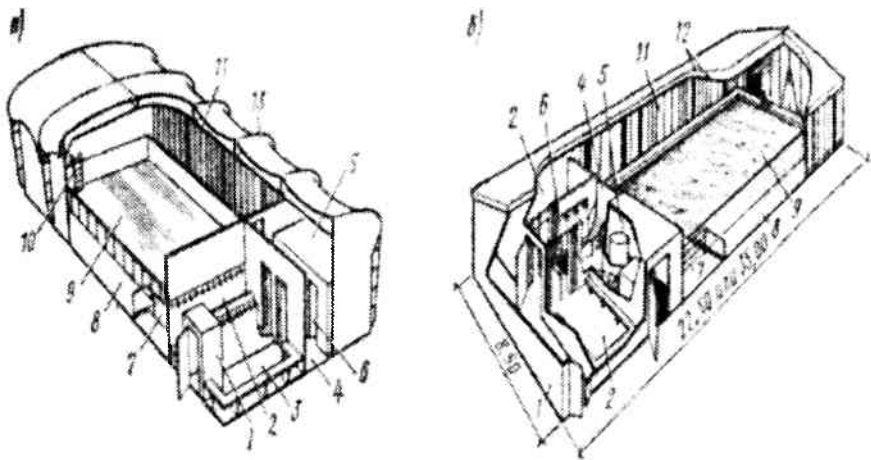
a- yopmasi siljigan; b- siljish yo'nalishi; 1- 25x10m li vanna; v- vannaning ko'rinishi

Tajribaning ko'rsatishicha, yuqorida aytib o'tilgan turdagi basseynlarni aholisi kamida 20 ming bo'lgan aholi punktlarida barpo qilish maqsadga muvofiq, aholisi kamroq bo'lgan aholi punktlari va maktablar uchun bunday basseynlarni qurish va foydalanish xarajatlari juda katta bo'lar edi.

Fransiyada kichik mobil basseynlarning loyihalari yaratilgan bo'lib, ularga qilinadigan xarajatlar uncha katta bo'lmagan aholi punktlari va bolalar muassasalari uchun ma'quldir. Bunday turdagi basseynlar bolalarni suzishga o'rgatish uchun mo'ljallanadi, chunki buning uchun 2-3 oy vaqt etarli, basseynlarning konstruksiyalari cheklangan muddatga o'rnatish uchun mo'ljallangan yig'iluvchi-ajraluvchi bo'lishi mumkin.

Fransiyada qo'llaniladigan, kichik aholi punktlari va bolalar muassasalari uchun yig'iladigan-ajraladigan usti yopiq mobil basseynlar quyidagi tavsiflarga ega: rejada vannaning o'lchamlari – 12,5x6,0m, chuqurligi 0,9m, aylanib o'tuvchi yo'laklarning eni 0,8-1,2m, rejada zalning o'lchamlari 15,3x7,2m, aylanib o'tuvchi yo'laklar ustidagi balandligi 2,5m, vanna ustida esa 2,0m. Devorlar va yopmalar yozda to'la ochiladi va qishda berkitiladi; yechinish-kiyinish xonalarining bir vaqtidagi sig'imi 20 kishi. Basseyn majmuining xizmat qilish kafolat muddati kamida 5 yil.

Fransuz firmasi yig'iluvchi-ajratiluvchi basseynlarning ikki xil turini ishlab chiqqan: "VAM-1", shitlardan va "VAM-2" – ko'taruvchi konstruksiyalari yengil metall rom ko'rinishida va polimer matodan ikki qavatli tentli yopmali yig'iladi (8.56.-rasm).



8.56.- rasm. "VAM" (Fransiya) turidagi yig'iladigan-ajratiladigan basseynlarning umumiy ko'rinishlari (aksonometriya)

a- "VAM-2" turidagi basseyin; b- "VAM-1" turidagi basseyin; 1- kirish; 2 va 3- echinish-kiyinish xonalari; 4- basseyin vannasiga o'tish yo'li; 5- texnik xona; 6- dushxona va hojatxona; 7- vannaning cheti sathidagi platforma; 8- aylanib o'tish yo'lakchasi; 9- basseyin vannasi; 10- vannaga kirish uchun zina (narvon); 11- devorlar karkasining yorug' shaffof to'ldirgichi; 12- qo'sh yopma; 13- bino karkasi romi.

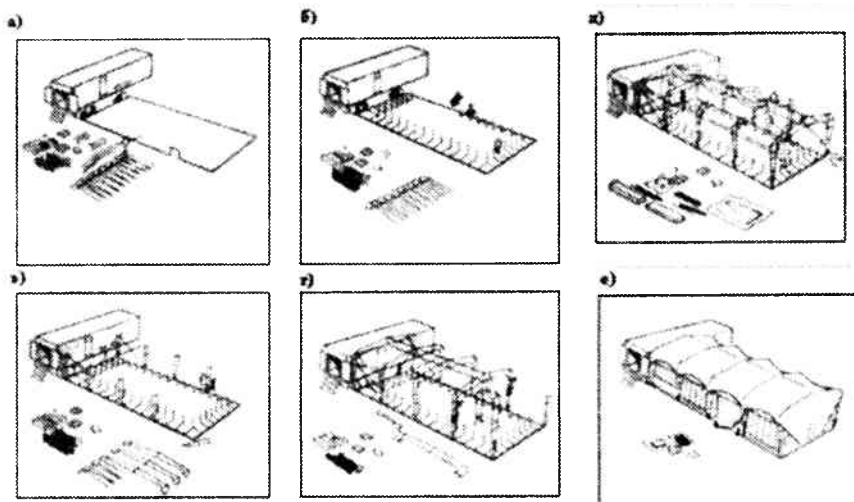
"VAM" turidagi basseyinni joylashtirish uchun sirtining qiyaligi 25 dan ortiq bo'lmagan va ko'tarish qobiliyati kamida 98 kPa (1kgs/sm²) bo'lgan gruntli, o'lchamlari kamida 25x27m bo'lgan yer maydoni talab etiladi. Yig'ish ishlarini 4-6 kishidan iborat brigada 3-4 ish kunida bajaradi, ajratish ishlari esa 1 sutkada amalga oshiriladi (8.57.- rasm). Transport vositalari basseyinni montaj va demontaj qilish uchun ko'tarish qurilmalariga ega.

8.3.7. Basseyn vannalarining ishlash tamoyillari

Gruntga botirilgan vannaning hisobi yuklanishlar ta'sirining ikki holati uchun amalga oshiriladi:

1. Devorga grunt tomonidan eng katta ta'sir ko'rsatish.
2. Devorga suv tomonidan eng katta ta'sir ko'rsatish.

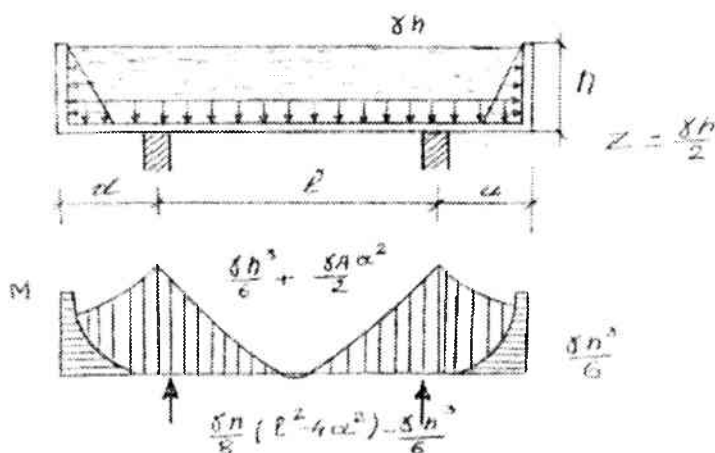
Bunday vannalarning devorlarini hisoblash sohillardagi tirgak devorlarniki kabi amalga oshiriladi.



8.57.- rasm. “VAM” turidagi basseynni yig'ish ketma-ketligi:

a- maydoncha va detallarni yig'ishga tayyorlash; b- aylanib o'tish yo'lakchalari va vanna karkasi tayanch elementlarini o'rnatish; v- rom ustunlarini va shamol bog'lanishlarini o'rnatish; g- yopmaning ko'taruvchi elementlarini o'rnatish; d- tentni yotqizish; e- tentni tortish va mahkamlash.

Alohida ustunlar yoki devorlarga tiralgan basseyn vannalari ularni suv bilan to'ldirilgan hol uchun hisoblanadi, bunda uning tubiga vertikal gidrostatik bosim va yon devorlariga gorizontal bosim hisobga olinadi (8.58.- rasm).

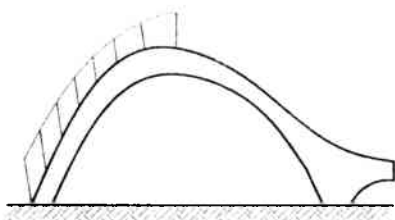


8.58.- rasm. Alohida ustunlarga tiralgan basseytnlar vannalarini hisoblash sxemasi

Bundan tashqari, vannaning devorlari va tubi choʻzuvchi kuchlanishlar taʼsiriga duch kelishini hisobga olish zarur.

8.4. TOBBOGANLAR

Sport inshootlari qatoriga suvga egri chiziqli tushishlari boʻlgan minoralarni ifodalovchi tobbogan deb ataluvchi qurilmalar ham kiritiladi. Tobboganlar, odatda, temirbetonli, monolit romli konstruksiyada qilinadi (8.59.- rasm).



8.59.- rasm. Tobbogan konstruksiyasi

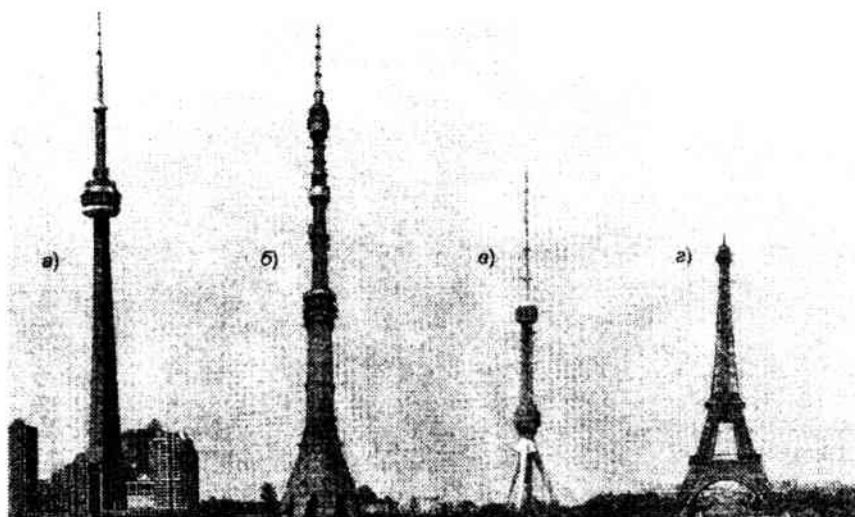
Nazorat savollari:

1. Sport inshootlariga qanday konstruksiyalar kiritiladi?
2. Minbarlarning konstruksiyalari qanday bo'lishi kerak?
3. Minbarning ko'taruvchi konstruksiyalari materiallari nimalardan iborat bo'ladi?
4. Stadionlarning tomlari qanday bo'lishi mumkin?
5. Stadionlarning minbarlari ostidagi bo'shliq nimaga mo'ljallanadi?
6. Stadionlarning minbarlaridagi metall konstruksiyalari nima uchun qo'llaniladi?
7. Minbarlarni hisoblashda foydalaniladigan asosiy yuklanishlar qaysilar?
8. Basseyin vannalari konstruksiyalari uchun qo'llaniladigan beton sinfi?
9. Asos gruntiga tayanish usuliga ko'ra qanday basseyinlar bo'lishi mumkin?
10. Usti yopiq basseyinlar konstruksiyalari qanday bo'ladi?

9. MINORA VA MACHTALAR EUL TAYANCHLARI

Baland inshootlarga radio va televidenie antennalarining tayanchlari, suv tortib oluvchi va suv bosimi minoralari, shamollatish va tutun chiqarish quvurlari, elektr uzatish liniyalari (EUL) tayanchlari kiradi.

Konstruktiv sxemasiga ko'ra ular ikkita asosiy turga ajratilishi mumkin – minoralar va machtalar. Minora deb maxsus poydevorda armatura yordamida bikr mahkamlangan baland inshootga aytiladi (9.1.- rasm).



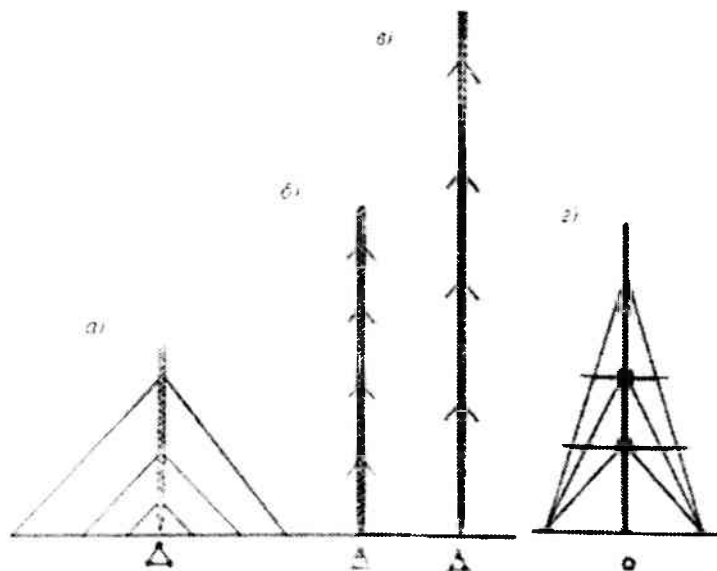
9.1.- rasm. Jahonning turli malakatlarida qurilgan minoralar:

a- Toronto, 550m; b- Moskva, 540m; v- Toshkent, 371m; g- Parij, 312m

Machta – baland inshoot bo'lib, uning barqaror holati tortqichlar tizimi bilan ta'minlanadi (9.2.- rasm). EUL minorali, machtali yoki peshtoqli inshoot hisoblanib, havo orqali o'tkaziladigan elektr uzatish liniyalarini osish uchun mo'ljallangan (9.3.- rasm).

Baland inshootlar asosan unga va undagi jihozlarga qo'yilgan go-rizontal shamol yuklanishlarini qabul qilishga ishlaydi. Shamol ta'siri

kuchlari faqat shamolning tezligi bosimiga emas, balki inshootning va uning ayrim elementlari shakli va o'lchamlariga bog'liq bo'ladi.

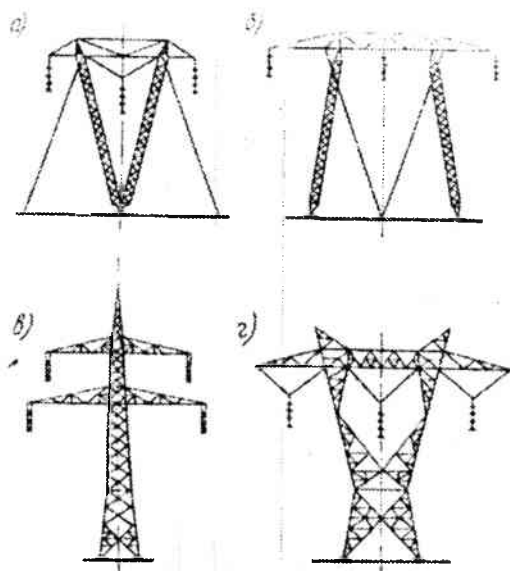


9.2.- rasm. Machtalar:

a, b, v- namunaviy machtalar (MDH) (120, 205, 400m); g- quvursimon machta (194m)

Shamol yuklanishlari inshootning yoki uning elementlarining tashqi sirtiga qo'yilgan normal bosim va uning tashqi sirtiga urinma bo'yicha yo'nalgan ishqalanish kuchlarining yig'indisi sifatida qarab chiqiladi. Shamol bosimi qiymatini O'zbekiston Respublikasining shamolli hududiga bog'liq holda QMQ 2.-01.07.-97 "Ta'sir ko'rsatish yuklanishlari"ga muvofiq qabul qilinadi. Bunda joyning turiga qarab aniqlanadigan balandlik bo'yicha shamol bosimining o'zgarish koeffitsienti hisobga olinadi. Shamol yuklanishl komponentlarini aniqlashda aerodinamik koeffitsientlarning tegishli qiymatlaridan foydalaniladi, bu koeffitsientlar inshootning va uning elementlari shakliga bog'liq bo'ladi. Shamol yuklanishi ularning o'rtacha pulsatsiyasini tashkil etuvchi-

lari sifatida, u inshootlarning xususiy tebranish chastotalarini hisobga olgan holda aniqlanadi.



9.3.- rasm. EUL tayanchlari:

a- V- simon tortqichlarda; b- peshtoqli tortqichlarda; v- minorali; g- murakkab minorali

9.1. MINORALAR

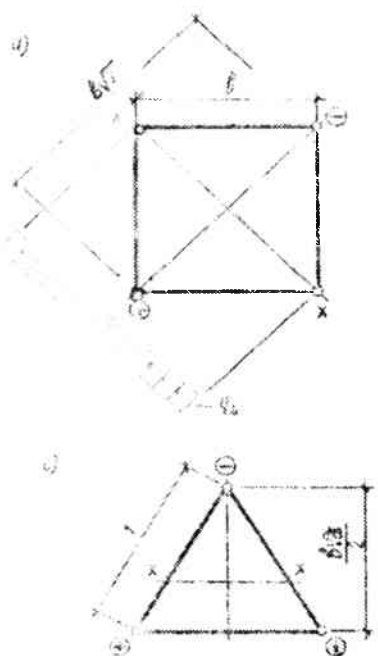
Minoralar po'lat, alyuminiy qotishmalari va temirbeton qo'llanib barpo etiladi. Metall panjarali minoralar eng keng tarqalgan. Temirbeton minoralar kam quriladi va ularning balandligi odatda 200m dan ortmaydi. Shunga qaramay Yevropadagi eng baland (1975 yilgacha jahonda eng baland hisoblangan) Moskvadagi balandligi 540m bo'lgan Ostankino teleminorasi oldindan zo'riqtirilgan temirbetondan qurilgan va po'lat antenna bilan tugallangan. 1975 yilda Torontoda (Kanada) qurilgan minora undan balandligi bo'yicha 10m oshadi va xuddi shunga o'xshash konstruktiv sxemaga ega (9.1.-rasm).

Toshkentdagi televizion minora Markaziy Osiyodagi o'ziga o'xshash inshootlarning eng balandi hisoblanadi. Uning balandligi 375m tashkil etadi. Teleminora 1978-yildan boshlab 6 yil mobaynida qurildi. U 1985-yil 15-yanvarda foydalanishga topshirilgan (9.1.- rasm).

Kichik balandlikdagi (50...100m gacha) metal panjarali minoralar odatda prizmatik shaklga ega (parallel belbog'li sxema). Katta balandliklarda (100 dan 300m gacha) minoralarga piramida shakli beriladi, bu ularning barqarorligi yaxshi bo'lishini va shamol yuklanishlariga yaxshi qarshilik ko'rsatishini, shuningdek, belbog'larida kuchlanishlarning nisbatan bir tekis taqsimlanishini ta'minlaydi. Panjarali minoralarning ko'ndalang kesimi uchburchakli, kvadrat yoki ko'pburchakli bo'lishi mumkin. Minora asosi kengligining uning balandligiga nisbati $1/12$

dan $1/6$ gacha bo'lgan chegaralarda qabul qilinadi. Bunda kenglikning oritilishi shamol yuklanishlari vujudga keltiradigan momentlardan belbog'larda hosil bo'luvchi kuchlanishlarning pasayishiga imkon beradi, buning natijasida esa belbog'larga va poydevorlarga material sarfi kamayadi, lekin panjara va diafragmalarga bo'lgan material sarfi ortadi.

Shamol yuklanishlari ta'sirini kamaytirish va barqaror vaziyatni ta'minlash uchun minoralar yuqori qismi shamol ta'siridan eguvchi momentlar epyurasiga muvofiq kengayib boradigan qilib loyihalanadi. Minora belbog'larining egri chiziqli shakli belbog'larida siniqlar qilishni talab etadi, bu ularning konstruksiyasini murakkablashtiradi. Shunga qaramay



9.4.- rasm. Minoralarni hisoblashga oid:

a- to'rt qirrali, b- uch qirrali.

balandligi 300m dan ortiq bo'lgan minoralarning ko'pchiligi shunday shaklga ega. Bunday shakl birinchi marta 1889-yilda Parijda Eyfel tomonidan qurilgan minorada qo'llanilgan edi. Shunigdek, XX asrning boshida yog'och va metall konstruksiyalardan foydalanib qurilgan original Shuxov minoralarini ham ta'kidlab o'tish lozim. Ularning afzalliklari shundan iborat ediki, bunda egri chiziqli shakldagi fazoviy karkas bir xil uzunlikdagi to'g'ri chiziqli elementlardan yig'ilar edi, bu ularni tayyorlash texnologiyasini soddalashtirar edi (9.1. - *rasmga qarang*).

2008-yilda qurilgan eng zamonaviy noyob inshootlardan biri Dubaydagi osmono'par minora hisoblanadi, uning balandligi 818m ni tashkil etadi.

Ommaviy qurilishda piramida shaklidagi to'rt qirrali minoralar uncha katta bo'lmagan balandliklarda va texnologik yuklanishlar kam bo'lganda qo'llaniladi, ko'p qirralilari esa – balandlik yuqori bo'lganda va qurilmalardan tushadigan yuklanish katta bo'lganda qo'llaniladi. Panjarali minoraning qirralari tekis shaklni ifoda etadi. Piramidasimon minoralarda belbog'i uzunligi bo'yicha bo'g'inlar orasidagi masofa yuqoriga ko'tarilgan sari ularning kengligi kamayishiga muvofiq kamayib boradi. Belbog'lar uchun aerodinamik sifatleri yaxshi bo'lgani tufayli quvursimon kesimlar afzaldir. Balandligi uncha katta bo'lmagan minoralarda belbog'lar burchakli va boshqa prokat profillaridan tayyorlanadi. Belbog'lari quvurdan bo'lgan minoralarda dumaloq po'latdan oldindan zo'riqtirilgan qiya karkasli xochsimon panjara eng ma'qul hisoblanadi. Belbog'lari burchakli va boshqa prokat profillardan bo'lganda belbog'larning hisobdagi uzunligini kamaytirish uchun zarur shprengel qo'shimchali uchburchak v romb panjaralar qo'llaniladi.

Minoraning belbog'lari va panjaradagi kuchlanishlar poydevor-da konsolli mahkamlangan va ko'ndalang qo'yilgan shamol yuklanishi va xususiy og'irligidan hamda texnologik qurilmalardan o'qdagi yuklanish bilan yuklangan fazoviy shakldagi (fermadagi) kabi aniqlanadi. Ularning ta'siri natijasida fazoviy fermada eguvchi moment, ko'ndalang va bo'ylama kuchlar vujudga keladi, ular belbog' va panjara sterjenlarida cho'zuvchi va siquvchi yig'indi kuchlanishlarni vujudga keltiradi.

Eguvchi moment va ho'ylama kuchni belbog'lar, ko'ndalang kuchni panjara qabul qiladi. To'rt qirrali minorada eng katta N_1 kuchlanish shamol yuklanishi kvadrat ko'ndalang kesimning diagonali bo'yicha yo'nalganda va ishga faqat ikkita belbog' qo'shilganda vujudga keladi (9.4.- a rasm).

$$N_1 = \frac{M}{b \cdot \sqrt{2}} \quad (9.1)$$

Bu yerda, b - yoqning rejadagi o'lchami.

Uch qirrali minorada belbog'dagi gorizontaal yuklanishdan eng katta kuchlanish (9.4.- rasm)

$$N_1 = \frac{2M}{b \cdot \sqrt{3}} \quad (9.2)$$

ga teng.

Vertikal R yuklanishlardan N_2 bo'ylama kuch minoraning belbog'lari orasida ularning vertikal o'qqa α burchak ostida og'ishini hisobga olgan holda teng taqsimlanadi:

$$N_2 = \frac{P}{n} \cos \alpha \quad (9.3)$$

Belbog'da gorizontaal va vertikal yuklanishlardan to'liq o'qqa kuchlanish

$$N = \pm N_1 + N_2 \quad (9.4)$$

ga teng.

Minora belidagi panjara elementlaridagi kuchlanishlarni qirrada ta'sir qiluvchi ko'ndalang kuchlarning yig'indisi bo'yicha aniqlanadi, u minoraning asosiga siqilgan va gorizontaal qo'yilgan shamol yuklanishiga ishlovchi tekis konsolli ferma kabi qaraladi. Bunda vertikal yuklanish panjarani ishga jalb qilmasdan, faqat belbog'larning siqilishini vujudga keltiradi, bu esa prizmatik minoralar uchun butunlay, piramidali minoralar uchun esa qisman to'g'ridir.

Siqilgan elementlar kesimini tanlab olish ularning bo'ylama egilishga, cho'zilgan elementlar kesimini tanlab olish esa markaziy cho'zilishga ishlash sharoitidan kelib chiqib amalga oshiriladi.

Bo'g'inlarning konstruktiv qarori minoraning elementlari tanasining eni katta bo'lgani tufayli qurilish maydonchasiga sochilgan holda kelishini hisobga olib qabul qilinadi. Minoralarning namunali konstruksiyalarida boltlarda mahkamlanadigan flanetsli birikmalar keng qo'llaniladi. Qiya karkaslar uchdagi fasonkalar bilan ta'minlanadi, ular konstruksiyani montaj qilishda belbog'ning quvursimon elementlariga oldindan payvandlangan flanetslar orasida siqiladi. Dumaloq po'latdan qilingan qiya karkaslar uchi fasonkalar bilan ta'minlagan, ularga bolt o'tkazish uchun teshiklari bo'lgan juft halqa (teshik) payvandlangan. Bu bolt bilan qiya karkas belbog' va flanetsga payvandlangan fasonkaga mahkamlanadi (9.5.- a, b rasm).

Tananing kengligi uncha katta bo'lmaganda seksiyali minoralar qo'llaniladi, uning elementlari payvandlab birlashtiriladi, seksiyalar esa bir-biri bilan boltlar yordamida tutashtiriladi.

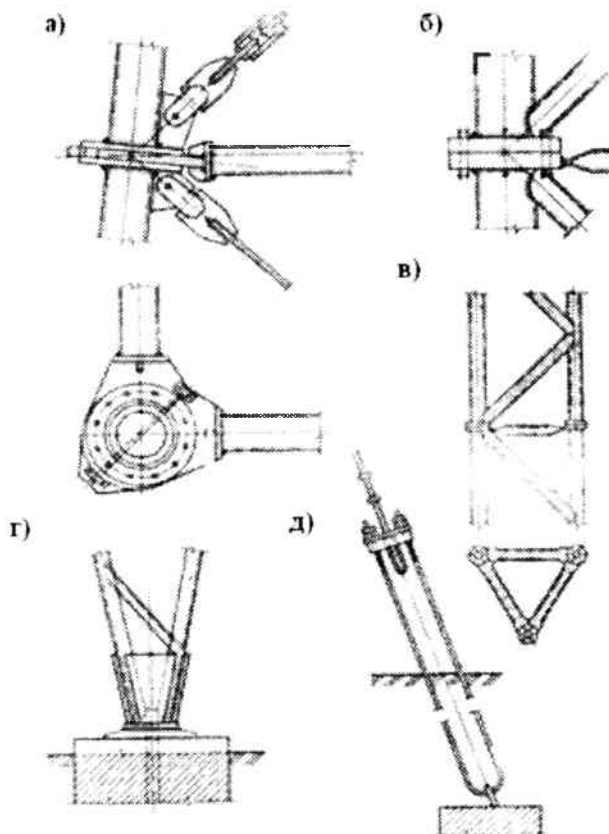
9.2. MACHTALAR

Machtaning konstruksiyasi uchburchakli, kvadrat yoki dumaloq kesimli tanadan va tortqichlardan iborat. Machtaning tanasini asosan prizmasimon shaklda panjarali qilib yasaladi, bunday tayyorlash, ayrim seksiyalarni qo'shib borish va tutashtirish usulida montaj qilish uchun ham qulaydir. Belbog'lar ko'pincha quvurlardan tayyorlanadi, bu esa flanetsli birikmalarni qo'llashga imkon beradi (9.5 - v.g.d rasm).

Uch qirrali machtalar bir-biriga rejada 120° burchak ostida joylashgan tortqichlar bilan tortiladi, to'rt qirralisi esa ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishda tortiladi (9.6.-rasm). Machtaning balandligi bo'yicha tortqichlar bir-biriga parallel holda gorizontga 45° burchak ostida, yoki bir necha yaruslarning tortqichlar guruhini bir poydevordan yo'naltiriladi va ularni reyalar bilan bo'shatiladi (9.7.- rasm).

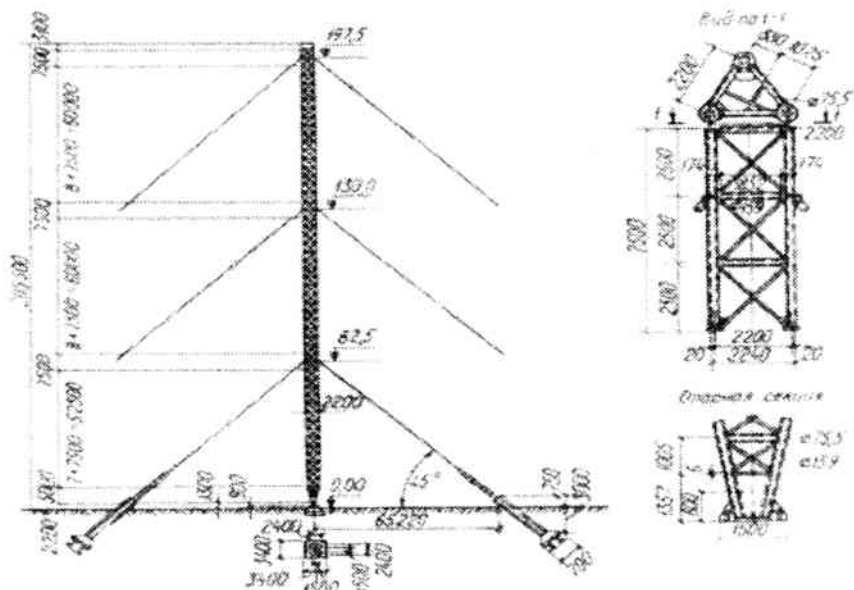
Oxirgi holatda yuqori yarus tortqichining gorizontga nisbatan chegaraviy qiyalik burchagi 60° ni tashkil etadi. Rejada tortqichlar

machta tanasi o'qiga nisbatan radial yo'nalishlarda joylashtiriladi: uchta – tananing kesimi uchburchakli va yumaloq bo'lganda, to'rtta kvadrat bo'lganda. Arqonli tortqichlarning uchlari po'lat stakanlarga ruxli yoki boshqa qotishmalar bilan quyiladi.

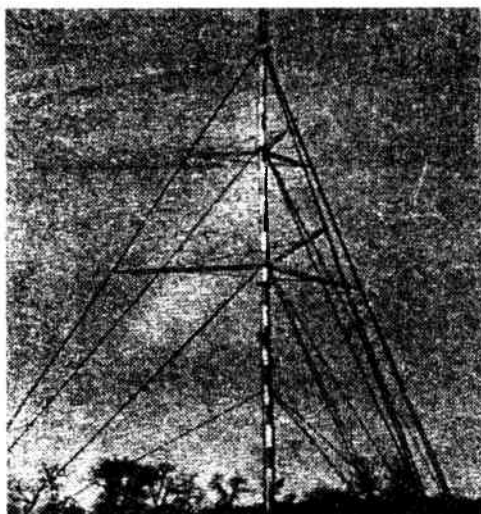


9.5.- rasm. Panjarali minoralar va machtalar bo'g'inlari:

a- namunali minoraning montaj bo'g'ini; b- namunali radiomachtaning bo'g'i-ni; v- namunali radiomachtaning bir qismi (qirrasi tomonidan ko'rinishi); g- EUL machta tayanchimi poydevorga mahkamlash; d- EUL machtasi tortqichini zulfimli plitaga mahkamlash.



9.6.- rasm. Uch qirrali machta



9.7.- rasm. Televizion machta

Radiomachtalar asosan shamol yuklanishiga va shamolning tezlik bosimi kattaliklari va temperaturalarning turli xil nisbatlarida tortqichlarning taranglanishi vertikal tashkil etuvchisiga hisoblanadi (amaldagi me'yorlarga muvofiq). Machtalar orasidagi simli antennalarning uzilishi mumkinligi ham, shuningdek, konstruksiyalar va antennalarning barcha elementlarida muz paydo bo'lishi hisobga olinadi.

Machta tanasining tortqichlar mahkamlangan joylarda eng katta elastik siljishi bu mahkamlagichlarning poydevorda joylashishining $1/100$ balandligidan oshmasligi kerak. Machtaning uchi ham konsol uzunligining og'ishi $1/100$ dan oshmasligi kerak.

Machtani hisoblash ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda machta tanasi biki tayanch-tortqichiarda yotuvchi siqib-egilgan sterjen sifatida qaraladi, shu bilan birga, bo'ylama kuch konstruksiyalarning va machtalarda joylashgan qurilmaning hamda tortqichlarning reaktiv kuchlarining vertikal tashkil etuvchilari yig'indisi tarzida aniqlanadi. Bu kuchlamishlarga ko'ra machta tanasi va tortqichlar kesimi tanlab olinadi, hisoblashning ikkinchi bosqichida tortqich boshlang'ich kuchlanishga ega tortilgan elastik ip (tanlangan osilib turish bilan) sifatida hisoblanadi va tortqichlar mahkamlangan joylarning mumkin bo'ladigan gorizotal siljishlari aniqlanadi. Shundan so'ng machta tanasi elastik egiluvchi tayanchlarda yotuvchi siqib egilgan sterjen sifatida hisoblanadi. Izolyatsiyalangan machtalarda tayanch bochkasimon chinni izolyatorlardan qilinadi, unga po'latdan qo'yilgan balanslangan tayanch yotqiziladi.

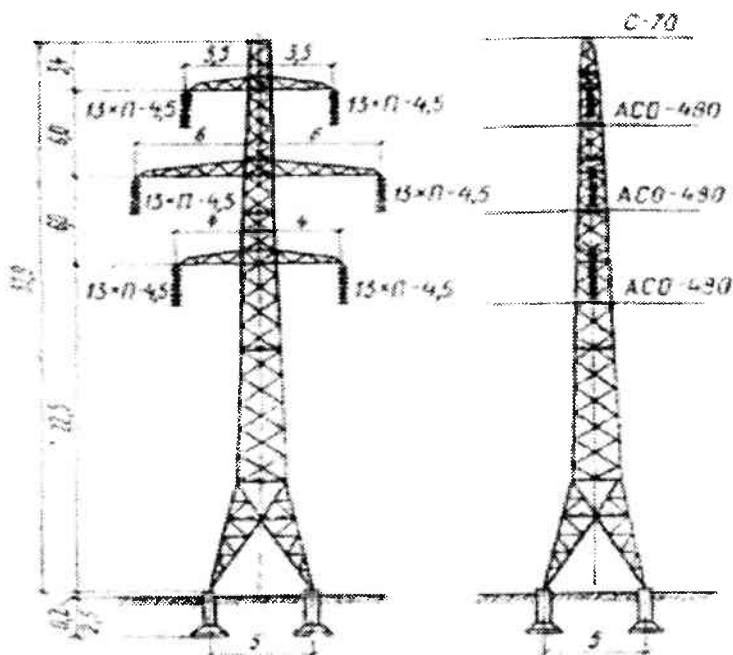
9.3. ELEKTR UZATISH LINIYALARI TAYANCHLARI

Elektr uzatish liniyalarida metall tayanchlar asosan yuqori kuchlanishli (220, 330, 500 kVt va undan ortiq) liniyalar uchun qo'llaniladi. oraliqli ankerli, burchakli va oxirgi tayanchlar farq qilinadi. Oraliq tayanchlar (9.8.- *rasm*) asosan tortilgan simlarni ko'tarib turish uchun mo'ljallangan. Ular 220-330 kVt kuchlanishli liniyalar uchun 200-400m masofalarda va yanada quvvatli liniyalar uchun 400-600m

masofalarda joyning relyefiga bog'liq holda o'rnatiladi. Simlarning osilib turishi balandligi odatda yer sirtidan eng ko'p osilib turgan joygacha kamida 6-10m bo'lishi hisobida belgilanadi. Buning uchun tayanchlarning balandligi 20-40m bo'lishi kerak. 220-500 kVt liniyalar uchun oraliq tayanchlarning massasi 4-8 tonnami tashkil etadi.

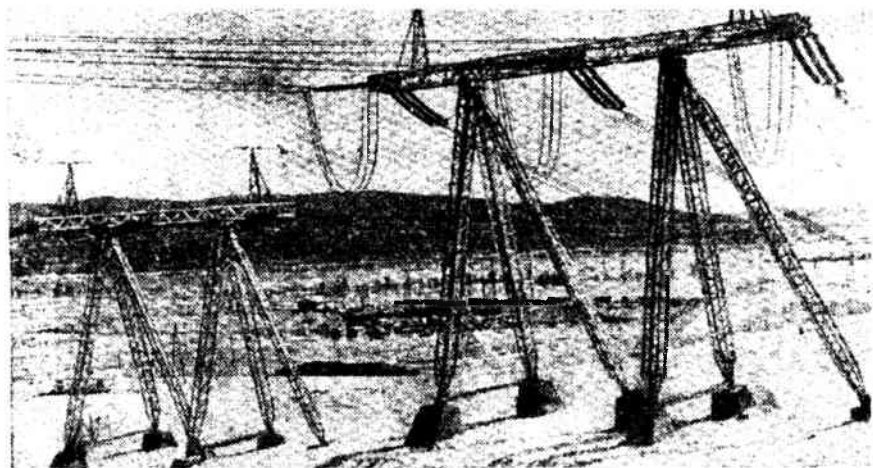
Ankerli tayanchlar taxminan 5-7 ta oraliq tayanchlardan keyin qo'yiladi. Ularning asosiy vazifasi – simlar bir tomonlama uzilgan-da ularning tortilishini to'la qabul qilish. Ankerli tayanchlar burchak tayanchlarini aralash o'rnatish ma'quldir (9.9.- rasm). Bunday tayanch-lar oraliq tayanchlardan 2-2,5 marta og'iridir.

Tayanchlarning konstruksiyalari juda xilma-xildir. Bitta tanali (bir va ikki zanjirli) va portalli tayanchlar farq qilinadi. Tortqichlardagi ttayanchlar eng tejamlI tayanch turlaridandir.



9.8.- rasm. 220kVt ikki zanjirli elektr uzatish liniyasining bir tanali oraliq tayanchi

Elektr uzatish liniyalarining tayanchlarini ba'zida borish qiyin bo'lgan joylarda o'rnatishga to'g'ri keladi. Shuning uchun tayanchlarning konstruksiyalari tashish va montaj qilish uchun yengil va qulay bo'lishi kerakligi juda muhimdir. Shu munosabat bilan tayanchlarda po'latning St 3 markasidan keng foydalanish bilan birga pastlegirlangan po'latdan foydalaniladi va bundan keyin alyuminiy qotishmalari keng qo'llaniladi.



9.9.- rasm. Elektr uzatish liniyalarining portalli machtalarining tashqi ko'rinishi

Bir tanali tayanchning konstruksiyasi to'rtta tekis fermalarni tashkil etuvchi to'rtta belbog'li burchakliklar va panjaralardan bajariladi. Tayanchning hisobiy yuklanishlari vertikal va gorizontall kuchlardan tashkil topadi. Vertikal yuklanishlar xususiy, simlarning izolyatorlar to'plami bilan birgalikdagi, gorizontall trosning va simlardagi hamda trosdagi muzlarning vaznlari yig'indisidan iborat. Vertikal yuklanishlar tayanchning belhog'lari orasida taqsimlanadi. Gorizontall yuklanishlar shamol va simlarning bo'lishi ehtimoli bo'lgan bir tomonlama uzilishi (qisman yoki to'la) yuklanishi yig'indisidan iborat. Yuklanishlarning turli xil qo'shilishlari elektr uzatish liniyalarini loyihalashning maxsus me'yorlari bilan belgilanadi.

Gorizontal yuklanishlar ta'sirida tayanchni hisoblash asosda siqib qo'yilgan konsolli chorqirra temir sifatida olib boriladi. Shu bilan birga, gorizontal yuklanish chorqirra temir o'qiga gorizontal tekislikda ta'sir qiluvchi va tayanchning buralishni vujudga keltiradi, uni ikkita tekis fermalar qabul qiladi. Bu fermalarning belbog'lari va panjaralaridagi kuchlanish oddiy usullar bilan aniqlanadi. Burovchi moment M_{kr} tekis fermalarning panjaralari qabul qiladigan ko'ndalang kuchlarni vujudga keltiradi.

Tayanchning to'g'ri to'rtburchakli kesimga ega har bir ko'ndalang kesimida burovchi momentning ta'siridan ikki juft vujudga keladi (9.10. a rasm).

$$Q_1 b + Q_2 a = M_{kr} \quad (9.5)$$

Agar to'g'ri to'rtburchakli ko'ndalang kesimli tayanch yaxlit yupqa devorli berk sterjenni ifodalasa (to'g'ri to'rtburchak quvur ko'rinishida), u holda burovchi moment butun kontur bo'ylab urinma kuchlanishlar τ ni vujudga keltirgan bo'lar edi. Ma'lumki, berk yupqa devorli profilda profil qalinligiga ko'paytirilgan urinma kuchlanish $t = t_d$ pogon urinma kuchlanishini ifoda etadi. U butun kesim bo'ylab o'zgarmas va berk kontur bilan chegaralangan ikkilangan yuzaga bo'lingan buralish momentiga teng:

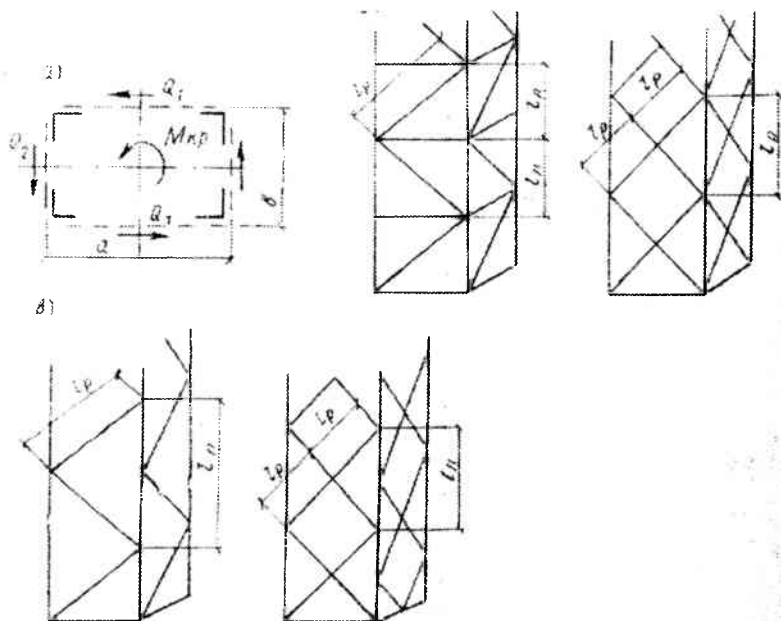
$$t = t_d = \text{const}; \quad t = \frac{M_{kr}}{2a \cdot b} \quad (9.6)$$

ko'ndalang kuch to'g'ri to'rtburchakning har bir qirrasidagi urinma kuchlanishlar oqimini yig'adi, deb hisoblash mumkin va binobarin,

$$Q_1 = ta = \frac{M_{kr}}{2b}; \quad Q_2 = tb = \frac{M_{kr}}{2a}; \quad (9.7)$$

Bu ko'ndalang kuchlanishlarga tayanchni egishdan hosil bo'ladigan ko'ndalang kuchlar qo'shilishi kerak. Ko'ndalang kuchlarni aniqlab, panjara elementlaridagi kuchlanishlarni aniqlash oson.

Tayanch qirralari panjarasi uchburchakli, uchburchakli qiya karkaslari bilan va qiya karkaslarsiz kesishuvchi bo'lishi mumkin (konstruksiyaning o'zgarmasligini ta'minlovchi chetki panjalaridan boshqa). Qo'shni qirralar qiya karkaslarining kesishish nuqtalari ustma-ust tushishi (9.10.- b rasm) yoki panelning yarmiga siljigan bo'lishi mumkin (archali joylashuv, 9.10.- v rasm). Panjaraning sxemasi bitta burchaklikdan iborat belbog'ning hisobiy uzunligini aniqlashga ta'sir ko'rsatadi.



9.10.- rasm. Elektr uzatish liniyalari tayanchlarini hisoblashga oid

Qo'shni qirralarda bo'g'inlari qo'shilgan tayanchlar uchun (9.10.- b rasm) belbog'ning hisobiy uzunligi panelning L_n uzunligiga teng qilib qo'llaniladi. bunda burchaklik imersiyasining radiusi minimal qilib qabul qilinadi (o'q burchakligi tokchalariga nisbatan qiya). Qo'shni qirralarda bo'g'inlari birga qo'shilmaydigan (sig'maydigan) tayanchlar uchun (9.10.- v rasm) belbog'ning hisobiy uzunligi L_n

panel uzunligining μ koeffitsientga ko'paytmasiga teng, ya'ni $l_n \cdot \mu$ qilib qabul qilinadi.

μ_0 koeffitsient ShNK 4.02.09.04 bo'yicha belbog' va qiyasining pogon birkliklari nisbatlariga bog'liq holda aniqlanadi va $m_n=1 \dots 1.13$ oraliqlarda bo'ladi. Qiya karkaslar belbog'larga bevosita yoki fa-sonkalar orqali payvandlanadi. Barcha montaj birikmalari bolt bilan mahkamlanishi, shu bilan birga, bitta bolt bilan biriktirish mumkin. Birikish turi ishlash sharoitining tegishli koeffitsienti bilan, shuningdek, qiya karkaslarning hisobdagi uzunliklarini keltirish koeffitsientlari bilan hisobga olinadi (ShNK 4.02.09.-04).

9.4. MACHTALARNI HISOBLASH ASOSLARI

Machtalarni hisoblashda yuklanishlar va ta'sirlarning tegishli qo'shilishlari qabul qilinadi.

Shamol yo'nalishini tanlashda machtaga shamol yuklanishining boshqa yuklanishlar bilan eng noqulay qo'shilishini hisobga olinadi. Hisoblashlarda tortqichlarning machta tanasiga bosimi ham hisobga olinadi. Muz qoplashi konstruksiyalarning barcha elementlarida, ar-qonlarda va antennalarda hisobga olinadi.

Ko'ndalang kuchlar yupyurasi olingan eguvchi momentlar epyur-asiga muvofiq quriladi. Tanadagi bo'ylama kuchlar:

$$N = N_c + N_{oh} + N_v + N_T, \quad (9.8)$$

bunda N_c – tananing yuqorida yotuvchi qismi og'irligi;

N_{oh} - quyida joylashgan qurilmaning og'irligi;

N_v - arqonning og'irligi;

N_T - arqonlarning taranglanishining vertikal tashkil etuvchisi.

Topilgan kuchlanishlar $M, Q-T$ bo'yicha taning kesimi mustahkamlikka va chidamlilikka tekshiriladi, shuningdek choklar hisoblanadi. Oldindan belgilangan kattaliklarga bog'liq g'olda tanani hisoblashni arqonlarning boshlang'ich taranglanishini borish usull bilan, momentlar epyurasini berish usuli bilan va tortqich tugunlarining siljishini berish usuli bilan amalga oshirish mumkin.

Machta elementlari kesimini quyidagi formulalar bo'yicha tayinlash mumkin:

1- Arqon uchun kuchlanish bo'yicha:

$$N_T = K \frac{R}{\sin \alpha} \leq 0,5 N_p \quad (9.9)$$

bunda N_T - shamolda turgan arqon kuchlanishi;

R- tortqich tugunidagi reaksiya;

α - tortqich oldi va tana o'qi orasidagi burchak;

N_p - arqonning uzilish kuchlanishi;

K- arqonlar soniga bog'liq koeffitsient;

2- Moment bo'yicha tana uchun:

$$M = ql^2, \quad (9.10)$$

bunda q- tananing mazkur oralig'ida ko'ndalang yuklanishlar bilan bir tekis taqsimlanishning o'rtachalashtirilgani;

l- tana uchun bo'ylama kuch bo'yicha;

$$N = 0,5 \sum n N_T \cos \alpha + N_c + N_{ob}, \quad (9.11)$$

n- yuqorida joylashgan tortqichlar soni.

Bu formulalar bo'yicha olinadigan natijalar taxminiydir va hisoblash tugallangandan so'ng aniqlashtirishni talab etadi.

Nazorat savollari:

1. Baland inshootlarga qanday inshootlar kiradi?
2. Minora nima?
3. Machtalar va EUL tayanchlari baland inshootlarining qanday xususiyatlari bor?
4. Metall panjarasimon minoralarning shakllari.
5. Minoralarning belbog'larida va panjaralaridagi kuchlanishlar qanday aniqlanadi?
6. Minora bo'g'inlarining konstruktiv yechimi qanday qabul qilinadi?
7. Machtalarning konstruksiyasi qanday elementlardan tashkil topadi?
8. Radiomachtalar qanday kuchlanishlarga hisoblanadi?
9. Elektr uzatish liniyalarining qanday tayanchlari mavjud?
10. Tayanchning hisobdagi yuklanishlari qanday tashkil etuvchilardan iborat?

10.REZERVUARLAR VA SUV BOSIMI MINORALARI

10.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Rezervuarlar sanoatning turli xil sohalarida: transportda, qishloq xo'jaligida va boshqalarda qo'llaniladi, ammo shahar va sanoat korxonalarining vodoprovod-kanalizatsiya xo'jaligida, shuningdek, neft va neftni qayta ishlash sanoatida qo'llaniladi. Bir qator sanitariya-texnika inshootlari, masalan: metantank, tindirgich va boshqalar, shuningdek, suvni sovitish uchun basseynlar rezervuarlardan faqat vazifasi va texnologik jihozlari bilan farq qiladi. Konstruktiv jihatdan bu inshootlar o'rtasida umumiylik anchagina.

Ma'lum balandlikda rezervuarlarni o'rnatish uchun mo'ljallangan inshootlar suv bosimi minoralari deyiladi. Bu inshootlar aholi punktlarini (yoki alohida obyektlarni) suv bilan ta'minlash tizimlariga kiradi va nasos stansiyalari bo'lmaganda yoki ishlamaganda vodoprovod tarmoqlarida suv bosimini hosil qilish, suv iste'molini tartibga solish, gidravlik zarbalarni bartaraf etish va h.lar uchun xizmat qiladi.

Suv bosimi minorasining konstruktiv qismi tarkibiga rezervuar (bitta yoki hir nechta), tayanch va poydevor kiradi.

Suv bosimi minoralarining asosiy parametrlari: rezervuarning hajmi va inshootning umumiy gabaritlariga ta'sir ko'rsatuvchi balandlikda uning joylashuv belgilari texnologik hisob-kitoblar asosida belgilanadi.

Suv bosimi minoralarini qurishning zamonaviy amaliyotida butun inshoot yoki uning tayanch qismi hamda poydevori temirbetondan qilinadi, rezervuar esa metallardan (aralash konstruktiv echim) tayyorlanadi.

10.1.1. REZERVUARLAR

Neft mahsulotlarining asosiy xususiyati – ularning bug'lanishi bo'lib, u rezervuar devorlariga bug'larning ichki bosimini hosil qiladi. Neft mahsulotlarining bug'lanishi ularning yo'qotilishiga olib keladi.

Ularga qarshi kurashish – rezervuarlarni loyihalashdagi asosiy vazifalardan biridir.

Bug'lari uncha katta bo'lmagan elastiklikka ega bo'lgan neft mahsulotlari uchun (masalan, kerosin, gazolin va boshqalar) past bosimli rezervuarlar qo'llaniladi, bu rezervuarlarda ichki ortiqcha bosim $0,02 \text{ kgs/sm}^2$ ortiq emas, vakuum esa $0,003 \text{ kgs/sm}^2$ dan ortmaydi.

Bug' elastikligi ($0,2-0,3 \text{ kgs/sm}^2$), va vakuumi, $0,005 \text{ kgs/sm}^2$ ko'proq bo'lgan neft mahsulotlari yuqori bosimli rezervuarlarda saqlanadi.

Past bosimli rezervuar (10.1 - rasm) yassi tuh, korpus va qoplamadan iborat. Rezervuar uchun asos sifatida 20-30sm qalinlikdagi qum yostiqla xizmat qiladi.

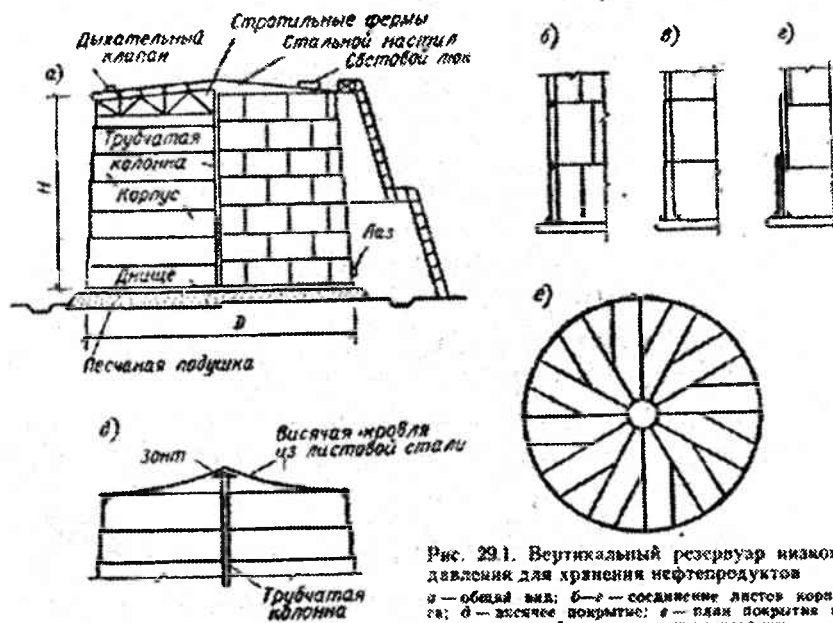


Рис. 29.1. Вертикальный резервуар низкого давления для хранения нефтепродуктов
 и — общий вид; б—г — соединяющие листы корпуса
 г; д — внешнее покрытие; е — план покрытия из жестких панелей, опирающихся на колонну

10.1.- rasm. Neft mahsulotlarini saqlash uchun past bosimli vertikal rezervuar:

a- umumiy ko'rinishi; b-g- korpus listlari birikmalari; d- osilma yopma;
 e- ustunga tayanuvchi biki panellardan iborat yopmaning rejasi

Past bosimli rezervuarlar sig'imi 100 dan 10000m³ gacha, balandligi 5,5 dan 12,5m gacha va diametri 5.5 dan 33,5m gacha bo'ladi. Suyuqlik massasidan juda kichik siqilishni sezuvchi tubining qalinligi konstruktiv ravishda 4 dan 6mm gacha belgilanadi. Tubning tashqi listlari qalinligini 8mm qilib qabul qilinadi.

Past bosimli rezervuarlarning qoplamasi quyidagi variantlardan birida bajarilishi mumkin.

- Qoplama ko'taruvchi qismi markaziy ustunga tayanuvchi bir tomonga nishabli po'lat fermalardan iborat (*10.1.- a rasm*); fermalar bo'yicha prokat progonlar va qalinligi 2-3mm bo'lgan po'lat to'shama yotqiziladi;

- Qoplama ustunga tayanuvchi biki panellardan qilingan (*10.1.- e rasm*);

- Osilma qoplama zont ko'rimishidagi tayanch konstruksiyaga ega markaziy ustunga tayanadi (*10.1.- d rasm*).

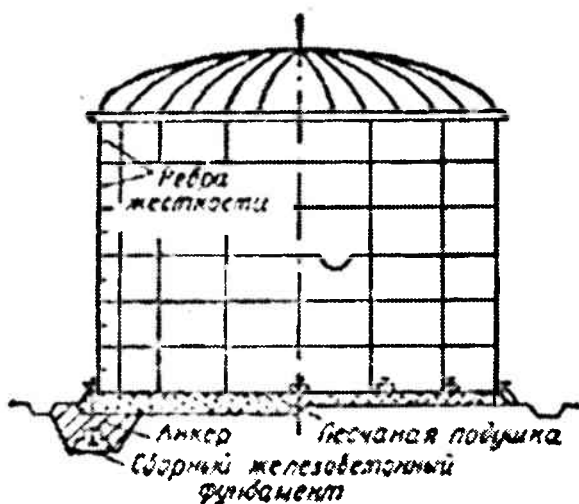
Bu variantlarning hammasida ustun quvursimon kesimga ega. Faqat cho'zilishga ishlovchi va shuning uchun ham eng kichik massa-ga ega bo'lgan osma qoplama maqsadga muvofiqroqdir.

Past bosimli rezervuarlarning qoplamalari saqlagich nafas olish klapaniga ega bo'lib, 0,02 kgs/sm² dan ortiq bosimda bu klapan orqali bug'lar rezervuardan tashqariga chiqadi. Bu saqlanayotgan eng qimmatbaho yengil fraksiyalarning chiqib ketishi oqibatida mahsulotlarning yo'qotilishiga va ularning sifati yomonlashishiga olib keladi. Neft mahsulotlarining bug'lanishini kamaytirish uchun rezervuarlar och ranglarga bo'yaladi yoki issiqlik izolyatsiyasi qo'llaniladi.

Neft mahsulotlarining yo'qotilishlariga qarshi kurashning eng samarali usuli – yuqori bosimli rezervuarlarning qo'llanilishidir (*10.2.- rasm*). Yuqori bosimli rezervuarlarning tubi va devorlari past bosimli rezervuarlar konstruksiyasi kabi bo'lib, faqat ularning devorlari bikrlilik qovurg'alari bilan kuchaytirilgan bo'ladi. Sferotsilindrik qoplamaning karkasi bo'lmaydi va alohida listlar bilan bajariladi. Yuqori bosimli rezervuarlarda bug'larning bosimi 0,3 kgs/sm² bo'lishi mumkin.

Rezervuarining qoplamasi qoplama konstruksiyasi massasi, bug'larning ichki ortiqcha bosimi, bug'lar tez soviganda vujudga kela-

digan vakuum, shamolning soʻrib oluvchi taʼsirida boʻladigan yuklanishlar va qor yuklanishini qabul qiladi.



10.2.- rasm. Neft mahsulotlarini saqlash uchun yuqori bosimli vertikal rezervuar

10.1.2. Rezervuarlarni hisoblash

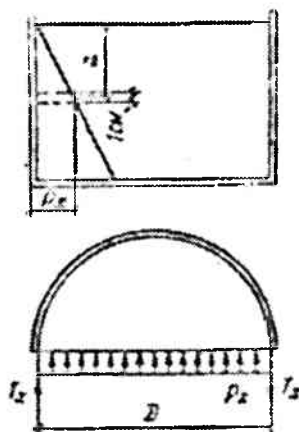
Qoplama elementlaridagi hisobiy kuchlanishlar yuklanishlarning ikkita kombinatsiyasida aniqlanadi:

- 1) Hisoblanadigan element massasi, qor yuklanishi va vakuum;
- 2) Hisoblanadigan element massasi, bugʻlarning ichki bosimi va shamolning soʻrishi.

Rezervuar devori suyuqlikning gidrostatik bosimidan va bugʻlarning bosimidan choʻziladi. Suyuqlik sirti sathldan x chuqurlikda 1sm kenglikdagi polosaga hisobdagi bosim (10.3.- rasm)

$$P_x = \gamma x n_1 + P n_2 \quad (10.1)$$

boʻladi, bu yerda γ - suyuqlikning zichligi R - bugʻlarning ortiqcha bosimi; $p_1=1,1$ va $p_2=1,2$ –ortiqcha yuklanish koeffitsientlari.



10.3.- rasm. Vertikal rezervuar qoplamasini hisoblashga oid

Halqa yarmining muvozanat shartidan

$$2T_x = R_x D$$

bundan $T_x = R_x D/2$

bunda D - rezervuarining diametri.

δ qalindlikdagi rezervuarining devoridagi kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$T_x = \frac{(\gamma n_1 + P n_2) D}{2} \quad (10.2)$$

Listlarni uchma-uch chok bilan biriktirishda devorning talab etiladigan qalinligi

$$\delta = \frac{(\gamma n_1 + P n_2) D}{2mR_p^{xy}} \quad (10.3)$$

bu yerda $m=0,8$ - ish sharoiti koeffitsienti.

Agar devorning qalinligi o'zgaras bo'lsa, u holda uni rezervuarining pastki qismi uchun aniqlanadi. Devorning qalinligi o'zgaruvchan bo'lganda balandligi 2-3m li alohida polosalar hisoblanadi.

10.1.3. Neft mahsulotlarini saqlash uchun gorizontal rezervuarlar

Gorizontal rezervuar (*10.4.- a rasm*) tsilindrsimon korpus va tubdan iborat. Yuqori qismi po'lat asosga ega bo'lgan yig'ma temirbeton ustunlar rezervuarining tayanchlari bo'lib xizmat qiladi.

Sig'imi 10 dan 150m³ gacha bo'lgan gorizontal rezervuarlarning diametri 1,4 dan 3,8m gacha va uzunligi 27m gacha bo'ladi. Bug'larining ortiqcha bosimi 18 kgs/sm² ga, vakuumi esa 0,5 kgs/sm² ga etishi mumkin.

Rezervuarining korpusi obechayka deb ataluvchi alohida seksiyalardan tashkil topgan. Korpus listlarini uchma-uch payvand choklari bilan biriktirish tavsiya etiladi, ammo ko'ndalang choklar uchun ustma-ust qilib tutashtirishga ruxsat etiladi. Rezervuar korpusining bikrligini ta'minlash uchun har bir obechaykani pero tarzida bukilgan burchaklardan iborat bikrlilik halqalari bilan kuchaytirish ($D/\delta > 200$ bo'lganda) zarur. Rezervuarining ustunlarga tayanadigan joylarida diafragmalar o'rnatiladi (*10.4.- b rasm*). Rezervuarlarning tubi sferik, ellipsoid yoki bikr qovurg'ali yassi qilib ishlanadi.

Gorizontal rezervuarlar odatda katta o'lchamda tayyorlanadi, ya'ni ularni tugallangan holda tashishga yo'l qo'yadigan o'lchamlarga ega bo'ladi.

Rezervuarlar ichki bosimga hisob qilinadi. Bundan tashqari, rezervuar korpusining ikki arkali to'sin sifatida ishiashida yuzaga keladigan kuchlanishlarni hisobga olish kerak (*10.4.- g rasm*). Ichki bosim ta'sirida vujudga keladigan devordagi kuchlanishlar (*10.4.- v rasm*) quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$T_1 = \frac{PD}{2}; \quad (10.4)$$

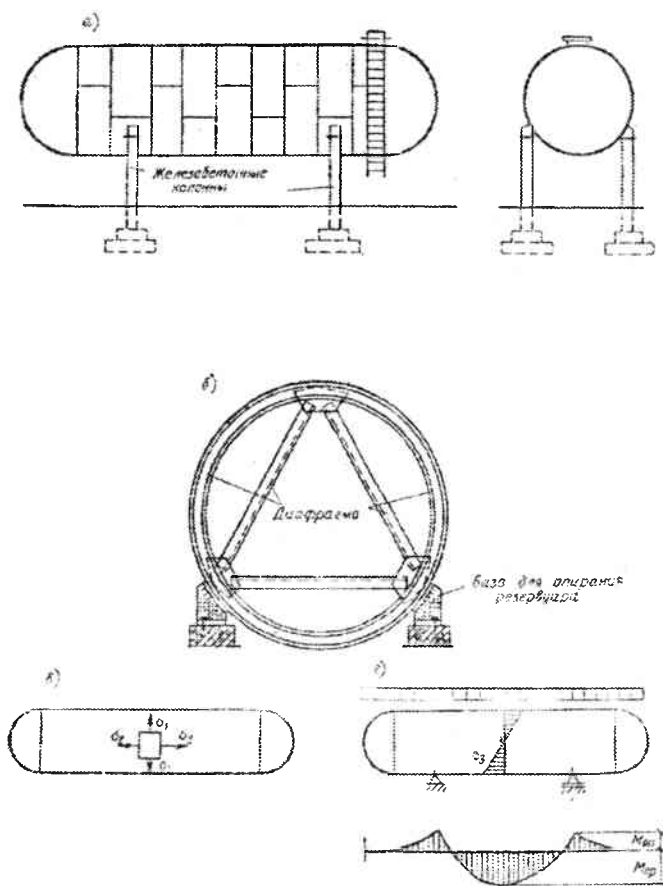
$$T_2 = \frac{PD}{4}, \quad (10.5)$$

bunda R- ortiqcha bosim, D va δ – rezervuar diametri va devorining qalinligi.

Egilishdagi kuchlanish:

$$I_3 = \frac{M}{W} \delta \approx \frac{4M}{\pi D^3}, \quad (10.6)$$

bunda M - eguvuvchi moment; D - rezervuarning o'rtacha diametri.



10.4.- rasm. Neft mahsulotlarini saqlash uchun gorizontal rezervuar:

a- umumiy ko'rinish; b- tayanish joylaridagi diafragmalar; v- ichki bosim ta'sirida to'rdagi kuchlanishlar; g- rezervuarning to'sin sifatida ishlashida korpusdagi kuchlanishlar

Devorning mustahkamligini tekshirishda T_2 va T_3 kuchlanishlarni qo'shish zarur. Agar rezervuar korpusi listlari payvand choklari bilan biriktirilsa, u holda devorlarning qalinligi

$$\delta \geq \frac{PD}{2R_p^{iv}} \quad (10.7)$$

$$\delta \geq \left(\frac{PD}{4} + \frac{4M}{\pi D_{st}^2} \right) \frac{1}{R_p^{sv}} \quad (10.8)$$

shartlardan aniqlanadi.

10.2. SUV BOSIMI MINORALARI

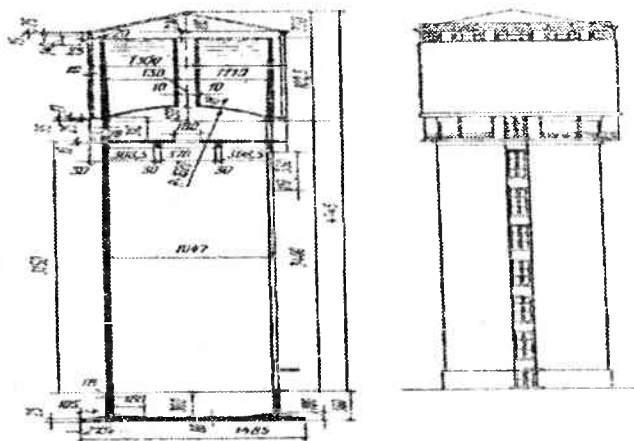
10.2.1. Suv bosimi minoralarining konstruksiyasi

Suv bosimi minoralari suv bosimi tarmog'ida zarur bosimni vujudga keltirish va nasos stansiyalarining ishlashi to'xtaganda suv zaxirasi bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi. Minoralar harakatlanuvchi qolipda monolit temirbetonda yoki fazoviy romli va yig'ma temirbetonda to'rli konstruksiya yoki sterjenli yig'ma ko'rinishda bajariladi. Monolit minoralardan yig'ma to'rli minoralar qiymati va materiallar sarfi bo'yicha ancha tejamli sifatida eng katta afzalliklarga ega.

Minorlardagi rezervuarlar odatda sig'imi uncha katta bo'lmaganda tubi yassi, dumaloq qilinadi va sig'imi 200m^3 va undan ortiq bo'lganda tubining shakli ancha murakkab qilib ishlanadi. Juda katta sig'imli (1000m^3 va undan ortiq) rezervuarlarga ega bo'lgan minoralar odatda rezervuarlardan yuklanishni qabul qilish uchun katta miqdordagi tashqi va ichki ustunlari bo'lgan rom turidagi to'rtburchakli yoki rezervuarlar tayanadigan aylana bo'yicha va markaziy pilon bo'yicha dumaloq qilib tayyorlanadi. Qishi juda qattiq o'tadigan joylarda minoralar chodirli qilib tayyorlanadi. Chodirlar suvni muzlab qolishdan muhofaza qilish uchungina emas, balki rezervuardan foydalanishni qulaylashtirish uchun ham kerak. Minora korpusi ochiq bo'lganda va

chodiri bo'lmaganda bosimli – tarqatuvchi truboprovodni va rezervuarining o'zini termoizolyatsiya bilan isitish lozim.

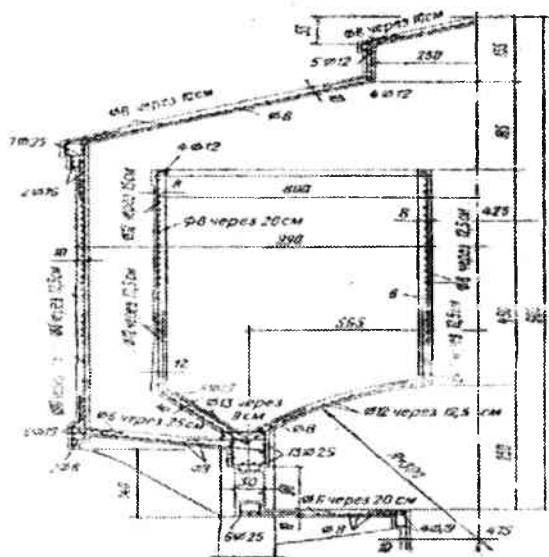
10.5.- rasmda chodirli va qubbali tubga ega bo'lgan doiraviy rezervuari bo'lgan monolit suv bosimi minorasi ko'rsatilgan. Minoraning balandligi 34m, bakniki 10m, rezervuarining sig'imi taxminan 900m³. Minora ko'chma qolipda barpo qilingan. Chodir bak tubi sathida chiqarilgan arkali plitaga tayanadi. Minora poydevori diametri 15m atrofida va qalinligi 0,65m bo'lgan dumaloq temirbeton plitadan iborat.



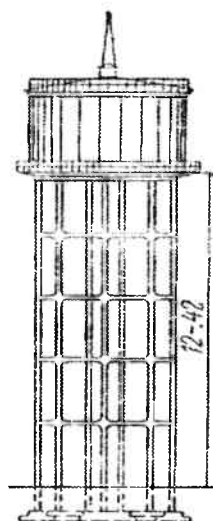
10.5.- rasm. Monolit suv bosimi minorasi.

10.6.- rasmda ochiq romli korpusli minoraga tayanuvchi Inttse rezervuari ko'rsatilgan. Rezervuar tayanch halqali to'sinidan chiqarilgan arkali plitada turuvchi temirbeton chodir bilan himoyalangan. Chodirli va konussimon qobiqlar bilan tashkil etilgan tubli Inttse rezervuari tubi qubbali rezervuardan tirash kuchlarini qobiqlari bilan o'zaro so'ndirishi sababli tayanch halqasi hududida tortuvchi kuchlanishlarning bo'lmashligi tufayli afzallikka ega.

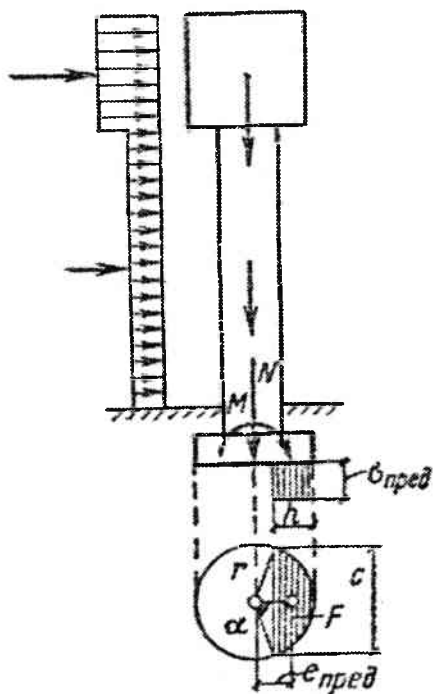
10.7.- rasmda temirbeton romli korpusga ega suv bosimi minora-si ko'rsatilgan. Minoraning romli tizimi yaxlit temirbeton konstruksiyasiga qaraganda ancha tejamlidir. U yig'ma temirbetonda bajarilishi ham mumkin.



10.6.- rasm. Intse rezervuari



10.7.- rasm. Romli karkasli suv bosimi minorasi:
a- umumiy ko'rinish; b- rombsimon panel.



10.9.- rasm. Minorani shamol yuklanishiga hisoblashga doir

α ning qiymati segment yuzi uchun bog'lanishdan aniqlanadi:

$$F = \frac{N}{\sigma_{cheg}} \quad (10.10)$$

$$F = \frac{\pi^2 \alpha}{180} - \frac{1}{2} c(r-h) = \pi^2 \frac{\alpha}{180} - r \sin \alpha (r-h) \quad (10.11)$$

Bu qoidalardan kelib chiqib, xuddi shunga o'xshash minoraning dumaloq bo'lmagan, balki halqali poydevorga ega bo'lganda ag'darilishga barqarorligi tekshiriladi.

Nazorat savollari:

1. Rezervuarlar qayerda qo'llaniladi?
2. Suv bosimi minoralarning asosiy parametrlari qaysilar?
3. Past bosimli rezervuar qanday elementlardan tashkil topadi?
4. Yuqori bosimli rezervuarlardagi bug' bosimi nima?
5. Rezervuarlar qoplamasi elementlarida hisobiy kuchlanishlar qanday aniqlanadi?
6. Sig'imi 10 dan 150m³ gacha bo'lgan gorizontal rezervuarlarning o'lchamlari qanday bo'ladi?
7. Rezervuarlar qanday bosimga mo'ljallanadi?
8. Sig'imi 1000m³ va undan ortiq bo'lgan rezervuarlarning kesimi qanday shaklga ega?
9. Suv bosimi minoralari qanday kuchlanishlarga mo'ljallanadi?

11. BOZORLAR

11.1. TOSHKENT SHAHRIDA BOZORLARNING RIVOJLANISH VA SHAKLLANISH TARIXI

11.1.1. XX asr davrida

Toshkentda bugungi kunga kelib taxminan yigirmata yirik bozor faoliyat yuritadi, ularning har biri o'zi shakllanishining tarixiy davri bilan farq qiladi. Ulardan eng qadimiysi, maydoni va savdo aylanmasi bo'yicha eng kattasi Chorsu bozori hisoblanadi. O'rta asrlarda shaharning bu bosh bozori bo'g'inlari bo'lib hisoblangan, boshqa uncha katta bo'lmagan bozorlar ham bo'lgan.

Toshkent bozorlari mavjud bo'lishining butun davrida ko'cha va maydon bozorlari tarmog'idan tashkil topgan ixtisoslashtirilgan shahar hududlarini ifodalagan. Bu yerda savdo rastalari, hunarmandlarning ustaxonalari, karvonsaroylar, masjidlar va, hatto, hammomlar joylashgan. Ularni qayta qurishda va grafik jihatdan aslidek qilib tiklashda har bir tarixiy davrning o'ziga xos xususiyatlari hisobga olingan.

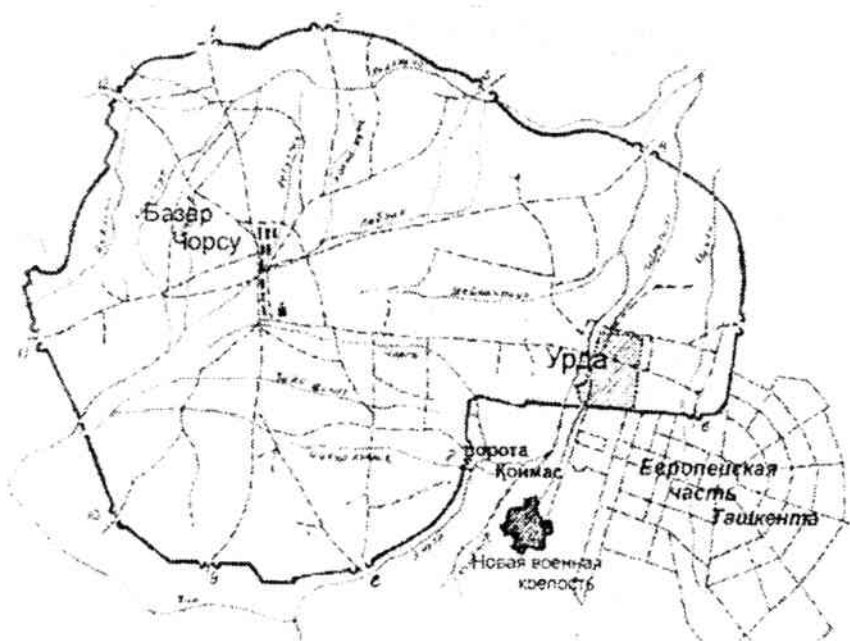
XIX–XX asr chegaralarida yangi Toshkentning turarjoylarida kichikkina bozorlar vujudga kelar edi, ularning ayrimlari shaharning yirik bozorlariga – Oloy, Mirobod (sobiq Gospital). Parkent bozorlariga aylandi. Shahar hududi tuzilmasida bozorlarning joylashuvi har doim muvafaqqiyatli bo'lavermaydi, bu ularda xaridga e'tiborni kamaytiradi. Bunday bozorlar vaqt o'tishi bilan o'zining yetakchilik vaziyatini yo'qotib borgan. Masalan, Turkman bozori (Markaziy deb qayta nomlangan), yangi joyga ko'chirilgan va yirik transport chorrahasidan uzoqroqda joylashib qolgan Beshyog'och bozori.

Toshkentning boshqa bozorlarida, masalan, Oloy bozorida xaridorlar uchun jalb qiluvchi ko'p yillik faoliyati davomida qaror topgan jihatlar va an'analar (sut, go'sht va meva qatorlari) saqlanib qolgan.

XIX asrning oxiriga kelib Toshkent Markaziy Osiyoning eng yirik shahri sifatida shakllandi, Chorsu bozori esa bu mintaqadagi eng katta savdo punktlarini boshqardi.

Bu yerga Rossiyadan va boshqa davlatlardan keltiriladigan yuklarning katta qismi bosh bozorning karvonsaroylariga joylashtirilar edi. Bu yerdan ular qo'shni xonliklarga, shuningdek, Turkiston o'lkasining poytaxtdan uzoqdagi shaharlariga olib ketilar edi.

Birinci temir yo'lining (Orenburg - Krasnovodsk) qurilishi shahar iqtisodiyotiga Rossiya va chet el banklarining mablag' kiritishini rag'batlantirdi. Yevropadagi xususiy firmalar Chorsu bozorining shimoliy qismidagi eski karvonsaroylarni, shuningdek, Mahsido'zhik ko'chasi bo'ylab yer uchastkalarini sotib olishar edi. Bu yerda Rossiya va chet el firmalarining binolari barpo etilgan edi, jumladan, Moskva-ning Katta Manufaktura, "Savva Morozov va K", "Sindal" va boshqalar. Bugungi kunga kelib saqlanib qolgan shunday obyektlar qatoriga Sag'bon va Forobiy ko'chalari kesishuvidagi bank binosini kiritish mumkin.



11.1.- rasm. Toshkent (1865y). Qo'yamas darvozasi atrofida sharqiy chekkada yangi shahar qurilishi

1867-yilda Toshkent Turkiston o'lkasining yangidan tashkil etilgan ma'muriy-hududiy okrugining markazi bo'lib qoldi. Bu tarixan qaror topgan shahar yonida Yevropa manzilgohlarining shakllana boshlashiga sabab bo'ldi (11.1.- *rasm*).

Yangi shaharning qurilishi dastlabki vaqtlarda eski Toshkentning mavqeiga ta'sir ko'rsatmadi. U ko'pgina asrlar davomida qaror topgan islom an'analari bilan, urf-odatlariga rioya qilgan holda yashashda davom etdi. Rus koloniya ma'muriyati shaharning hayot tarziga aralashmas, faqat ba'zida jamoat foydalanadigan joylarni obodonlashtirar edi.

Toshkent shahri yangi qismining savdo maydoni – Voskresenskiy bozori katta ko'chaning Konstantinovskiy ko'chasi bilan kesishgan joyida (hozirgi O'zbekiston shohko'chasi) joylashgan edi. Voskresenskiy bozori stixiyali tarzda, kichik bozor sifatida paydo bo'lib, unga mahalliy aholi o'z qishloq xo'jalik mahsulotini sotish uchun olib kelar edi.

M. Kolesnikovning loyihasida (1866) bozorning yangi hududda shunday joylashuvi grafik tarzda qayd qilingan va rasman mustahkamlangan. 1874-yilda, shaharning Yevropacha qismi ancha qurilib bitkazilgandan so'ng bozorda loyiha bo'yicha nazarda tutilgan savdo inshootlari barpo etilmay qolaverdi. 1880-yilgacha maydon juda ko'p do'konlar va spirtli ichimliklar sotiladigan joylar bilan tartibsiz ravishda to'ldirilgan edi. Bu mahalliy aholining Voskresenskiy bozorini norasmiy ravishda "Piyon-bozor" (mast-alaslar bozori) deb atashga sabab bo'ldi.

XIX–XX asr chegaralarida Toshkentning kengayib ketgan Yevropacha qismi yangi bozorlarga, ayniqsa, oziq-ovqat bozorlariga ehtiyoji ortdi. Shunday savdo massivlarining uchasi Maxromskoy ko'chasi bilan Moskovskiy shohko'chasi kesishgan joyda tashkil etildi. Bular – Kuriniy, Zelyoniy va Kleverniy bozorlari bo'lib, u yerda qo'lda yoki uncha katta bo'lmagan ko'chma do'konlarda savdo qilinar edi.

Yakshanba kunlari bu yerda shu darajada ko'p odam to'planar ediki, bunda savdo hatto yaqin atrofdagi ko'chalarga ham yoyilar edi. Misol tariqasida Toshkentning Yevropacha qismidagi yangi qaror to-

payotgan atrof dahalarida oʻzidan oʻzi vujudga keladigan, keyinchalik esa shaharning bosh rejasiga kiritilgan bir necha uncha katta boʻlmagan bozorlarni koʻrib chiqish mumkin. Bunday bozorlar qatoriga Soldatskiy (hozirgi Oloy) bozorini kiritish mumkin.

Dastlabki bosqichda (XIX asrda) uncha katta boʻlmagan bozor harbiy lavozimlarning quyi toifalari xizmatidan boʻshagan sobiq harbiylar qishlogʻi ichida vujudga keldi (11.2.- rasm).



11.2.- rasm. XX asr holatiga koʻra. Yangi Toshkentning markaziy qismida bozorlar tarmogʻining rivojlanishi

Bu yerda koʻchaning kichik bir qismida Toshkentning shimoliy hududlarida yashovchilar qishloq xoʻjalik mahsulotlari bilan davriy ravishda savdo qilishardi. Ular oʻz savdo qilish nuqtalarini Oloy bozori deb atashgan, buning maʼnosi harbiylar (soldatlar) bozori (Oloy – harbiy, jangchi) degan maʼnoni anglatadi. Bu nom asta-sekin shu savdo tarmogʻiga mustahkamlanib qoldi va shaharning 1914–15-yillarda suratga olingan materiallaridagi kartografik hujjatlarda rasman qayd etilgan (11.3.- rasm).

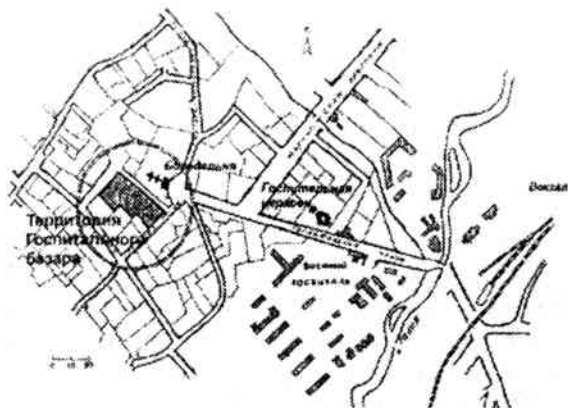


11.3.-rasm. Yangi Toshkentning tuzilishida Oloy bozorining joylashishi

Gospital (hozirgi Mirobod) bozori 1880-yillarda harbiy gospital hududida asta-sekin qaror topdi va 1910-yilgacha mustaqil shakllangan bozor sifatida faoliyat yuritdi (11.4.- rasm).

Bozor gospital miskimlari uyining janub tomonida joylashgan edi, bu uyda urushlarda yarador bo'lgan va shikastlangan qari askarlar, shuningdek, doimiy tibbiy yordamga muhtoj bo'lgan past harbiy tabaqadagi boshqa shaxslar boshpana topishgan edi. Faqat 1910-yildagina Gospital bozori shahar Yevropacha qismi janubiy-sharqiy hududining savdo maskani deb rasman qayd etilgan edi.

Bu yerda uncha katta bo'lmagan savdo maydonchasida mahalliy aholi o'zining bog' va polizlaridagi meva va sabzavotlar, go'sht-sut mahsulotlari va boshqa hunarmandchilik mahsulotlari bilan savdo qilish edilar.

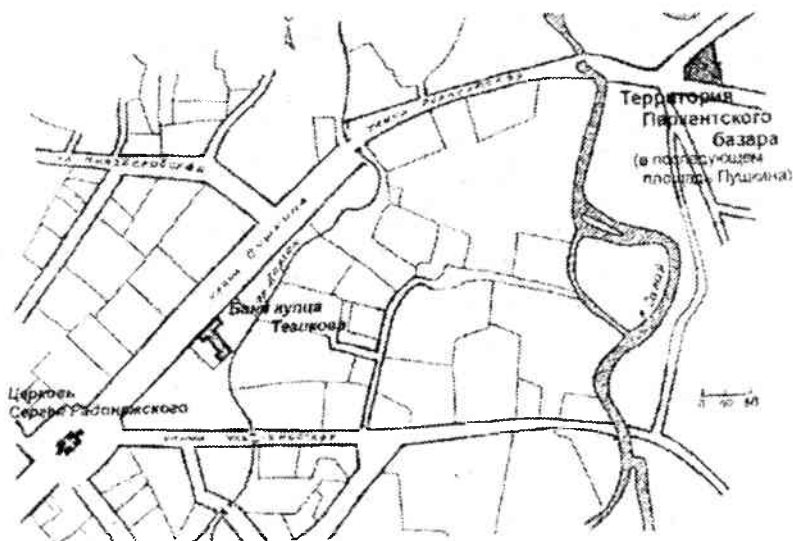


11.4.- rasm. XX asr boshida harbiy gospital hududida bozorning tashkil etilishi

Bozor xizmatlaridan yaqin atrofdagi turarjoy aholisi, shuningdek, gospitalning lazaretlarida davolanayotgan harbiylar foydalanishar edi (11.5.- rasm).

Parkent bozori va shahar mozori yaqinidagi bozor XIX-XX asrlar chegarasida vujudga keldi va yangi shahar sharqiy yerlarining uncha katta bo'lmagan savdo hududlari bo'lib hisoblanardi. Ularning birinchisi Yunkerlar bilim yurti yaqinida, ikkinchisi mozar yaqinida joylashgan edi (11.5.- rasm). Ularning rejaviy tuzilishining o'zi xos xususiyati – to'liq barpo etilgan inshootlarning yo'qligidir. Qishloq xo'jalik mahsulotlari savdosi ko'pincha yerdagi qoplar yoki aravalarda amalga oshirililar, bu aravalar savdo do'koni vazifasini bajarar edi. Kechga borib bunday chetki savdo maydonlarida hech narsa qolmas va ertalab hammasi yanigidan olib kelinar edi.

Turkman bozori 1880-yillarda Toshkent qal'asida, harbiylar uchun uncha katta bo'lmagan maydon ko'rinishida vujudga kelgan (11.6.- rasm). Turkman bozori nomi u joylashgan ko'chaning nomi bilan bog'liq. 1930-yilgacha bu uncha katta bo'lmagan bozor bo'lib, unda qizg'in savdo faqat yakshanba kunlari bo'lar edi.



11.5.- rasm. Parkent bozori – yangi shaharning sharqiy chetki savdo hududi. XX asr boshidagi holatga ko'ra



11.6.- rasm. Turkman bozori joylashgan hududining tuzilishi XX asr boshidagi vaziyat

Bu yerga qishloq xo'jalik va chorvachilik mahsulotlari atrofdagi qishloqlardan keltirilar, bu mahsulotlarni harbiylar va yaqin atrofdagi aholi sotib olishardi. Voskresenkiy bozori buzilgandan so'ng (1930-yillar) Turkman bozori yangi Toshkentning markaziy hududidagi bosh bozor bo'lib qoldi. O'sha vaqtlarda u qayta qurildi, ancha kengaytirildi, unda savdo pavilonlari va maishiy xizmat korxonalari qurilib ishga tushirildi. Shu bilan birga aytib o'tish joizki, bozorlarning mavjud bo'lishi o'zining yozilmagan qonunlariga ega. 1980-yillarda bu hududda qayta qurish ishiari amalga oshirildi va bozor o'z turgan o'rnidan 150-200m ga surildi. Shundan so'ng bozor asta-sekin o'z faoliyatini to'xtatdi.

Beshyog'och bozori shu nomdagi buzilgan qal'a darvozalari yaqinida vujudga keldi va "Tatarskaya" deb nomlangan yangi qishloq aholisiga savdo xizmatini ko'rsatish uchun mo'ljallangan edi (11.7.- rasm).



11.7.- rasm. Tatarskaya slobodkasi (qishlog'i) yaqinidagi yangi Beshyog'och bozori tuzilishi XX asr boshidagi holat

1870-yillarda shaharning janubiy-sharqiy devorlari yaqinida bunyod etilgan qishloq (slobodka) Toshkentga mahalliy va rus mansabdorlari o'rtasida tilmoch sifatida kelgan tatar-musulmonlar uchun mo'ljallangan edi.

Beshyog'och qal'a darvozasi yaqinidagi bu bozor XIX asrning boshida ham shahar atrofidagi qishloq aholisining shaharliklar bilan savdo qilishlari uchun mavjud edi.

XX asrning boshiga kelib slobodkada bir qancha uylar bo'lib Mahram ko'chasini (shaharning yangi qismini) Beshyog'ochi ko'chasi bilan birlashtirib, yo'l aloqasini tashkil etdi.

Beshyog'och bozori, balki juda kam sonli bo'lgan slobodka aholisi uchungina mo'ljallanmagan bo'lishi ehtimoldan xoli emas. Bu bozorda unga yaqin joylashgan mahallalar aholisi, ayniqsa, Beshyog'och va Olmazor ko'chalarining janubiy qismidagi aholi xarid qilishar edi.

Shuni aytib o'tish zarurki, bu bozor 1990-yillargacha ancha muvaffaqiyatli faoliyat olib bordi, biroq, yuqorida aytib o'tilganidek, uning uchun juda zarur bo'lgan transport chorrahalaridan ancha uzoqlashib qolgani sababli o'z ahamiyatini yo'qotdi.

1870-yillarning boshida Konstantinov xiyobonidan Salar daryosigacha bo'lgan yerlar yarmarka uchun ajratilgan va shu bilan Yarmarka majmuini yaratish uchun asos solingan edi. Bu yerda qishloq xo'jalik mahsulotlarini, mollarni va turli xil hunarmandchilik mahsulotlarini mavsumiy sotishni bir joyga to'plash rejalashtirilgan edi (*11.8.-rasm*). O'sha vaqtda bu hududlarda qurilish ishlarini olib borish rejasi, shu jumladan, o'sha davrlar uchun o'lchamlari bo'yicha ancha katta karvonsaroy va yigirmadan ortiq turarjoy hovlilarini qurish loyihasi ishlab chiqilgan edi (1873-y. A.Levanov).

Bosh karvonsaroy ichki perimetri bo'yicha o'zaro usti berk galereyalar bilan bog'langan savdo xonalari, do'konlar, qurilgan hovlidan iborat bo'lgan.

XX asr boshida Orenburg – Krasnodar (Toshkent orqali) temir yo'l yotqizilishi bilan Turkiston o'lkasi va Rossiya shaharlari o'rtasida keng tovarlar almashuvi qaror topdi. Toshkentda o'lkaning bosh yuk tushirish va ortib jo'natish punkti vazifasi ko'p sonli karvonsaroylari

bilan sobiq yarmarka majmui zimmasiga yuklatildi.

Bunday qaror qabul qilish uchun birinchidan Rossiyaga jo'natiladigan vagonlarga yuk o'tish uchun o'tish yo'llari bo'lgan ikki temir yo'l tovar stansiyalari; ikkinchidan – tovarlarni yarmarka majmuining o'nta karvonsaroyida saqlash imkonimi berdi. Toshkentning vokzali-ning atrof hududi XX asr boshida juda katta mintaqaning savdo-yuk tushirish va ortib jo'natish hududi bo'lib qoldi.



11.8.- rasm. Yirik yarmarka majmui shakllantirayotgan yangi shaharning janubiy-sharqiy qismi. 1981-yildagi reja

XX asrning boshida avvalgi yuz yillik davomida gullab-yashnagan eski shaharning kattaligiga ko'ra ikkinchi bozori – Yakkabozor yomon ahvolga tushib qoldi. Bu holat 1980-yillargacha faoliyat yuritgan yirik qabulqilgichning ochilishi bilan bog'liq bo'ldi (11.9 rasm).



11.9.-rasm. Jome masjidi (Chorsu bozorida) atrofidagi savdo do'konlari va hunarmandchilik sexlarining xotik qurilgan joyi. XX asr o'rtasidagi fotosurat

1950-yillarning boshiga kelib bozorlarning rejaviy tuzilmasi nihoyatda rang-barang xususiyatga ega bo'ldi. Davlat kooperativ savdo magazinlari, do'konlari, kioskalari xom g'ishtdan, ba'zida karkasli edi. Ular yaqinida zich qator bo'lib umumiy ovqatlanish korxonalari, oshxonalar, bufetlar, salqin ichimliklar hamda yengil mahsulotlar savdosi (somsa, gumba, kabob) joylashgan edi. Xususiy tadbirkorlar dehqon va hunarmandlarga bozor maydomining ichkarisidan joy ajratilgan edi. Kolxozchilar yengil soyabonlar ostiga joylashib, qishioq xo'jalik mahsulotlari bilan savdo qilishardi. Bozor hududidan tashqarida, unga yondashgan ko'chalarda artellar va ta'mirlash sexlari korporatsiya-

si tarkibiga kiruvchi hunarmandlarning ustaxonalari yengil qurilish materiallari (yog'och, hom g'isht va toshlar) dan barpo etilgan vaqtinchalik qurilishlar ko'rimishida edi. 1950-yillarning boshida bozorning eng gavjum joylariga o'rnatiladigan kooperativ savdo do'konlari va kioskalari piyodalar o'tadigan yo'llarda betartib harakat va tiqilinchni vujudga keltirib, bozorlarda noqulayliklar tug'dirgan.

1970-yillarning oxirida Toshkentga ancha mukammal shahar bozori kerak bo'lib qoldi. Chorsu bozorining ishlab chiqilgan yangi loyihasiga ko'ra (Toshgiprogor instituti tayyorlagan) bozor hududini tubdan qayta qurish, bu erga metropoliten liniyasi tortib kelish va uzoq muddatga chidamli bo'lgan materiallar (metall, beton, pishiq g'isht)dan yangi korpuslarni qurish nazarda tutilgan edi. Chorsu bozorining yangi barpo etilgan obyektlari (1980-yillar oxiri va 1990-yillar boshi)ochiq va berk ko'rinishidagi o'zaro bog'langan savdo pavilonlari majmuini ifodalar edi. Bosh savdo korpusi asosining diametri 80 metr bo'lgan sferik qubba shaklini oldi (11.10.- rasm). Bozorning avvalgisidan g'arbroqda, buzib tashlangan Kalonxona turarjoy massivi hududida yangi korpuslari qurildi. Yangi savdo majmui barpo etilishi bilan qadimgi bozorni qayta qurishning ikkinchi bosqichi tugallandi. Bu chora-tadbirlar tufayli Chorsu hududi katta qubba shaklidagi o'ziga xos asosiy belgiga ega bo'ldi, qubba bozorning turli xonalari qubbachalari bilan qo'shilib eski shaharga sharqona qiyofa baxsh etdi (11.10.- rasm).

Boshqa bozorlarni qayta qurish jarayoni Chorsu bozorida olib borilgan ishlarga o'xshash bo'ldi. 1960–70-yillar mobaynida Oloy, Gospital, Beshyog'och, Askiya va boshqa bozorlar hududi asta-sekin kengaydi. Bu yerlarda ham xuddi Chorsu bozoridagi kabi asosan davlat savdosi obyektlari qurilgan edi. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini sotish bilan shug'ullanadigan xususiy sektor yengil shiypun ostidagi maxsus maydonda joylashgan edi.

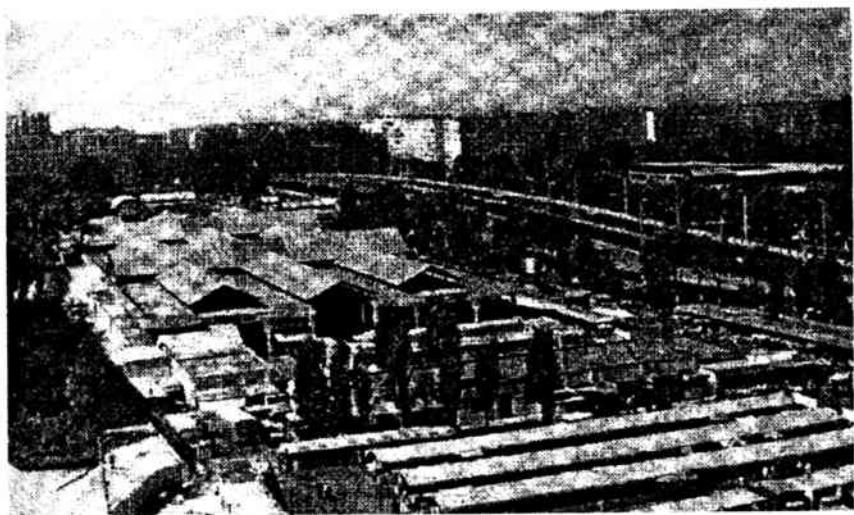
1960–80-yillarda Toshkent bozorlarida kolxoz va sovxozlar mahsulotlarini sotish bo'yicha ixtisoslashgastirilgan pavilonlar mavjud edi. Bular go'sht va sut pavilonlari bo'lib, ularda shahar tashqarisidagi har bir kolxoz o'zining savdo nuqtasiga ega bo'lar edi.



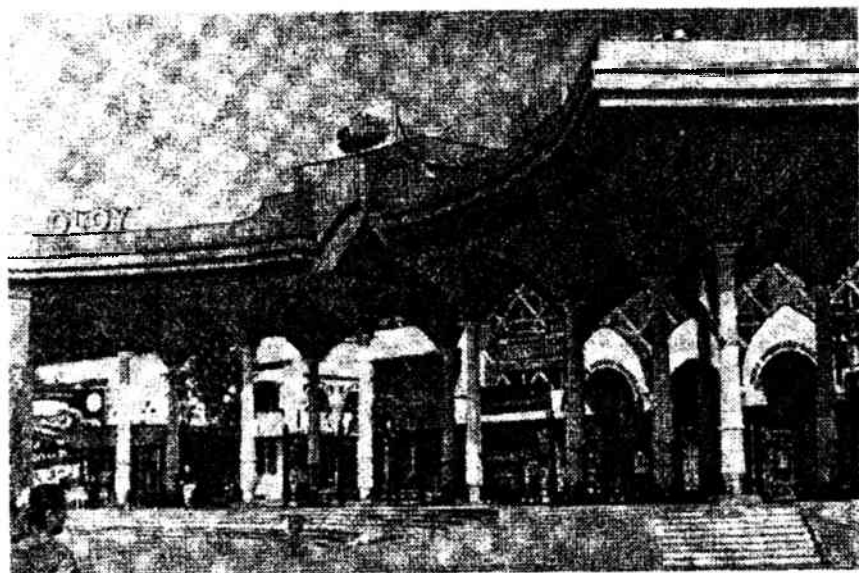
11.10.- rasm. Kalonxona turarjoy massivi o'rnida barpo etilgan yangi Chorsu savdo majmuining umumiy ko'rinishi

Bozorlar ichidagi imoratlar ularni qayta rejalashtirish davrida vaqtinchalik xususiyatga ega edi. 1960-yilgacha savdo obyektlari mahalliy materiallardan (xom g'isht, yog'och va qamish) foydalangan holda barpo etilgan edi. 1960-yillarning oxirlaridan boshlab ko'pchilik bozorlarni qurish beton va temirbeton ustunlar, plitalar, panellar va pishiq g'ishtdan foydalangan holda industrial usulda olib borila boshladi (11.11.- rasm). Shu davrda shaharda, yangi turarjoy massivlarida qurilish me'yorlari va qoidalari talablariga muvofiq barpo etilgan, har bir savdo uchastkasini aniq zonalarga ajratilgan bozorlar paydo bo'ldi (Yunosobod, Farhod, Aviasozlar, Qoraqamish, Traktorsozlar).

Ular loyihalashda va barpo qilishda xizmat ko'rsatilayotgan aholi miqdori, aholining bozorga piyoda borishi qulayligi, shuningdek bozorning yirik transport chorrahasiga yaqinligi hisobga olingan. Bozorlarni joylashtirishning bunday tizimi Toshkentda katta yo'lovchi aylanmasiga transport bekatlarida savdo bo'g'inlarining butun bir tarmog'ini va kichik miqdordagi yo'lovchilar bo'lgan bekatlar yaqinida kichik bozorlar tashkil etishga imkon berdi.

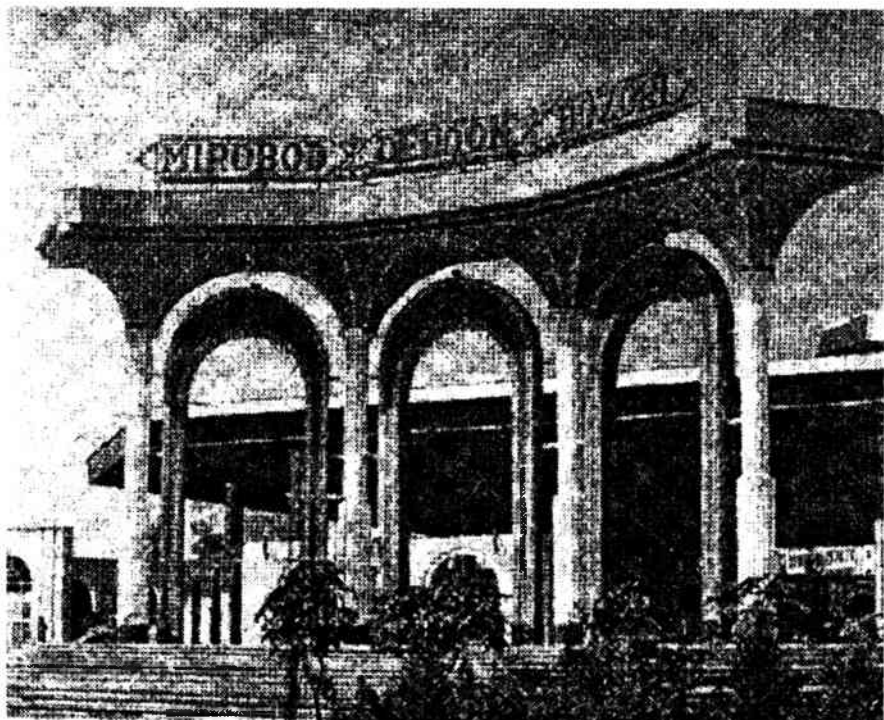


11.11.- rasm. Industrial usulda barpo etilgan Yunusobod turarjoy tumani bozori



11.12.- rasm. Yo'lovchilar oqimi katta bo'lgan transport bekati yonida qulay joylashgan bozor misolida – Oloy bozori

Bozorni muvaffaqiyatli joylashtirish namunasi sifatida Oloy bozorini (11.12.- *rasm*) va puxta o'ylangan ko'chirish namunasi sifatida esa Mirobod (sobiq Gospital) bozorini (11.13.- *rasm*) keltirish mumkin.



11.13.- rasm. Mirobod (sobiq Gospital) bozori – bozorni transport bekati hududiga puxta o'ylangan ko'chirish namunasi

11.1.2. Mustaqillik yillarida bozorlarni qayta qurish

Bozor munosabatlari qaror topishining dastlabki yillaridagi qiyinchiliklar va xususiy tadbirkorlik tajribasining yo'qligi shahardagi barcha bozorlar faoliyatida aks etdi. Shaharda davlat nazorati va tartibga solishning o'tkinchi tizimidan ajralgan bozorlar tarmog'ini yaratish masalasi asta-sekin hal qilina boshlandi (11.14.-*rasm*).

Bozorlar xususiylik xarakteriga ega bo'la boshladi, bunda asosiy o'rinni tadbirkorlar va ishlab chiqaruvchilar egalladi. Qisqa muddatlarda shaharning barcha bozorlari zarur oziq-ovqat mahsulotlari va kundalik ehtiyoj buyumlari bilan to'ldirildi. Bu avvalgi davr bozorlari va magazinlariga xos bo'lgan tovarlar "kamomadi" degan tushuncha yo'qoldi. Keyingi o'n besh yil mobaynida mustaqil O'zbekistonning xalq xo'jaligi barcha sohalaridagi islohotlarni hisobga olgan holda Toshkentdagi bozorlar tubdan qayta qurildi. Qisqa inuddatlar ichida ulkan ishlar amalga oshirildi, xususan, savdo inshootlari tizimining rejayiy qurilishi, ularning bozorlar hududida funksional joylashtirilishi qayta ko'rib chiqildi. Masalan, Oloy bozorida avvalgi davlat va kolxoz savdosi obyektlarining hammasi, shu jumladan, umumiy ovqatlanish inshootlari olib tashlandi. Ular o'rniga xususiy mulkchilikni hisobga olgan holda yangi savdo binolari barpo etildi. Oloy bozori hududi ancha kengaytirildi, transport keladigan yo'llar yaxshilandi, avtomobillar to'xtash joylari jihozlandi. Bozor hududining o'zi obodonlashtirildi, uning bosh kirish qismidagi passaj turidagi usti berk pavilon uning ko'rkiga aylandi. Avvalgi davrlar an'analari takrorlandi – oraliqlari o'q-yoy bilan tugallangan ramziy kirish eshiklarining o'rnatilishi ularga an'anaviy me'morchilikning ayrim jihatlarini berdi.

1990-yillarda sobiq Gospital bozori nomi o'zgartirildi. Uning avval joylashgan hududda transport tizimining kengaytirilishi munosabati bilan bozorning yangi joyga ko'chirilishi uning rentabilligiga ta'sir ko'rsatmadi. Yangi inshootlarga uning kirish darvozasi (11.12.- rasm) va ust yopmasining murakkab quvursimon konstruksiyasi bilan o'zga-cha chiroy baxsh etdi (11.13.- rasm). Magazinlar, ovqatlanish va maishiy xizmat ko'rsatish korxonalari tarmog'i xususiy mulk hisoblanadi, bu esa aholi iste'mol qiladigan oziq-ovqat mahsulotlari va birinchi ehtiyoj tovarlarining asosiy turlari narxlarining barqarorligiga va raqobat muhitining yaratilishiga imkon beradi.

Chorsu bozori bo'yicha (rasmiy nomi Eski Jo'va) yorqin qubbalari va ulkan savdo pavilonlari bo'lgan tashqi jihatdan me'moriy ifodali bozorni yaratishning avvalgi rejayiy kontseptsiyasidan voz kechishga qaror qilingan edi. Uning o'rniga amaliy jihatdan qulay, funksional

zarur va tez bunyod etiladigan inshootlarni qurish boshlandi (11.16, 11.17.- rasmlar). Ular uncha katta bo'lmagan muddat foydalanishga mo'ljallangan va bundan keyin ehtimol yanada zamonaviy va mukammal savdo inshootlari bilan almashtirilar. Masalan, bosh avtoto'xtash joyidan xususiy buyum bozori, eski bozorda avval mavjud bo'lgan savdo qatorlarini yanada zamonaviy ko'rinishida takrorlovchi ochiq turdagi savdo qatorlarini yanada zamonaviy ko'rinishda takrorlovchi ochiq turdagi savdo qatorlari (11.17.- rasmlar).



11.16.- rasm. Qadimgi Registon maydonidagi zamonaviy savdo pavilonlari



11.17.- rasm. Chorsu bozorining chiziqli joylashgan savdo pavilonlari

Chorsu bozori juda ko'p asrlar avval ham xususiy savdogarlar sotadigan o'zining sharq shirinliklari, lazzatli an'anaviy ovqatlari, quruq mevalari bilan o'ziga jalb qilib keldi va, dadil aytish mumkinki, jahonga mashhur qildi.

Hunarmandlar bozor yonidagi alohida ixtisoslashtirilgan hududda qulay joylashib, (Saqichmon ko'chasi bo'ylab) o'zlarining an'anaviy hunarlarini davom ettirishmoqda.

Chorsu bozorini qayta qurish bo'yicha eng mehnattalab ishlar qatoriga uning o'rta qismini obodonlashtirishni kiritish mumkin (11.18.-rasm). Bu xaridorlarga qulaylikni ta'minladi. Sobiq o'rta asr qal'asi hududida (Ark. Eski Jo'va) va unga yondoshgan sobiq Mahsido'zlik ko'chasida yirik rejaviy ishlar amalga oshirildi.

Barcha bu shaharsozlik tadbirlari Chorsu maydonidagi "Chorsu" mehmonxonasini, "Chorsu savdo markazi" supermarketini qayta qurish bilan birgalikda, yangidan barpo etilayotgan Xo'ja Ahror Vali jome' masjidi sobiq eski Toshkent markazining betakror qiyofasining va uning bosh yadrosi – Chorsu bozorining shakllanishiga imkon berdi.



11.18. Chorsu bozorining o'rta qismidagi qismini obodonlashtirish. 2006 yildagi fotosurat

11.2. Usti yopiq bozorlar

Mamlakatimizda usti yopiq bozorlarni barpo qilish butun bir qator muhim masalalarni hal qilish bilan bog'liq: usti yopiq bozorlarni shaharning shaharsozlik sxemasida joylashtirish va ularning savdo markazlari bilan o'zaro aloqasi, hajmiy-rejaviy qarorlar (echimlar) usullari va ularning usti yopiq bozorlarga qo'yiladigan talablarga bog'liq holda, bozorlar binolari topologiyasi va h.lar bilan bog'liq. Bu masalalarning hammasi tasodifiy yoki zamonaviy qurilish amaliyoti oldida to'satdan paydo bo'lgan masala hisoblanmaydi, ular chuqur tarixiy ildizlarga ega.

Usti yopiq bozorlarni qurishga katta ehtiyoj hozirgi vaqtda shahrimizni qayta qurishning shaharsozlik vazifalari va ochiq bozorlarni yopiq xonalarga o'tkazishni qat'iy holda buyuruvchi sanitariya-gigienik talablar asosida vujudga kelmoqda. Bizda usti yopiq bozorlarni loyihalash va qurishning ma'lum tajribasi to'plangan, lekin shunga qaramay bu tajriba shu paytgacha yetarlicha o'rganilmagan va umumlashtirilmagan, ulardan usti yopiq bozorlarni yanada takomillashtirishga imkon berishi mumkin bo'ladigan ijobiy saboqlar yo'q.

Ma'lumki, usti yopiq bozorlar – savdo qilish vazifasini bajaruvchi jamoat inshootlari – qadimgi agarlar va anjumanlar bilan bog'liq. Binolar qurilib to'ldirilgan antik shaharlarning bu ijtimoiy va savdo hayotining sahnasi hisoblanardi, shu yerning o'zida savdo ham qilinardi.

Shaharlarning rivoji va jadal sur'atlarda o'sishi jamoat binolarining yangi turi usti yopiq bozorlarning shakllanishiga katta ta'sir ko'rsatdi. Usti yopiq bozor haqida yaxshi yoritilgan va shamollatiladigan, yaxshi ko'rinadigan savdo o'rinlari bilan jihozlangan katta savdo zali haqida tasavvur paydo bo'ladi. Usti yopiq bozorlar ko'pincha bozor xizmat ko'rsatuvchi korxonalarning zarur majmui bo'lgan savdo markazlari hisoblanadi.

ADABIYOT

1. Karimov I.A. Ona yurtimiz baxt-u iqboli va buyuk kelajagi yo'lida xizmat qilish – eng oliy saodatdir. O'zbekiston. 2015.
2. Karimov I.A. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari. O'zbekiston. 2009.
3. Askarov B.A. Qurilish konstruksiyasialari. Darslik. Toshkent. O'zbekiston. 1995.
4. Kасымова S.T, Shodjalilov Sh, «Gorodskie inzhenerные soorujeniya». Uchebnik.TASI. 2015.
5. ShNK 2.05.02 – 07 Avtomobillar yo'llari. Toshkent. 2007.
6. Yuklar va ta'sirlar. ShNK 3.06.03-08. Avtomobil yo'llari. Toshkent. 2008.
7. KMK 2.02.01-98. Bino va inshootlarni asoslari.
8. KMK 2.03.01-96 «Zilzilaviy hududlarda qurilish». Tashkent. 1997.
9. Posobie po proektirovaniyu kamennykh i armokamennykh konstruksiy SNiP P-22-71. M, 1989..
10. KMK 2.03.01-96 «Beton va temirbeton konstruksiyalar». Tashkent. 1997.
11. Ashrakov A.B. i drugie «Spravochnik stroitelya» T., Mexnat, 1987.
12. «Jelezobetonные konstruksii» Spetsialnyy kurs (Baykov V.N., Drozdov P.F., Trifonov I.A. i dr) M., Sroyzdat. 1981.
13. Budin A.Ya., Demina G.A. «Naberejnye» spravochnoe posobie M., Sroyzdat 1979.
14. Qosimova S.T., Xodjayev S.A., Shodjalilov Sh. "Bino va inshootlarni sinash metrologiyasi". O'quv qo'llanma I, II qism, TAQI 2002, 2003.
15. Gibshman E.E. "Proektirovanie metallicheskih mostov". M., Transport, 1980.
16. Gibshman M.E. "Proektirovanie transportnykh soorujeniy". Uchebnik, M.. Transport. 1980.
17. "Peresecheniya v raznyx urovnyax gorodskix magistraley"
18. Gulyaev A.Ya. «Konstruksiya i raschet drenajnyx ustroystv» M., Transport, 1980.
19. R.I. Bergen, Yu.M. Dukarskiy. «Inzhenerные soorujeniya» M, 1982.
20. Akselrod L.S. «Gorodskie naberejnye» M., 1952.

21. Ginsburg L.K. «Protivopoloeznye uderjivayushie konstruksii» M., Sroyizdat. 1989.
22. Pod red. Gibshman M.E. «Mosty i stroitelnye konstruksii» M., 1975, MADI.
23. Kudzis. Jelezobetonnye i kamennye konstruksii. Konstruksii promyshlennyykh i grajdanskix zdaniy i soorujeniy. Moskva. Vysshaya shkola. 1973.
24. Mixaylov B.P. Arxitektura metallicheskih soorujeniy. Izdatelstvo Vsesoyuznoy akademii arxitektury. Moskva. 1938.
25. Lysogoroskiy A.A. «Gorodskie garaji i stoyanki» M, Sroyizdat, 1979.
26. K.K. Muxanov «Metallicheskie konstruksii» M, Sroyizdat, 1979.
27. Sheshtokas. V.V. i dr. Garaji i stoyanki: Uchebnoe posobie dlya vuzov. M.Sroyizdat, 1984. 214 s.
28. Spravochnik po proektirovaniyu elementov jelezobetonnykh konstruksiy. Lopatto A.E. Kiev, izd. ob'edinenie «Vysshaya shkola». Golovnoe izd-vo, 1978. 256 s.
29. Stroitelnye konstruksii. Uchebnik dlya vuzov. Pod red. A.M. Ovechkina I.R.L. Mailyana. Izd. 2-e pererab i dok M., Sroyizdat, 1974, 487 s.
30. Makovskiyy L.V. Gorodskie podzemnye transportnye soorujeniya. M.: Sroyizdat, 1979. 472 s.
31. Reznikov N. Universalnoe zrelishno-sportivnye zaly. M.: Sroyizdat, 1969. 223 s.
32. Jelezobetonnye konstruksii. Uch. Posobie dlya vuzov. Spetsialnyy kurs. Pod obshch. Red. V.N. Baykova. Izdanie 2-e, pereab. i dop. M., Sroyizdat, 1974. 800 s.
33. S.B. Sborshikov, Yu.N. Domojilov. Texniko-ekonomicheskie osnovy ekspluatatsii, rekonstruksii i renovatsii zdaniy. Uch. posobie. Izdatelstvo Assotsiatsii stroitelnykh vuzov. M.2007. 192 s.

XOTIMA

Shahar injenerlik inshootlari murakkab obyektlar qatoriga kiradi, ulardan ayrimlari esa noyob hisoblanadi. Ularni loyihalash, hisoblash va barpo etishda yangi zamonaviy texnik va iqtisodiy yechimlar qabul qilinadi. Bunday inshootlarning qurilishi shahrga o'ziga xos me'moriy qiyofa beribgina qolmay qurilishning umumiy texnikaviy ravnaqiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Mazkur darslikning mazmuni ma'lum darajada shahar injenerlik inshootlarining me'moriy-rejaviy va konstruktiv yechimlari evolyutsiyasi haqida fikrlash imkonini beradi.

Darslik ko'prik va tunnellar, garaj va avtomobil turarjoylari, tirgak devorlar va yo'lko'priklar, sport inshootlari, minora va machtalar, elektr o'tkazish liniyalari va televizion antennalar, bozorlar va shu kabi ko'pgina asosiy shahar muhandislik inshootlarining loyihalash va hisoblash xususiyatlarini o'rganish va o'zlashtirish bo'yicha materiallar bayon etilgan. Darslikda ko'zda tutilgan zamonaviy shahar injenerlik inshootlarining texnikaviy-iqtisodiy masalalarini majmuiy o'rganish bakalavr va magistrlar uchun kerak bo'lgan bilimni shakllantirishga xizmat qiladi.

Zamonaviy shahar o'zining barcha tarmoq zvenolari bilan birga be-nuqson faoliyat ko'rsatish uchun shahar injenerlik inshootlarining bir me'yorda hamda o'zaro hamohang tarzda ishlashni ta'minlash lozim.

Mamlakatimizda yildan yilga shahar xo'jaligi yangi obyektlarini qurish, borlarini remont va rekonstruksiya qilish uchun kapital mablag'lar miqdori oshib borayotganligi, shahar injenerlik inshootlari il-mining yaxshilanishidan darak beradi. Bu masalani majmuiy yechish uchun ilmiy-texnik o'sish sohasida texnikaviy va iqtisodiy bilimlar-ning uyg'unligi zarur ko'rinadi. Bu esa o'z navbatida shahar inje-nerlik inshootlarini loyihalash, qurish va ularni ekspluatatsiya qilish bilan bog'liq masalalarni chuqur o'rganish bo'yicha maxsus usullar yaratishni talab etadi.

Va nihoyat ilmiy-texnik o'sish istiqbolini muntazam ko'ra bilish davr talabidir. U esa ilmiy-tadqiqot dargohlarida, oliy o'quv yurtlarida

amalga oshadi. Darslikda ko'rilgan masalalarning nihoyatda xilma-xil ekanligiga qaramasdan ularning barchasi yagona maqsadli dasturga birlashadi va o'z oldiga shahar injenerlik inshootlari bo'yicha yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashda umumiy va sharaflı vazifani qo'yadi.

MUNDARIJA

SO‘Z BOSHI	3
KIRISH	4
1. TRANSPORT INSHOOTLARI	8
1.1. TRANSPORT INSHOOTLARI TASNIFI	8
1.2. Shahar ko‘priklariga bo‘lgan asosiy talablar	13
1.3. ESTAKADA, YO‘L KO‘PRIK VA MURAKKAB TRANSPORT KESISHUVLARIGA BO‘LGAN TALABLAR	17
1.4. Temirbeton estakadalarning, oraliq qurilmalari, tayanchlarining asosiy tizimlari va turlari.	25
1.5. Shahar ko‘priklari va transport inshootlari arxitekturasini	28
2. SHAHAR KO‘PRIKLARI	34
2.1. UMUMIY MA‘LUMOTLAR	34
2.2. YOG‘OCH KO‘PRIKLAR	38
2.2.1. Yog‘och ko‘priklarning xususiyatlari	38
2.1.2 Yog‘och ko‘priklarning konstruktiv tizimlari	41
2.3. TOSH VA BETONLI KO‘PRIKLAR	43
2.4. TEMIRBETON KO‘PRIKLAR	44
2.4.1. Materiallar va ularning tavsiflari	44
2.4.2. Temirbeton ko‘priklarning afzalliklari	50
2.4.3. Temirbeton ko‘priklarning asosiy tizimlari.	50
2.4.4. To‘sinli ko‘priklar. Plitali ko‘priklar	54
2.4.5. Qovurg‘ali oraliq inshootli ko‘priklar	58
2.4.6. Zo‘riqtirilmagan armaturali qirqimli to‘sinli oraliq qurilmalarning konstruksiyalari	66
2.4.7. Armaturasini zo‘riqtiriladigan ko‘priklarning to‘sinli bo‘laklanadigan oraliqli inshootlari	74
2.4.8. Temirbeton romli ko‘riklar	86
2.4.9. Arkasimon ko‘priklar	92
2.4.10. Vantli ko‘priklar	101
2.5 METALL KO‘PRIKLAR	103
2.5.1 Metall ko‘priklarning asosiy tizimlari	103
2.5.2. Metall oraliq inshootlarining konstruktiv elementlari	108
2.5.3. Metall ko‘priklarning qatnov qismi	110
2.5.4. Shahar ko‘priklarida qatnov qism va trotuarlarni to‘sis	112

2.5.5. Metall ko'priklarning qatnov qismidagi deformatsiya choklarini yopish.....	115
2.5.6. Yerosti tarmoqlarini shahar ko'priklari orqali o'tkazish	121
2.6. Toshkent shahridagi yangi yo'lo'tkazgichlar.....	123
3. SHAHAR KO'PRIKLARI VA TRANSPORT	
INSHOOTLARINI HISOBLASH ASOSLARI	126
3.1 UMUMIY MA'LUMOTLAR	126
3.2. TEMIRBETON ESTAKADALAR YO'L KO'PRIKLAR VA ORALIQ INSHOOTLARINI HISOBLASHNING XUSUSIYATLARI.	127
3.3. YUKLANISH TURLARI.....	128
3.3.1. Harakatdagi vertikal yuklanish	129
3.3.2. Gorizontaal yuklanish.....	133
3.4. HISOBLASH USULLARI TO'G'RISIDA	
MA'LUMOTLAR.....	135
4. PIYODA O'TISH YO'LLARI.....	141
4.1. PIYODALAR O'TISH YO'LLARINING	
ASOSIY TURLARI.....	142
4.1.1. Ko'chalardagi va ko'chalardan tashqari piyodalar o'tadigan yo'llar.....	143
4.1.2. Temir yo'l izlari ustidan piyoda o'tish yo'llari.....	154
4.1.3. Daryolar ustidan piyoda o'tadigan ko'priklar.....	156
4.2. PIYODA KO'PRIKLARINING KONSTRUKSIYALARI	160
4.2.1. Yog'och va metall ko'priklar.....	160
4.2.2. Temirbeton piyoda ko'priklari.....	166
4.3. PIYODA KO'PRIKLARINI HISOBLASH XUSUSIYATLARI	171
5. YEROSTI INSHOOTLARI.....	180
5.1. SHAHARLARDA YEROSTI FAZOSIDAN FOYDALANISH	180
5.1.1. Yerosti qurilishining maqsadga muvofiqligi.....	180
5.1.2. Yerosti qurilishining iqtisodiy samaradorligi	182
5.2. SHAHAR TUNNELLARI	184
5.2.1. Yuza joylashgan avtotransport tunnellari	184
5.2.2. Yerosti magistrallari.....	195
5.2.3. Suvosti tunnellari	197

5.2.4. Tog' tunnelli	202
5.2.5. Metropoliten tunnelli	206
5.2.6. Yuza qilib o'tkaziladigan tunnelling konstruksiyalari	210
5.2.7. Tunnellingni hisoblash tamoyillari	211
6. SHAHAR SOHILLARI	217
6.1. Umumiy ma'lumotlar	217
6.2. TIRGAK DEVORLARNING KONSTRUKSIYALARI	220
6.2.1. Monolit betondan va temirbetondan tirkak devorlar	220
6.2.2. Yig'ma temirbetondan tirkak devorlar	225
6.2.3. Ankerli va shpunti tirkak devorlarning konstruksiyalari	231
6.3. DEFORMATSION CHOKLAR	236
6.4. SOHILDAN TUSHISH YO'LLARI	237
6.5. SOHIL ELEMENTLARINI HISOBLASH ASOSLARI	240
6.5.1. Tirkak devorlarni hisoblash	240
6.5.2. Shpunti va ankerli tirkak devorlarni hisoblashning xususiyatlari	249
6.6. SOHIL DEVORLARINI QURISH	256
7. GARAJLAR VA TO'XTASH JOYLARI	258
7.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR	258
7.2. AVTOMOBILLAR SAQLANADIGAN JOYLARNING HISOBDAGI SIG'IMI	259
7.3. GARAJ VA TO'XTAB TURISH JOYLARINING ASOSIY TURLARI	274
7.3.1. Yerosti to'xtash joylari, garajlar va majmualar	276
7.3.2. Turarjoy binolari ostidagi garajto'xtash joylari	290
7.3.3. Xo'jalik bloki yerto'lalaridagi garajto'xtab turish joylari	292
7.3.4. Rampalari tutashtirilgan garajlar	295
7.3.5. Rampalari ichiga o'rnatilgan garajlar	296
7.3.6. Yarimrampali garajlar	298
7.3.7. Nishabyopmali garajlar	299
7.3.8. Nishab-vintli yopmarampali garajlar	301
7.3.9. Yarmexanizatsiyalashtirilgan garajlar	304
7.3.10. Mexanizatsiyalashtirilgan garajlar	304
7.4. AVTOTO'XTASH JOYLARI	306
7.4.1. Ochiq tekis to'xtash joylari	307
7.4.2. Jamoat binolarining yerto'lalaridagi qisqa muddatli to'xtash	

joylari	307
8. SPORT INSHOOTLARI.....	309
8.1. SPORT INSHOOTLARI TASNIFI.....	309
8.2. SPORT INSHOOTLARI MINBARLARINING KONSTRUKSIYALARI	311
8.2.1. Tuproq qiyaliklardagi minbarlar	316
8.2.2. Yog'och minbarlar	318
8.2.3. Temirbeton minbarlar	319
8.2.4. Metall konstruksiyali minbarlar	325
8.2.5. Minbarlar konstruksiyasini hisoblash uchun ma'lumotlar	325
8.2.6. Stadionlarning minbarlarini qurish	326
8.3. BASSEYNLAR	326
8.3.1. Umumiy ma'lumotlar	326
8.3.2. Basseyin vannalarining shakli, o'lchamlari, konstruksiyalari va jihozlari	326
8.3.3. Minora va trampolin qurilmalari.....	339
8.3.4. Usti yopiq basseyinlar.....	344
8.3.5. Ochiq basseyinlar	358
8.3.6. Hamma ob-havoga mo'ljallangan va mobil basseyinlar.....	365
8.3.7. Basseyin vannalarining ishlash tamoyillari.....	373
8.4. TOBBOGANLAR	374
9. MINORA VA MACHTALAR EUL TAYANCHLARI.....	376
9.1. MINORALAR	378
9.2. MACHTALAR	382
9.3. ELEKTR UZATISH LINIYALARI TAYANCHLARI	385
9.4. MACHTALARNI HISOBLASH ASOSLARI	390
10.REZERVUARLAR VA SUV BOSIMI MINORALARI.....	392
10.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR	392
10.1.1. REZERVUARLAR.....	392
10.1.2. Rezervuarlarni hisoblash.....	395
10.1.3. Neft mahsulotlarini saqlash uchun gorizontal rezervuarlar	397
10.2. SUV BOSIMI MINORALARI	399
10.2.1. Suv bosimi minoralarining konstruksiyasi.....	397
10.2.2. Suv bosimi minorasini hisoblash	403

11. BOZORLAR.....	406
11.1. TOSHKENT SHAHRIDA BOZORLARNING RIVOJLANISH VA SHAKLLANISH TARIXI	406
11.1.1. XX asr davrida	406
11.1.2. Mustaqillik yillarida bozorlarni qayta qurish.....	420
11.2.Usti yopiq bozorlar	425
Adabiyot	426
Xotima.....	428

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

TOSHKENT ARHITEKTURA-QURILISH INSTITUTI

**B.X. Raximov
S.T. Qosimova
Sh. Shodjalilov**

SHAHAR INJENERLIK INSHOOTLARI

DARSLIK

«Noshir» – Toshkent – 2019

Muharrir: *N.Norova*
Tex. muharrir: *D.Safayeva*
Rassom: *Sh.Odilov*
Sahifalovchi: *R.Xidoyatov*

Nashriyot litsenziyasi A1 254. 31.12.2014-y.
Bosishga ruxsat etildi 20.11.2019-yil. Bichimi 60x84 1/16.
«Times New Roman» garniturası. Ofsey bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i 28,0. Nashr bosma tabog'i 27,25. Adadi 300.
Buyurtma №34.

«Noshir» QK nashriyoti, 100020
100020, Toshkent sh., Langar ko'chasi, 78.

«Noshir» O'zbekiston-Germaniya qo'shma korxonasida bosildi.
100020, Toshkent sh., Langar ko'chasi, 78.