

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI**

T.Y.Radjabov, N.T.Saydazimov, Q.M.Inoyatov

Ko'prik variantlarini loyihalash

O'QUV QO'LLANMA



Namangan 2019

Mazkur o'quv qo'llanma to'sinli temirbeton ko'priklarning variantlarini ishlab chiqishni o'z ichiga oladi. Bunda variant loyihasining asosiy maqsadi oraliq qurilmalarning zamonaviy turlari, tayanchlar, poydevorlar asosiy materiallari ko'rsatilgan. SHuningdek, o'quv qo'llanmada variantlar taqqoslashni asosiy holatlari va optimal qaror chiqarish, ko'priklarning asosiy sxemalarini misollarda ko'rsatish va chizma hisob tushuntirish xatini ishlab chiqish uchun takliflar kiritilgan.

O'quv qo'llanmasi temirbeton to'sinli ko'priklar variantlarini ishlab chiqarish bo'yicha materiallar va metodik tavsiyalarni o'z ichiga oladi. Variantli loyihalashning maqsadi mahalliy sharoitlarni hisobga olgan holda ko'priknining shartli tasvirlarini ishlash printsiplari tushuntiriladi oraliq qurilmalar, tayanchlar va poydevorlarning zamonaviy turlari, ularga sarflanadigan asosiy materiallar ma'lumotlari keltiriladi. Qo'llanmada variantlarni solishtirish va eng muvofiqini tanlash bo'yicha asosiy qoidalar ko'rib chiqilgan, ko'priklar shartli tasvirlarining misollar, chizmalar va tushuntirish xatlarini rasmiylashtirish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Qo'llanma 5340800–“Avtomobil yo'llari va aerodromlar” ta'lim yo'nalishining o'quv rejasidagi tanlov fanlar blokidagi «Ko'priklar va transport tonnolari diagnostikasi» fanidan qo'shimcha adabiyot sifatida tavsiya etiladi.

O'quv qo'llanma «Avtomobil yo'llari va aerodromlar» kafedrasida ishlab chiqilgan va talabalarga kurs loyiha, kurs ishini bajarishda yordam beradi. SHu bilan birga o'quv qo'llanmada hisoblash qismi ilovalarda misollar bilan keltirilgan.

O'quv qo'llanma 5340600–“Transport inshootlarini ekspluatatsiyasi (avtomobil yo'llari bo'yicha)”, 5340800 – “Avtomobil yo'llari va aerodromlar”, 5341400 - Avtomobil yo'llari, ko'priklar, tonnolar, yo'l o'tkazgichlar va aerodromlarni loyihalash va qurish (avtomobil yo'llari va aerodromlar bo'yicha) bakalavriat ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan.

O'quv qo'llanma «AYA» kafedrasining majlisida muhokama qilingan va ma'qullangan (Bayonnoma № __, _____ 2019 yil)

Taqrizchilar:

«Namangan ko'priklardan
foydalanish» UK direktori

X.Xodjimirzaev.

“Avtomobil yo'llari va aerodromlar”
kafedrasi dotsenti

R.Axmedov

O'quv qo'llanma “Muxandislik kommunikatsiyalari” fakulteti ilmiy uslubiy kengashida ko'rib chiqildi (Bayonnoma № _ ____ 2019 yil) va NamMQI ilmiy kengashida ko'rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

NamMQI ilmiy kengashi tomonidan tasdiqlangan (bayonnoma № _
“ _____ ” ____ 2019 yil)

TAYLQEI o'quv-uslubiy kengashi tomonidan tavsiya etilgan
(bayonnoma № _ “ _____ ” ____ 2019 yil)

KIRISH

Temirbeton ko'priklar qurish uchun asosiy qurilish materialidir. Zo'riqtirilgan temirbeton qurilmalar bo'yicha tuzilgan. Xalkaro federatsiyaning (FIP) ma'lumotlariga ko'ra, hozirgi vaqtda qurilayotgan ko'priklarning 60% zo'riqtirilgan temirbetondan, 30%-oddiy temirbetondan va fakat 10% gina metallardan quriladi [1]. Temirbetondan umumiy holda foydalanishning dastlabki sharti, metallni kam sarflanishi va beton to'ldiruvchilari va biriktiruvchilarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan xom ashyolar zahirasining ko'pligidir. Yuqori sifatli qilib loyihalangan va qurilgan temirbeton ko'priklar uzoq saklanadi va foydalanish davrida katta xarajatlarni talab qilmaydi. Bunga Rossiyada Don daryosiga qurilgan oraliq qurilmasi 20 va 25 m. dan bo'lgan ko'priklarni misol qilish mumkin. Bu ko'priklar 80 yildan ko'prok foydalanishda bo'lib, hozirgi kunda piyodalar harakati uchun foydalanilmoqda.

Jahon temirbeton ko'priklari qurilishning keyingi 10 yildagi taraqqiyoti yangi original inshootlar qurilishi bilan xarakterlanadi. SNGda Moskva, Volga, Dnepr, Don kabi daryolar ustidan qurilgan yirik uzluksiz to'sinli ko'priklarning oraliq qurilmalari uzunligi 166 m. gacha yetadi. Avstraliyada Brisben daryosi ustidan rekord uzunlikdagi oraliq qurilmasi 260 m. ga teng bo'lgan to'sinli ko'priklar qurilgan. Temirbetonli qurilmalar katta oraliq qurilmalar qurilishida keng foydalanilmokda. Masalan, Yugoslaviyada qurilgan ko'priklar oraliqni quruqlik bilan tutashtiruvchi, oraliq qurilmasi 390 m. bo'lgan ravoqli yig'ma - yaxlit qurilmali ko'priklar, Ispaniyada esa oraliq qurilmasi 440 m. bo'lgan vantli Barryus de Luna ko'priklari qurilgan [2].

Barcha temirbeton ko'priklar sistemasi ichida eng sodda va qurishga qulayi to'sinli ko'priklar bo'lib, oraliq'i 84 m. gacha bo'lgan joylarda keng qo'llanilmokda. Yig'ma temirbetondan oraliq qurilma va tayanchlardan foydalanishning asosiy afzalligi - bu yig'malik koeffitsientning va qurilish jadalligining yuqoriligidadir. Yig'ma temirbeton ko'priklar qurilishining hozirgi rivojlanishi ko'priklar qurilmalarini: oraliq qurilmalari, tayanchlari, poydevolarini standartlashtirish va andozalashtirishga asoslangandir. Ayniqsa, oraliq

qurilmalari uzunligi 33 m.gacha bo'lgan uzlukli to'sinli ko'priklar elementlarini andozalashtirish va standartlashtirish va ularni zavodlarda industrial tayyorlashda katta yutuklarga erishilmokda.

Keyingi 10 yil ichida harorat choklari oraliq qurilmasi uzunligi 700 va undan yuqori bo'lgan uzluksiz to'sinli ko'priklar hajmining oshganligi aniqlandi. [1-3].

Ko'prikni loyihalash - bir necha ketma - ket bosqichlarda hal qilinadigan murakkab muhandislik vazifasidir. Boshlang'ich bosqichda ko'prikning bosh o'lchamlarini aniqlanadi, oraliq qurilmalar uzunliklari belgilanadi, oraliq qurilmalar, tayanchlar va poydevolarining turlari tanlanadi. Buni ko'prik inshootining turli variantlarini ishlab chiqish va ularni solishtirish yo'li bilan hal qilinadi. Variantli loyihalash asosida ko'prikning optimal konstruktiv-texnologik yechimlari tanlanadi.

Talaba ko'prik variantlarini muvaffaqiyatli ishlab chiqarishi uchun, ko'priklarni loyihalash, zamin va poydevolar, ko'priklar qurilishi kurslari bo'yicha, hamda ularga yaqin bo'lgan: qurilish mexanikasi, qurilish iqtisodiy va boshqa kurslar bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lishi kerak. Ushbu kurs loyihasi qo'llanma vatanimizdagi yig'ma temirbeton to'sinli ko'priklarni loyihalash va qurilishi tajribalarini umumlashtirishi asosida ishlab chiqilgan.

1. KO'PRIKLI INSHOOTLARGA QO'YILADIGAN UMUMIY TALABLAR VA LOYIHALASH TARTIBLARI

1.1.Ko'priqli inshootlarga qo'yiladigan umumiy talablar.

Loyihalanayotgan ko'priqli inshoot, foydalanish davridagi, ekologik, iqtisodiy, ishlab chiqarish va me'morchilik xususiyatlariga ega bo'lgan qator asosiy talablarini qanoatlantirishi kerak .

Foydalanish davridagi talablar ishonchligi, pishiq va inshootni uzluksiz foydalanishda bo'lishini, hamda transport vositalari va piyodalar harakati xavfsizligini ta'minlashdan iboratdir.

Qatnov qismi va piyodalar yo'llarining kengligi, kelajakdagi hisobiy o'tkazish qobiliyatiga to'g'ri kelishi kerak. Ko'priqli inshootning bo'ylama kesimi tekis bo'lishi kerak. Oraliq qurilmalari yuklar o'tgandan tashqari egilish va tebranishlarga yo'l qo'ymaydigan mustahkamlikka ega bo'lishi kerak.

Transport vositasining ko'prikdan tushib ketmasligini hamda, piyodalar xavfsizligini ta'minlovchi kerakli to'sinlar o'rnatilishi kerak.

Inshootlarning pishiqligi, mustahkam va chidamli xususiyatlari qurilish normalari va davlat standartlari talablarini qondiradigan materiallarni qo'llash orqali ta'minlanadi. Bunda qoplamalar ustidan suv qochirish ishlari yaxshi bajarilishi kerak. Inshootning pishiqligi yana qurilish-montaj ishlarini qanchalik sifatli bajarilganligiga ham bog'liq bo'ladi.

Qurilmalar shunday loyihalanish kerakki, ko'priqli ko'rikdan o'tkazish va ta'mirlashni bajarish qulay bo'lsin. Ko'priqli oralig'i, oraliq qurilmalar uzunligi va qurilmalarining daryodagi suv sathidan balandligi toshqinlar, muz oqimlari va shox - shabbalar oqimlarini xavf-xatarsiz o'tkazib yuborishni ta'minlashi, hamda kemalar qatnovi va yog'och oqizish talablariga javob berishi kerak.

Foydalanishi davridagi ko'priqli qo'yiladigan talablar asosiy hisoblanadi.

Ekologik talablarga - hozirgi zamon ko'priqli o'tish joylarini, yo'lo'tkazgichlarni, havonlarini loyihalashtirilgan joylarda atrof muhitga yetkaziladigan zararni iloji boricha minimal qiymatga keltirish shartlarini o'z ichiga oladi. Loyihalash davrida ko'priqli o'tish joylari yuk chiziqlarini

o'tkazishni davlat qo'riqxonalari, tabiat va madaniyat obidalari, daryo bo'ylaridagi o'rmon polosalari joylashishini e'tiborga olgan holda ishlab chiqilmog'i zarur. Botqoqliklar, yemirilishlar hosil bo'lishini oldini olish, ekologik muvozanatni va baliq zahiralari himoyasini saqlab qolish, qurilish davrida vaqtincha foydalanishda bo'lgan yerlarni qayta tiklash va serhosil tuproqlardan qayta foydalanish bo'yicha chora va tadbirlar ko'zda tutiladi. SHaharlarda asosiy e'tiborni me'morchilik obidalarini saqlash va shovqinga qarshi tadbirlarga qaratiladi. Zarur bo'lganda yo'lo'tkazgichlar va ularga kirish joylarida shovqindan himoya qiluvchi to'siqlar qurilishi mumkin.

Iqtisodiy talablar - loyihalananayotganda ko'priklarni qurishda va ulardan foydalanish davrida iloji boricha kam xarajat va materiallar talab qiladigan yechimlarni tanlashdan iboratdir. Bunda ko'prik qurilishidagi kapital mablag'larni qoplash davri me'yoridagidan oshib ketmasligi kerak (taxminan sakkiz yil).

Ko'priklar ham xizmat qilish davri katta bo'lgan inshootlar qatoriga kiradi. SHuning uchun ular qurilmalari va materiallarining pishiqligi iqtisodiy o'lchamlaridan biridir. Iqtisodiy talablar foydalanish davridagi ekologik, me'morchilik va boshqa talablar bilan uzviy bog'likdir. Amalda iqtisodiy talablarning hamma qirralarini hisobga olish murakkab bo'lganligi uchun, ko'priklarni loyihalashda ularning asosiy iqtisodiy xususiyatlari qilib ko'pincha qurilishning smeta bo'yicha narxi olinadi. Bunda smeta narxi avtomobil yo'llari qurilishi uchun maxsus ishlab chiqilgan kapital mablag'lar normasidan oshib ketmasligi kerak [7].

Ishlab chiqarish talablari - yig'ma elementlarni tayyorlashni va ularni tashishni soddaligi, qurilmalarni yig'ishda yuqori samaradorlikni va sifatni ta'minlashdan iboratdir. Oraliq qurilmalar va tayanchlar elementlarini zavodlarda tayyorlash qulay bo'lishi uchun ularning geometrik o'lchamlari oddiy va armaturalash oson bo'lishi zarur. Ishlarni e'tiborga olgan holda ko'prik qurilmalarini unifikatsiyalash va standartlashtirish zarur. Ko'priklarni loyihalash chog'ida qurilish maydoniga yaqin bo'lgan zavod yoki poligonlarda

tayyorlanadigan andozaviy to'sinlardan foydalanishga harakat qilish kerak. Loyihalanadigan ko'priknining oraliq qurilmasi, tayanchi va zaminida ishlatilmaydigan bo'laklarni iloji boricha turlari soni minimal bo'lishiga erishish kerak.

Ko'priknining detallarining og'irligi foydalanishdagi ko'tarish jihozlari yuk ko'tarish qobiliyatidan ortib ketmasligi o'lchamlari esa avtomobil va temir yo'llarda belgilangan o'lchamlarga to'g'ri kelishi kerak.

Agar ko'priknining og'ir yig'ma qurilmalarini tashib keltirishga mahalliy sharoit to'g'ri kelmasa (alohida hududlar joylar) hamda qurilish tashkiloti beton aralashmalarni tayyorlash, tashish va quyishga mo'ljallangan yuqori ko'rsatgichli texnika va inventar qoliplarga ega bo'lsa, unda inshootni yaxlit betondan qurishni loyihalashtirish lozim.

Barcha hollarda ham ishlab chiqarilayotgan loyiha buyurtmachi tomonidan tasdiqlanmagan va pudratchi qurilish tashkiloti bilan kelishilgan bo'lishi kerak.

Estetik—me'rmochilik talablari — ko'priknining shaklini hozirgi zamon go'zalligi talablariga javob berishini ko'zda tutadi. Ayniqsa shahar ko'priklariga qo'yiladigan estetik—me'rmochilik talablari ko'priknining loyihachisi bilan me'mor—musavvirni birgalikda ijodiy ishlashini talab qiladi. Bu esa ko'priknining inshootini atrofidagi shahar qurilishining umumiy me'rmochilik ansambli bilan bog'lanib ketishiga yordam beradi.

1.2 Ko'priklarni loyihalash tartibi.

Ko'priknining loyihalash — bu murakkab va mas'uliyatli jarayon bo'lib qurilmalarni statik va dinamik hisoblashlar, iqtisodiy hisoblardan tashkil topgan kompleks konstruktorlik ishlaridan iboratdir. Zarur bo'lganda yangi qurilmalarni ishlab chiqishda nazariy va eksperimental tadqiqotlarni amalga oshirishga to'g'ri keladi.

Ko'priknining loyihasi, ko'priknining o'tish joylarida, tarkibiga geologiya muhandislik ishlari, gidrologik asoslar va h.k.larni mujassamlashtirgan maxsus

qidiruv ishlari asosida tuziladi. Loyihalashni qurilish norma va qoidalari, davlat standartlari va boshqa normativ hujjatlar talablariga mos qilib bajarilishi kerak. Bu esa o'z navbatida inshoot qurilishini sifatli qilib bajarilganda va uni normal saqlanishi ta'minlanganda, ko'zda tutilgan xizmat muddatiga chidab berishini ta'minlaydi.

Massiv tayanchlar bilan qurilgan temirbeton ko'priklarning normadagi xizmat muddati — 100 yil, ustunli va ramli tayanchlardagisi esa — 70 yil qilib belgilangan.

Hozirgi kunda amal qilinayotgan koidalarga binoan ko'prikning loyihasi bir necha bosqichda ishlab chiqiladi. Loyiha oldi bosqichida texnik — iqtisodiy asoslash (TIA) yoki texnik — iqtisodiy hisoblar (TIH) amalga oshiriladi. Bular ko'prik qurilishi zarur ekanligini har tomonlama asoslab beradi. TIA — yirik ko'priklar, TIH esa kichik ko'priklar uchun ishlab chiqiladi.

Texnik iqtisodiy asoslash (TIA)da inshootning yuk chizig'ini tanlash, samaraliroq texnik yechimlarni asoslash, qurilish materiallari va qurilmalari bilan ta'minlovchi manbalarni aniqlash kabi masalalarni hal qilinadi.

TIA va TIHda ko'prik qurilishining hisobiy bahosi va asosiy texnik — iqtisodiy ko'rsatkichlari aniqlanadi. Buning uchun ko'prikning tasviri eng qulay bo'lgan variantini tanlash va loyihalashga topshiriq berish mumkin bo'lgan darajada ishlab chiqiladi.

TIA va TIHlarni ishlab chiqishda eng yangi ilm — fan yutuqlari va o'zimizning va chet ellarning ilg'or tajribalaridan foydalanish zarur.

Ko'prik inshooti loyiha — smeta hujjatlari ikki bosqichda:

a) loyiha

b) ishchi hujjatlar yoki bir bosqichda — ishchi loyiha sifatida amalga oshirilishi mumkin.

Ikki bosqichli loyihalashning birinchi bosqichi loyihada ko'priqli o'tish joyiga taaluqli bo'lgan hamma masalalarni kompleks hal qilinadi. Xususan asosiy qurilish yechimlari va ko'prik variantlari tuziladi, taqqoslanadi, asosiy ish hajmlari ko'rsatiladi. Namunaviy loyihadan olinmagan ba'zi va oraliq

qurilmalari ham loyiha qismlariga kiradi. Loyihada ko'prikka qo'yiladigan hamma talablar (ekspluatatsion, iqtisodiy, ekologik va h.k.) e'tiborga olinadi. SHunindek loyihada qurilishni tashkil etish (tayanchlar va oraliq qurilmalar qurilishi texnologik sxemalari, qurilish bosh plani, ko'prik qurilishi kalendar grafigi va h.k.). Loyiha qismiga yana smeta hujjatlari va umumlashtirilgan smeta hisobi ko'rsatkichlari kiradi.

2. VARIANT LOYIHALASHNI METODIKASI VA VAZIFALARI.

2.1. Umumiy qoidalar va variant loyihalashning vazifalari.

Ko'prikni konstruktiv sxemasini loyihalash: inshootning bosh o'lchamlarini aniqlash, oraliq qurilmaning o'lchamlari va tipi, tayanchlar va poydevorni aniqlashni o'z ichiga olishi kerak. Bunday murakkab kompleks vazifalarni yechish uchun ko'pgina qarama — qarshi faktorlar yuzaga keladi. Bu faktorlarni yechish uchun variantlar ichidan bittasini tanlab olish kerak. SHunga o'xshash masala tuzilgan variantlarni analiz qilish va taqqoslash bilan yechilishi kerak.

Birinchi bo'lib ko'prik qurilishida variantlarni loyihalash 1913-1916 yillari akademik G.P. Perederni tomonidan asos solingan bo'lib, keyinchalik profecorlar N.M.Metropolskiy, N.I.Polivanov va boshqalar asos solishgan.

Hozirgi zamon ko'priklari konstruksiyasi ularni qurish texnologiyasiga uzviy bog'liq. Konstruktiv-texnologik yechimlarini tanloviga qarab inshootning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bir-biriga uzviy bog'lik bo'ladi.

Temir beton ko'priklarni qurishdagi bahosi ko'pgina omillarga ya'ni beton, armatura, qoziqlar, ish kuchi, qurilish mashinalaridan va uskunalaridan foydalanish bahosiga bog'liq. Inshootning texnik-iktisodiy ko'rsatkichlari qabul kilingan sistema, oraliq qurilma konstruksiyasi, oraliqlarni nechtaligi, poydevor va ustunlarni turlari, konstruksiyani qurishdagi texnologiyasi, qurilishni davomiyligi va yig'ma konstruksiyalarni zavod va poligonlardan tashib keltirishlariga uzviy bog'liq. Hamma faktorlarni hisobga olganda va mavjud QMQLarni talablari va boshqa normativ hujjatlarni hisobga olgan holda

raqobatbardosh variantlarni ishlab chiqishimiz kerak. SHunday qilib, variantlarni loyihalashning asosiy vazifasi berilgan mahalliy sharoitlarni shartlariga asosan ko'priklarni eng yaxshi konstruktiv-texnologik sxemalarini ishlab chiqishdan iborat. Variantlarni loyihalashda eng asosiy kriteriy bo'lib, ratsional yechimini topish yotadi. Loyihachi tadqiqot ishlari olib borilgandan so'ng tanlab olingan variant eng dolzarbligini bilish kerak va buyurtmachini oldida qabul kilingan variantni eng yaxshiligini isbot qilishi kerak.

2.2. Variant loyihalashni metodikasi.

Variant loyihalashda ko'priklarni eng asosiy parametrlarini texnik-iqtisodiy xarakteristikalariga taalluqligini hisobga olish kerak.

Ishlar hajmi va variantlarni loyihalashga ko'prik inshooti o'lchamlari, ko'rinishiga qurilish rayoni va boshqa mahalliy sharoitlarga bog'liq.

Ko'prikni variantini ishlab chiqishda taqqoslash va optimal yechimni topish uchun bir necha bosqichda olib boriladi.

1-bosqich.

Mahalliy sharoitlar va geografik, klimatik, geologik, gidrologik, kema o'tishligi, ishlab chiqarish talablarga umumiy baho beriladi.

2- bosqich.

1-variant bo'yicha ko'prikning konstruktiv sxemasini ishlab chiqiladi. Buning uchun inshootning bosh o'lchamlari (uzunligi va balandligi), aniqlanadi, ko'prik osti bo'shlig'i aniqlanadi. SHundan so'ng oraliq qurilma va tayanchlarni bosh o'lchamlari aniqroq qilib olinadi. Ko'prikning konstruktiv sxemasini tanlashda namunaviy loyihalardan foydalaniladi, kerak bo'lsa o'xshash ko'priklarga taqlid qilinadi. Ishlab chiqilgan 1 variantga texnik iqtisodiy baholash beriladi.

3- bosqich.

Ishlab chiqilgan variantlarni texnik - iqtisodiy ko'rsatkichlarga qarab taqqoslanadi. Taqqoslanayotganda ularni: smeta bahosi, materiallar sarfi, ish kuchi sarfi, qurilishni davomiyligi, foydalanish davridagi qulayligi inobatga

olinadi. Ko'prik variantlari bir-biridan konstruktiv sxemasi, qurilishni davomiyligi, bo'yicha fark qilsa, keltirilgan baho bo'yicha taqqoslanadi.

3.MAHALLIY SHAROITLAR VA LOYIHA UCHUN BERILADIGAN MA'LUMOTLAR.

3.1 Umumiy ma'lumotlar.

Loyihalashdan avval mahalliy sharoitlarni yaxshi o'rganib. injenerlik tadqiqot ishlari asosida loyiha uchun topshiriq tayyorlanadi.

Asosiy berilishi kerak bo'lgan ma'lumotlar quyidagi parametrlardan iborat.

1.Qurilish rayonini tabiiy va geografik sharoitlari, ko'prik o'tish qismi joylashuvi:

- ✓ xududni umumiy iqlim xarakteristikasi;
- ✓ ko'prik o'tish joyining injener-geologik tuzilishi, grunt va
- ✓ tuproqlarni xususiyatini asos va poydevorlarga ta'sirini o'rganish;
- ✓ suv tuproqlarini chuqurligi va betonga agressivligini o'rganish;
- ✓ zamonaviy fizik-geologik jarayonlarni o'rganish.

2. Suv o'tish joyining umumiy xarakteristikasi:

- ✓ ko'prik o'tish joyi daryosini o'rganish;
- ✓ daryo uzunligi;
- ✓ basseyni maydoni;
- ✓ suvning hisobiy sarfi;
- ✓ betonga nisbatan suvni agressivligi;
- ✓ gidrologik xarakteristikalar;
- ✓ muzni ko'chishi bo'yicha ma'lumot.

3.Mahalliy sharoitlar:

- ✓ seysmik mustahkamligi;
- ✓ cho'kuvchi grunt va h.k.

4.Ko'prik o'tish joyining asosiy ko'rsatkichlari:

- ✓ daryo sinfi va kema o'tishi uchun qo'shimcha talablar;
- ✓ ko'prik uzunligi va ko'prik konstruktsiyasi kengligi;
- ✓ ko'tarma birlashuvdagi yo'l kategoriyasi, ko'tarmadagi va qoplamalar;
- ✓ harakat polosalari soni, hisobiy yuk;
- ✓ harakat jadalligi;
- ✓ loyihalash uchun asosiy normativ hujjatlar;
- ✓ ko'prikdan o'tadigan kommunikatsiyalarni o'gkazilishi;
- ✓ ko'prikni boshlanishi va oxiri;
- ✓ arxitektura va boshqa talablar.

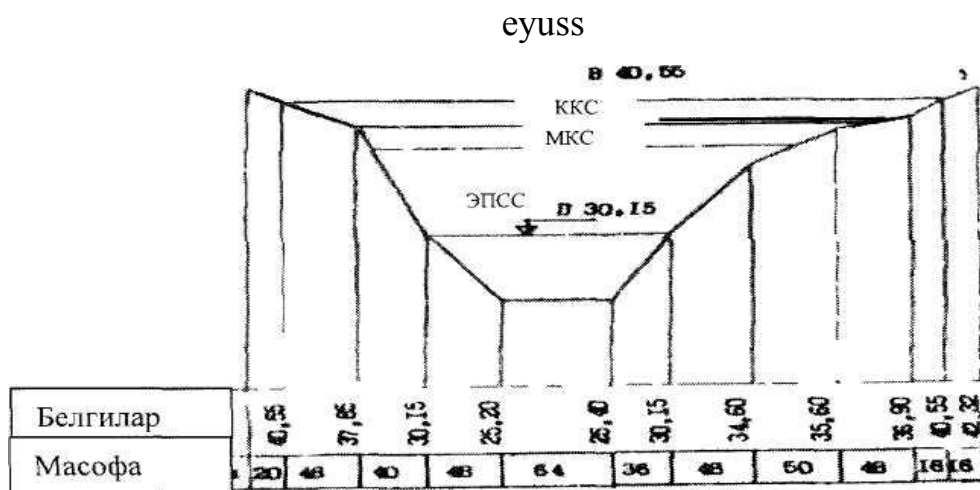
5. Qolgan berilgan ma'lumotlar va ko'prikklarga qo'yiladigan talablar:

- ✓ bosh loyiha va qurilish tashkilotlari, loyihalash muddati va ko'prik qurilishining loyihalash bosqichlari;
- ✓ mablag' topish tarmoqlari, materiallarni nomenklaturasi va tarmoqlari, yig'ma temirbeton konstruktsiyalari va zavodda tayyorlash mahsulotlari, loyiha shartlari.

3.2. Ko'prik o'tish joyini o'qi bo'yicha bo'ylama kesimi.

Ko'prik o'tish joyi o'ki bo'yicha bo'ylama kesimi suv sathlari va boshqa ma'lumotlar berilgan bo'lsa, ko'prik sxemasini loyihalash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Bo'ylama kesimni chizishda gorizontal va vertikal masshtab bir xil qilib olinadi, bunda o'ng va chap qirg'oqlari belgilab olinadi. Kesimda daryo turi, qirg'oq belgilari aniq olinadi. Bo'ylama kesimda asosiy kema o'tish oralig'i, ko'prik sxemasi, harakat qismi qiyaliklari, arxitektura kompozitsiyalari va boshqalar xarakterli hisoblanadi.

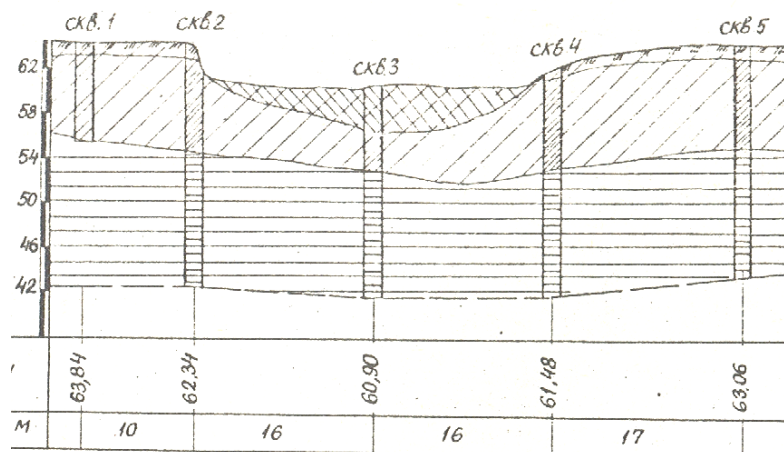


3.1-rasm. Ko'prik o'tish o'ki bo'yicha bo'ylama kesimi (M1: 100... 1: 500):

EYuSS suvning eng yuqori sathi, EPSS eng past suv sathi, KQS kema qatnovi sathi, MQS muz qatlami sathi.

3.3. Ko'prik o'tish o'qi bo'yicha injenerlik-geologik kesimi.

Ko'prik sxemalarini ishlab chiqish uchun tuproqlarni qanday chuqurlikda cho'kuvchanligi va shuningdek gruntlarni fizik-mexanik xossalari to'g'risida ma'lumotlar olish kerak. Bu ma'lumotlarni ko'prik o'tish joyida geologik-qidiruv ishlarini amalga oshirgandan so'ng olinadi. Tekshirish va sinash ishlarini gruntlar va tuproqlarni fizik-mexanik xossalarini laboratoriya tadqiqotlaridan sung loyiha yozuv qismiga yozib boriladi. Geologik qidiruv ishlari poydevor turi, qoziqlar qoqish chuqurligi va poydevorni yuqori belgilarini tanlash uchun qilinadi.



3.2-rasm. Ko'prik o'tish o'qi bo'yicha injenerlik-geologik kesimi

3.4. Ko'prik osti bo'shlig'i va gidrologik ma'lumotlar.

Ko'prik o'tish joyida suv oqimini o'rganish uchun gidrometrik qidiruv ishlarini amalga oshirish lozim. Buning uchun maxsus gidrologik tayanch punktlarida daryo rejimini o'rganish va maxsus hisoblashlar o'tkazilishi kerak.

Har bir suv oqimi uchun (SEPS)-suvning eng pastki sathi, (SEBS)-suvning eng baland sathi belgilari hisoblab chiqiladi. Kema o'tish oralig'ini o'tkazish uchun (KKS)-kema qatnovi sathi ishlab chiqiladi. Suvni eng past sathi bo'yicha poydevorni yuqori eni hisobga olinadi

Ko'prik osti bo'shlig'i.

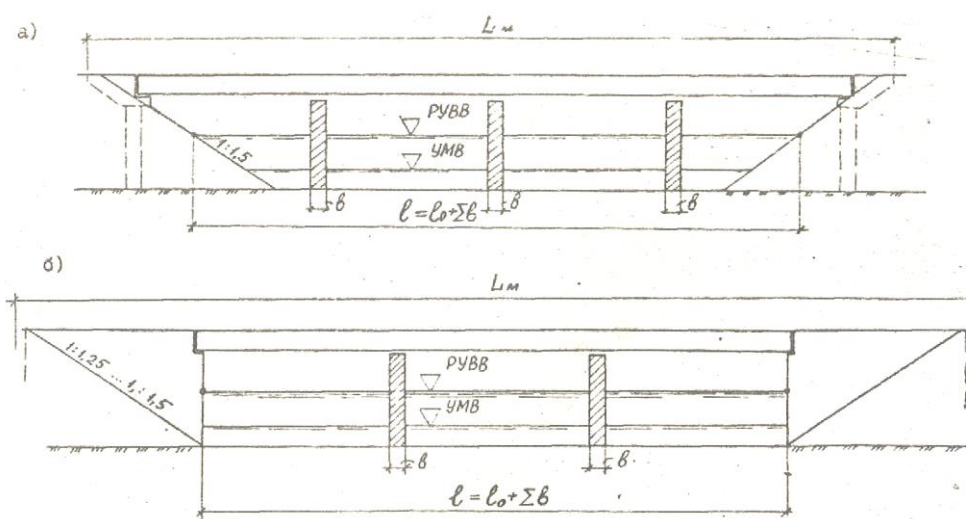
Ko'prik konuslari orasidagi oraliq tayanchlar enlari hisobga olinmagan holdagi (SEBS) suvning eng baland sathidan hisoblaganda gorizontalar yig'indisiga aytiladi Ko'prik osti bo'shlig'ini aniqlashda gidrologik, gidravlik hisoblardan chiqqan holda aniqlanadi.

Masofa SEBSda olinganda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$l = l_0 + \sum b,$$

Bu yerda l_0 —ko'prik osti bo'shlig'i eni,

$\sum b$ oraliq tayanch qalinliklari eni.



3.3-rasm. Berilgan ko'prik osti bo'shlig'i eniga bog'liq holda ko'prikning uzunligini aniqlash sxemasi.

3.5. Ko'prik osti gabariti va kema o'tish oraliqlari.

Ko'prik variantlarini ishlab chiqishda va konstruktsiyalarini tanlashda ko'prik osti gabariti va kema o'tish oraliqlarini aniqlash kerak. Bu esa suvni KQS belgisidan qo'yiladi.

Ko'prik osti gabariti ko'prik osti bo'shlig'ining kema, kema tarkiblari hech qanday xalaqitsiz o'tishi uchun mo'ljallangan kenglik. Ko'prik osti bo'shlig'i ichiga ko'prik konstruktsiyasining va poydevorining hech qanday elementi kirishi kerak emas.

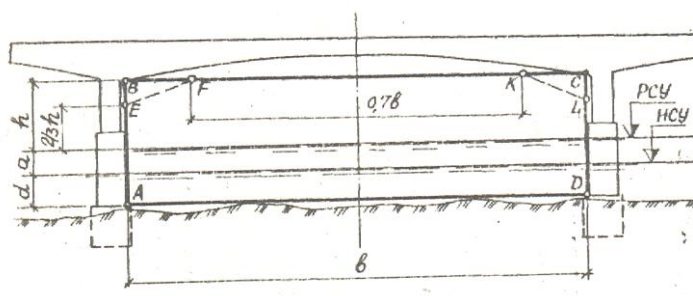
Ko'prik osti gabariti qurilishi va o'lchamlari daryo sinfiga ko'ra 3.1; 3.4-jadvallarda ko'rsatilgan. Suvni tepa qismidagi balandlik KQS belgisidan olinadi, eng minimal kema o'tish chuqurligiga SEBS belgisidan o'lchanadi.

3.1-jadval

Kema qatnovi oralig'i gabaritlari

Ichki suv yo'li sinfi	Suv yo'li CHuqurligi, m (garantiyalangan)	Ko'prik osti gabariti balandligi, m	Ko'prik osti Gabariti eni, m	
			asosiy	yondosh
I	3,2 dan ko'p	16,0	140	120
II	2,5... 3,2	14,0	140	100
III	1,9 ...2,5	13,0	120	60
IV	1,5... 1,9	11, 5	120	80
V	1,1... 1,5	10,0	100	60
VI	0,7... 1,1	7,5	60	40
VII	0,5... 0,7	6,0	40	30

Katta daryolarda kema o'tish oralig'i 2 ta, uncha katta bo'lmagan suvlarda 1 ta kema o'tish oralig'i olinadi.



3.4-rasm. Ko'prik osti gabaritini chizish:

ABCD va AEFKLD - ko'prik osti gabariti konturi; KQS kema qatnovi sathi; (SEPS)-suvning

eng pastki sathi; h - KQS ustidagi ko'prik osti gabariti balandligi; b - ko'prik osti gabariti eni; d –garantiyalangan kema qatnovi chuqurligi; a - KQS va SEPS suv sathlarining tebranish amplitudalari.

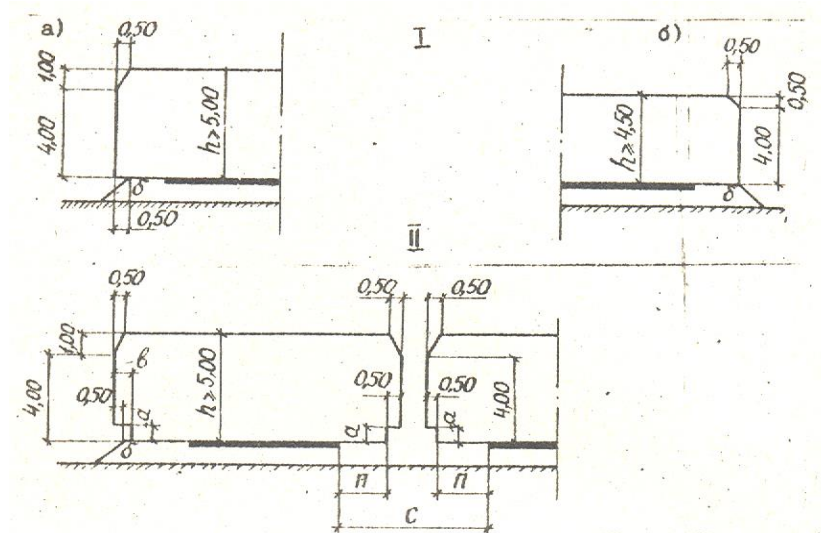
3.6. Yo'l o'tkazgichlar yaqinlashuvidagi kengliklar.

Yo'lo'tkazgichlar pastidan o'tadigan avtomobil yo'llar kengliklari kategoriyasiga qarab 3.5-rasmda ko'rsatilgan kenglikni balandligi I, II, III kategoriyalar uchun 5,0 m dan kam bo'lmasligi kerak. Qolgan hollarda 4,5 m dan kam olinmaydi.

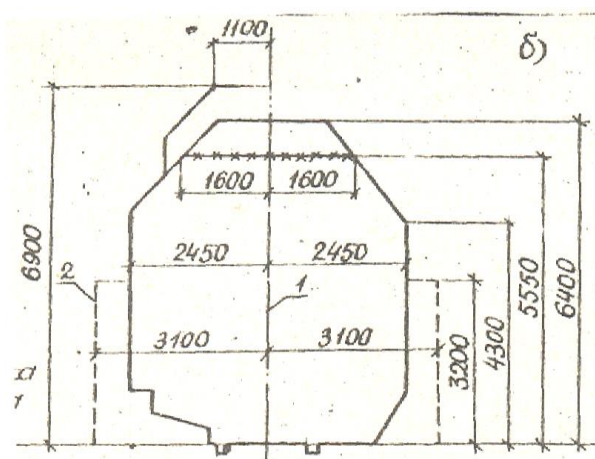
Dala yo'llari va poda o'tishi uchun kengliklar quyidagidan kam bo'lmasligi kerak:

- a) dala yo'llari uchun: eni-6,0 m, balandligi-4,5 m;
- b) poda o'tish yo'llari uchun: eni-4,0 m. balandligi-2,5 m;

Kenglikni yuqori qismi 0,2 m masofaga ko'proq olinadi, chunki yo'l qatlamlari remont bo'lishi mumkin. Temir yo'l orqali o'tadigan yo'l o'tkazgichlarni kengliklari ham maxsus standartlar asosida olinishi kerak. Temir yo'llar kengliklari 3.6 rasmda ko'rsatilgan.



3.5-rasm. Yo'l o'tkazgichlar ostidagi yaqinlashuv gabaritlari sxemasi: I – kesishuv yo'lida to'siq bo'lmaganda; a – I, ..II, SH-p i IV- p kategoriyali yo'l uchun; b - IV i V kategoriyali yo'l uchun.



3.6-rasm. Temir yo'l g'ildiragi 1520 (1524) mm oralig'i yaqinlashuv gabaritlari: a -stantsiyada; b-stantsiya oralig'ida.

3.7. SHahar va avtomobil yo'llari ko'priklari yaqinlashuvidagi kengliklar.

Ko'prik yaqinlashuvidagi kengliklar ichiga inshootining boshqa elementlari kirishi aslo kerak emas. Kenglikni shartli ravishda G-harfi bilan belgilanadi va 2 ta to'siq orasidagi masofani anglatadi. Ko'prik sxemalari va kengliklari 3.7-rasmda va 3.2 jadvalda berilgan. Avtomobil yo'llaridagi ko'prik kengliklari yo'l texnik kategoriyasiga qarab belgilanadi. Piyodalar yo'lagini kengligi piyodalar o'tish jadalligiga qarab olinadi.

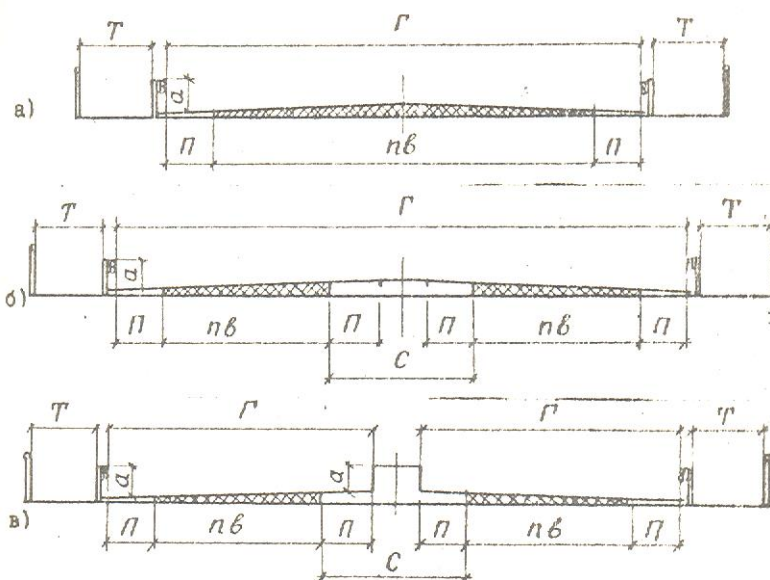
3.2-jadval

Ko'prik sxemalari va kengliklari

Harakat qismi kengligi bo'yicha gabariti					
Ko'priklar joylashuvi	Yo'l kategoriyasi	Harakat tasma-sining umumiy soni	Gabaritlar	Kengligi m	
				xavfsizlik tasmasi	Harakat qismi
Umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llari	I	6	G-(13,25+S+13,25) 2 (G- 15 ,25)	2,0	11,25 x2
	II	4	G-(9,5+S+9,5) 2(G-11, 5)	2,0	7,5 x2
	III	2	G-11,5	2,0	7,5
			G-10	1,5	7,0
			G-8	1,0	6,0
IV	1	G-6,5	1,0	4,5	
V		G-4,5	0,5	3,5	

Qishloq va shahar tipidagi aholi yashash punktlari-da	Tezyurar yo'llar, magistral ko'chalar va yo'llar	8	G-16,0+S+16,0) 2(G-17)	1,0	15,0x2
		6	G-12,25+S+12,25)	1,0	11,25x 2
		4	2(G -13,25)		
	Magistral ko'chalar va yo'llar	4	G- 24 G- 16,5	0,75	22, 5 15,0
	Yukli hara-kat uchun yo'llar	2	G- (8 25+O8 25) 2(G-9) G- 9	0, 75	7,5x2 7,5
	Qishloq ko'cha va yo'llari	2	G-8	0,5	7,0

SHaharlarda joylashgan ko'priklarni piyodalar yo'lagini 1,5 m dan kam olish kerak emas.



3.7-rasm. SHahar va avtomobil yo'llari ko'priklari yaqinlashuvidagi kengliklar sxemalari:

a – ajratuvchi tasma bo'lmaganda; b – to'siqsiz ajratuvchi tasmali; v-to'siqli ajratuvchi tasmali. g–to'siqsiz ajratuvchi tasma ham kiradigan harakat qismining to'siqlari orasidagi masofa; nb – harakat qismining umumiy uzunligi; b – har qaysi harakat tasmasining eni; n - harakat tasmasining soni; P – xavfsizlik tasmasi(himoya tasmasi); S – ajratuvchi tasma eni, harakat tasmasi qirralariningorasidagi masofa; a – to'siqlar balandligi, shahar va avtomobil yo'llari ko'priklari va yo'l o'tkazgichlarida I...III kategoriyali yo'llarda to'siqli 75 sm va panjarali 60 sm dan kam emas; T – trotuar eni, eng kami 0,75 m.

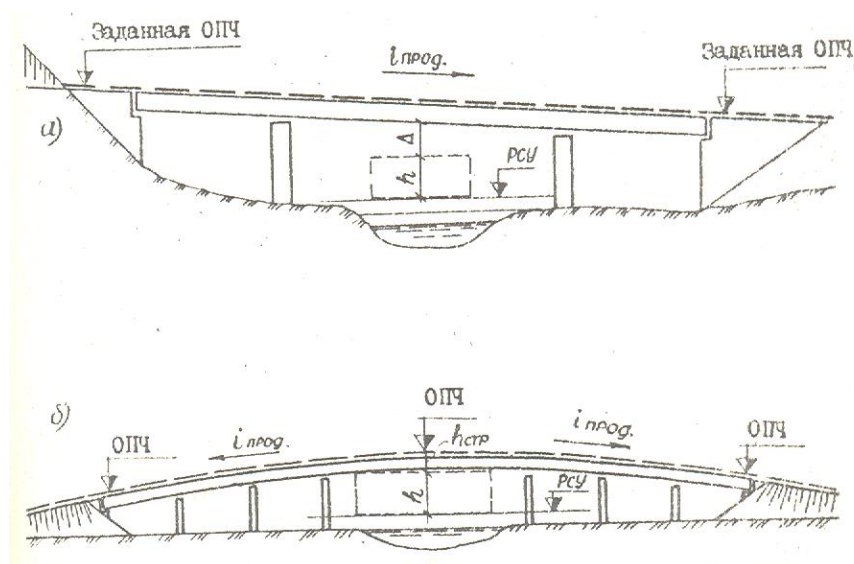
3.8. Harakat qismi qiyaliklari va belgilari.

Harakat qismi qiyaliklari quyidagi hollarda hisobga olinadi: 3.8(a)

- a) qirg'oqlar yuqorida joylashgan bo'lsa;
- b) kema o'tmaydigan ko'priklarda,
- v) arxitektura jihatidan landshaft loyihalash to'g'ri kelsa;
- g) shahar sharoitlarida.

Qirg'oq 3.8(6) belgilari pastda joylashgan bo'lsa, KQS belgisiga ya'ni ko'prik osti kengligi balandligiga va oraliq qurilma to'sini balandligiga bog'liq bo'ladi.

Suv qochirish ishlari normal bo'lishi uchun harakat qismini bo'ylama qiyaligi 5% dan kam bo'lmasligi kerak. Yo'l harakat xavfsizligi ro'y bermasligi uchun bo'ylama qiyalik 30% dan oshib ketmasligi kerak.



3.8-rasm. Ko'prik harakat qismining bo'ylama profili:

- a — yuqori qirg'oqlarda;
- b — past qirg'oqlarda.

4 .TEMIR BETON KO'PRIKLAR VARIANTLARINI ISHLAB CHIQUISH.

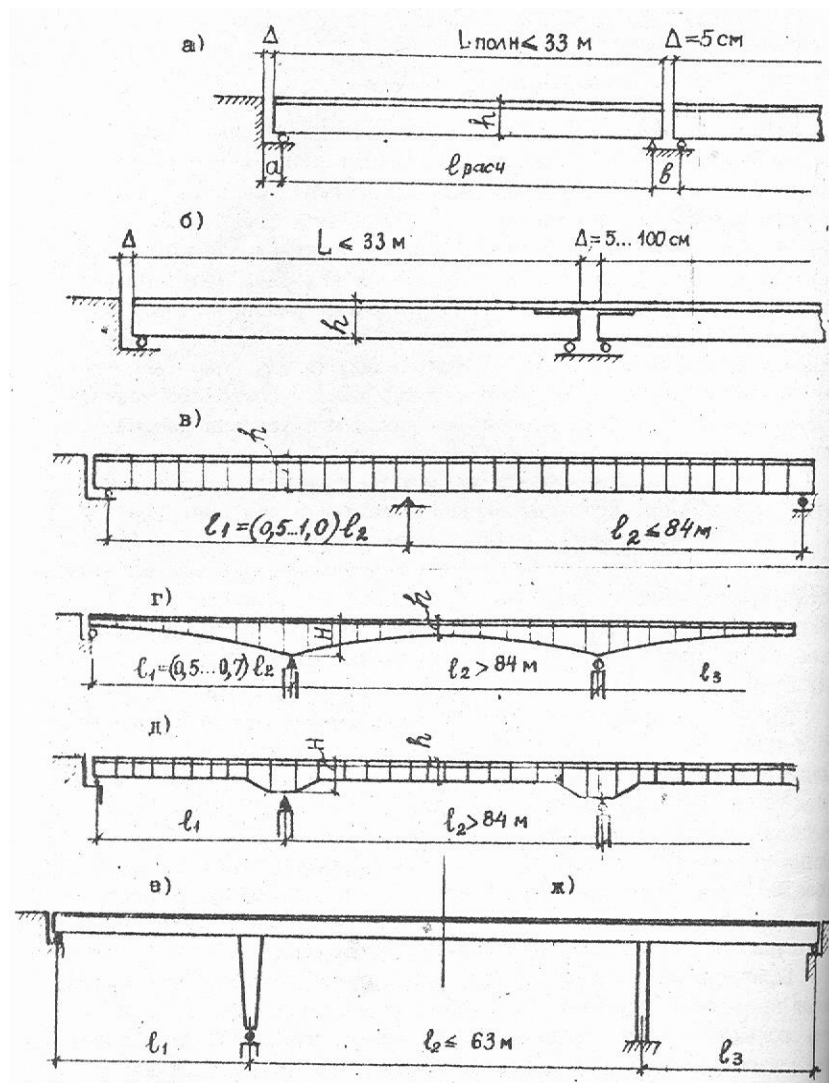
4.1.Temir beton ko'priklar sistemalari.

Ko'prik sistemasini tanlash asosan, qurilish joyi, suv o'tish joyi xarakteri, inshootning general o'lchamlari (bo'yi, balandligi), oraliq qurilma, ko'prik osti gabariti, gruntlarni geologik tuzilishi va fizik-mexanik xossalariga bog'liqdir.

Temir beton ko'priklarda ko'p hollarda to'sinli sistemalar ishlatiladi. Arkali tirgak shaklidagi sistemalar juda kam ishlatiladi, ular asosan suv o'tish joyidan ancha baland bo'lgan joylarda quriladi.

Temir beton ko'priklarni asosiy sistemalari quyidagi 4.1-rasmda berilgan.

Uzlukli-to'sinli sistema. Oraliq qurilma to'sini 33 m bo'lgan hollarda ishlatiladi. Bu kabi sistemalar (4,1a) asosan statik aniq sxemalardan tashkil topgan bo'ladi. To'sinli sistemalarda deformatsion choklar soni ko'p bo'lganligi uchun, ko'prikdan foydalanish davrida deformatsion choklar ishdan tez chiqadi.



4.1-rasm. Yig'ma temir beton ko'priklar sistemalari: a- uzlukli-to'sinli; b - temperaturaviy-uzluksiz; v,g,d - to'sinli-uzluksiz sistemalar; ye,j – ramali uzluksiz.

Temperaturaviy-uzluksiz sistemalar (4.1b) bir qancha to'sinlarni plita qismida birlashtirish yo'llari bilan hosil qilinadi. Bu kabi sistemalarni ishlashi vertikal kuchlar tushganda uzlukli sistema bo'yicha ishlaydi, agar temperatura va gorizonta l yuklar tushsa uzluksiz holatda ishlaydi. Bu sistemadagi ko'priklarni afzalligi deformatsion choklar umuman, bo'lmaydi, bu esa transport harakatini bir maromda bo'lishini ta'minlaydi.

To'sinli-uzluksiz sistemalar (4.1 v,g,d) asosan statik noaniq sxemalardan iboratdir bu esa o'z navbatida deformatsion choklar sonini kamaytirishga va inshootning qurilish balandligini kamaytirishga olib keladi. Uzluksiz sistemalar 24...42 m va undan uzun oraliqlarda qo'llaniladi. Yig'ma uzluksiz sistemalar uzlukli-yig'ma konstruktsiyalardan konstruktsiyasi va qurilish texnologiyasi

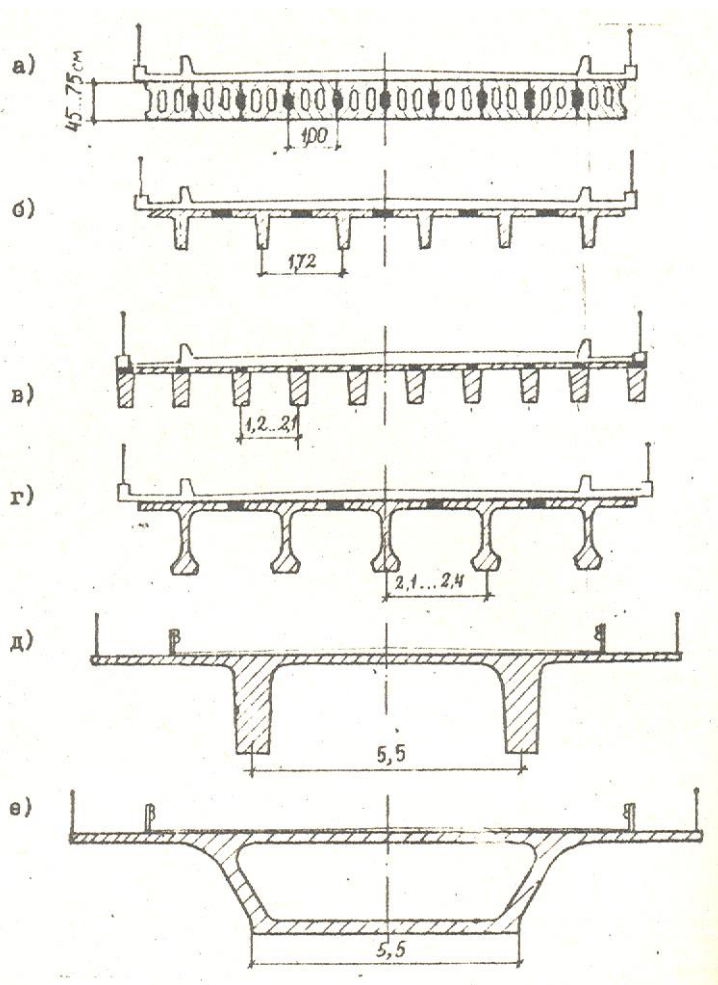
bo'yicha murakkabroq bo'ladi. Eng oddiysi, 84 m oraliqqacha bir xil balandlikda olinadi (4.1v) 84 m dan oshsa, to'sin balandligi tayanchlar oldida osha boradi (4.1 g, d).

Uzluksiz sistemalar tayanchlarni cho'kishi ancha seziluvchanligi uchun ular asosan mustahkam grunt va poydevorlarda quriladi.

Ramali uzluksiz ko'priklarda oraliq qurilma tayanchlar bilan qattiq birlashtirilgan. Ustunlar poydevorga mahkamlangan (4.1e) yoki sharnir orqali mahkamlangan (4.1j). Bu kabi sistemalar 63m gacha bo'lgan shahar estakadalari va yo'lo'tkazgichlarida ko'prok qo'llaniladi.

4.2. Oraliq qurilma.

Oraliq qurilma to'sinining ko'ndalang kesimi, ko'prikn qanday sistemaga tegishli ekanligini ko'rsatadi.



4.2-rasm. Yig'ma temir beton oraliq qurilmalar ko'ndalang kesimi turlari: a-bo'shliqli plitalardan; b - karkasli zo'riqtirilmagan armaturali to'sindan; v-zo'riqtirilmagan

armaturali plita elementlaridan; g-tavr shaklida oldindan zo'riqtirilgan armaturali to'sinlar; d – qovurg'a plitali bloklardan; ye – qutisimon bloklardan.

Ko'prik inshootini loyihalashda asosan zo'riqtirilgan va zo'riqtirilmagan armaturalardan tashkil topgan namunaviy konstruksiyalardan foydalaniladi. Ko'ndalang kesim turlari 4.2-rasmda va 4.1 jadvalda ko'rsatilgan. To'sinlarni umumiy uzunliklari 12, 15, 18, 21, 24, 33 va 42 m bo'ladi.

12, 15, 18 m li to'sinlar tavr shaklida bo'lib karkasli zo'riqtirilmagan armaturadan tashkil topgan bo'ladi (4.26) yoki zo'riqtirilgan armaturali bo'shliqli plitalardan tashkil topgan bo'ladi (r. 4.2 6). Plitali bo'shliqli sistemalarni afzalligi ularni ko'ndalang kesimini birlashtirish qulayligi.

Ko'p hollarda kema o'tmaydigan ko'priklarda va yo'l o'tkazgichlarda 21, 24 va 33 m li oldindan zo'riqtirilgan armaturalardan tashkil topgan to'sinlar qo'llaniladi. Ko'priklar kesimida bu to'sinlar plitalari orqali bir-biri bilan birlashtiriladi va to'sinlar o'qlari orasidagi masofa 2,1- 2,4 m uzunlikda olinadi.

Uzluksiz korobkasimon to'sinlar zavodda bloklar shaklida tayyorlanib, asosan osma usulda yig'iladi.

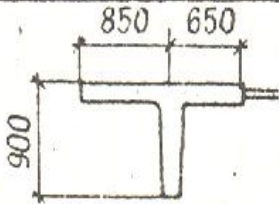
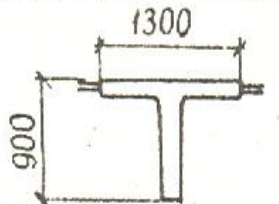
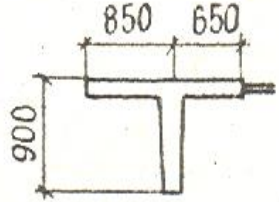
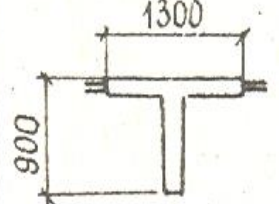
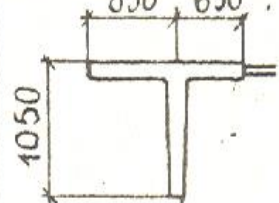
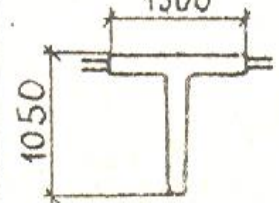
Yuqorida qayd etib o'tilgan to'sinlar va plitalarni hajm va o'lchamlari (4.2 jadv.) berilgan.

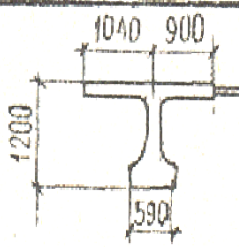
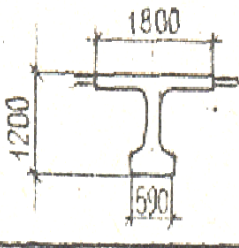
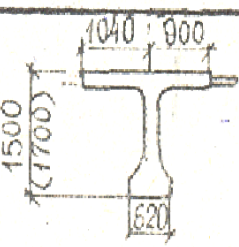
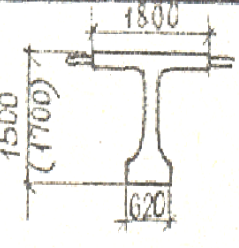
Uzluksiz-to'sinli ko'priklar 12, 24 m uzunlikda plita elementlaridan yig'ilgan bo'lishi mumkin. 42 m uzunlikda bo'lgan to'sinlar tavr shaklida zo'riqtirilgan armaturadan tashkil topgan bo'ladi. Alohida plitalar va tavr shaklidagilari tayanchlarda uzluksiz sistemaga keltiriladi (4.3 a) yoki eguvchi moment minimal bo'lgan zonalarda (4.3 b) va tayanch ustida qo'shimcha to'sinchalar qo'yish va birlashtirish yo'llari bilan hosil qilinadi (ris. 4.3 b, g).

Oraliq qurilmalarning asosiy o'lchamlari va klassifikatsiyasi

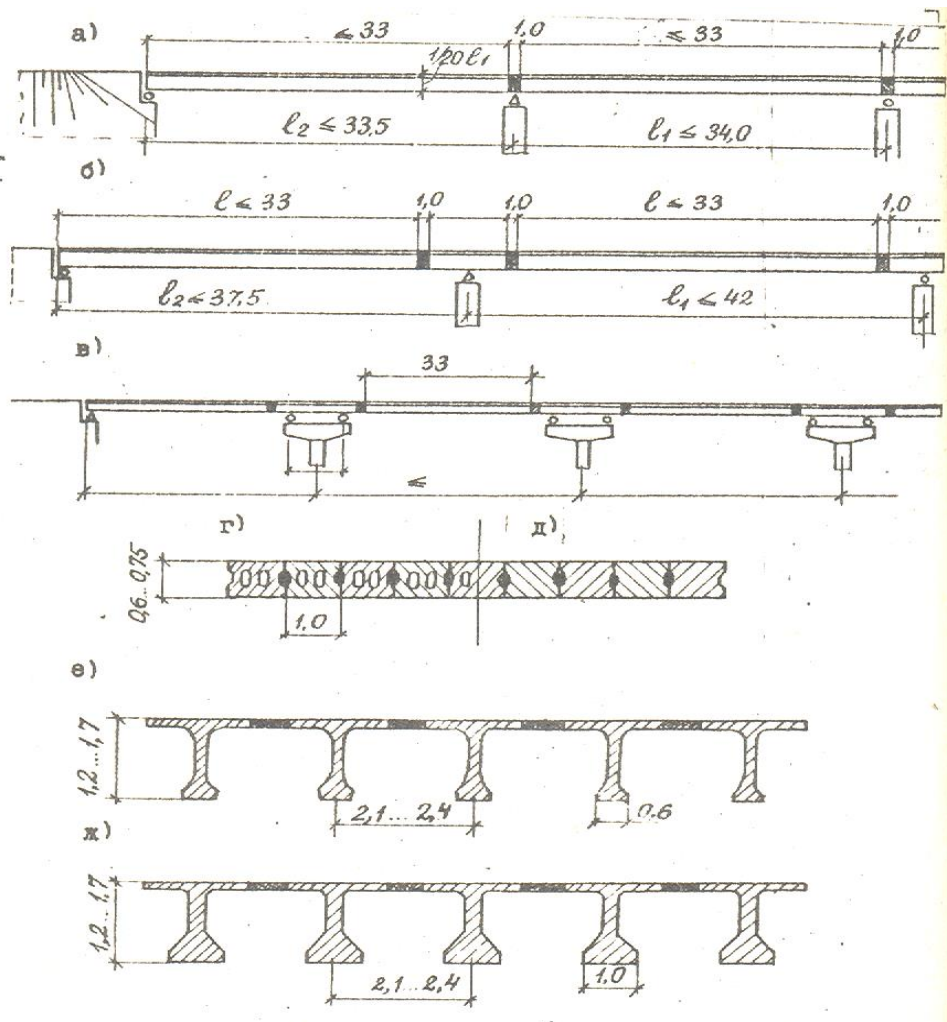
№	Oraliq qurilma sistemasi	Oraliq qurilma konstruksiyasi turi	Uzlukli yoki uzluksiz oraliq qurilmalar hisobiy oralig'ining umumiy uzunligi, m	Asosiy to'sinlarning nisbiy balandligi
	Uzlukli -to'sinli (4.1.a rasm)	Karkasli armaturali to'sinlar (4.2. b rasm)	12; 15; 18	1/11...1/15
		Bo'shliqli plitali (4.2.a rasm)	12; 15; 18	1/19...1/23
		Tavr shaklidagi oldindan zo'riqtirilgan armaturali to'sinlar (4.2.g rasm)	12;15;18;21;24;33	1/13... 1/22
	<u>Temperatu-raviy-uzluksiz</u> (4.1.b rasm)	Bo'shliqli plitali (4.2.a rasm)	12; 15; 18	1/19...1/23
		Tavr shaklidagi oldindan zo'riqtirilgan armaturali to'sinlar (4.2.g rasm)	12;15;18;21;24;33	1/13...1/22
	Uzluksiz -to'sinli (4.1.v.g.d rasm): (4.3 rasm); (4.4 rasm): (4.5 rasm)	Bo'shliqli plitali (4.2.a rasm)	12; 18; 21; 24; 27	1/30...1/35
		Tavr shaklidagi oldindan zo'riqtirilgan armaturali to'sinlar (4.2.g rasm)	18; 24; 33; 42; 55	1/15...1/32
		Qovurg'a plitali blokli (PRK) (4.2.d: 4.5 rasm)	33; 42;63	1/20... 1/30
		Ko'ndalang a'zoli qutisimon to'sinlar (4.2. ye: 4.4)	42;63;84; 105; 126	4.4 bo'yicha
	Uzluksiz -ramali (4.1 ye,j rasm)	Bo'shliqli plitali (4.2.a rasm)	21; 24; 33	1/30 ..1/35
		Alohida plitkali qovurg'a plitali (4.6. ye.j rasm)	12; 15; 18;21	1/20...1/36
		Tavr shaklidagi oldindan zo'riqtirilgan armaturali to'sinlar (4.2.g rasm)	21;24;33;42;63	1 /18...1/37

Karkasli payvandlangan va zo'riqtirilgan armaturali to'sinlarning asosiy xarakteristikalari

I	2	3	4	5	6	7	8
I	I2	3.503. I-83 СДП	Бкр-12		4,70	II,8	278
2	I2	---"	Блр-12		4,34	10,9	316
3	I5	---"	Бкр-15		5,87	14,7	351
4	I5	---"	Блр-15		5,44	13,6	395
5	I8	---"	Бкр-18		7,56	18,9	352
6	I8	---"	Блр-18		7,06	17,6	393

I	2	3	4	5	6	7	8
7	2I	384/5 СДШ	Кр-2I		13,32	33,3	335
8		---"---	Пр-2I		13,32	33,3	365
9	24	---"---	Кр-24	Опалубочные размеры такие же, как для балок $l = 21,0$ м.	15,2	38,0	365
10		---"---	Пр-24	---"---	15,2	38,0	377
II	33	---"---	Кр-33 $h = 1,5$ м		23,2	57,9	396
			$h = 1,7$ м		24,4	60,9	350
I2	---	---	Пр-33 $h = 1,5$ м		22,5	59,0	314
			$h = 1,7$ м		23,6	59,0	314

42 m uzunlikdagi va undan uzun bo'lgan to'sinlar ko'pincha korobkasimon kesimdagi to'sinlar yoki ko'ndalang-blokli konstruksiyalardan tashkil topgan bo'ladi (4.4-rasm.). 84 m uzunlikdan ko'p bo'lgan to'sinlarda (4.4 b, v, g, d) tayanchlar ustida balandligi o'zgaruvchan qilib olinadi.



4.3-rasm. Uzun elementlardan tashkil topgan yig'ma uzluksiz oraliq qurilmalar: a-tayanchlarda plita va to'sinlar birlashgan; b- tayanch usti bloklari qurilmasi bilan; v-yaqinlashgan tayanch qismlari va tayanch usti bloklari qurilmasi bilan; g-oraliq qurilmada ko'ndalang kesimlar; d,j-tayanchda ko'ndalang kesimlar.

To'sinli-uzluksiz 63 m gacha bo'lgan ko'priklarda plita-qoburg'ali konstruktsiyalardan yig'iladi (4.5- rasm)

Yig'ma romli-uzluksiz yo'l o'tkazgichlar, shahar estakadalari, katta ko'priklarning estakada qismlari (4.6-rasm. a, b, v) uchun elementlardan tashkil topgan bo'ladi.

24...27 m gacha-bo'shliqli plitalar uchun (4.6 rasm g).

15, 18. 21 m-qoburg'ali bloklardagi (4.6 ye, j). 63 m gacha-tavr shaklidagi to'sinlar(4.6 g, z)

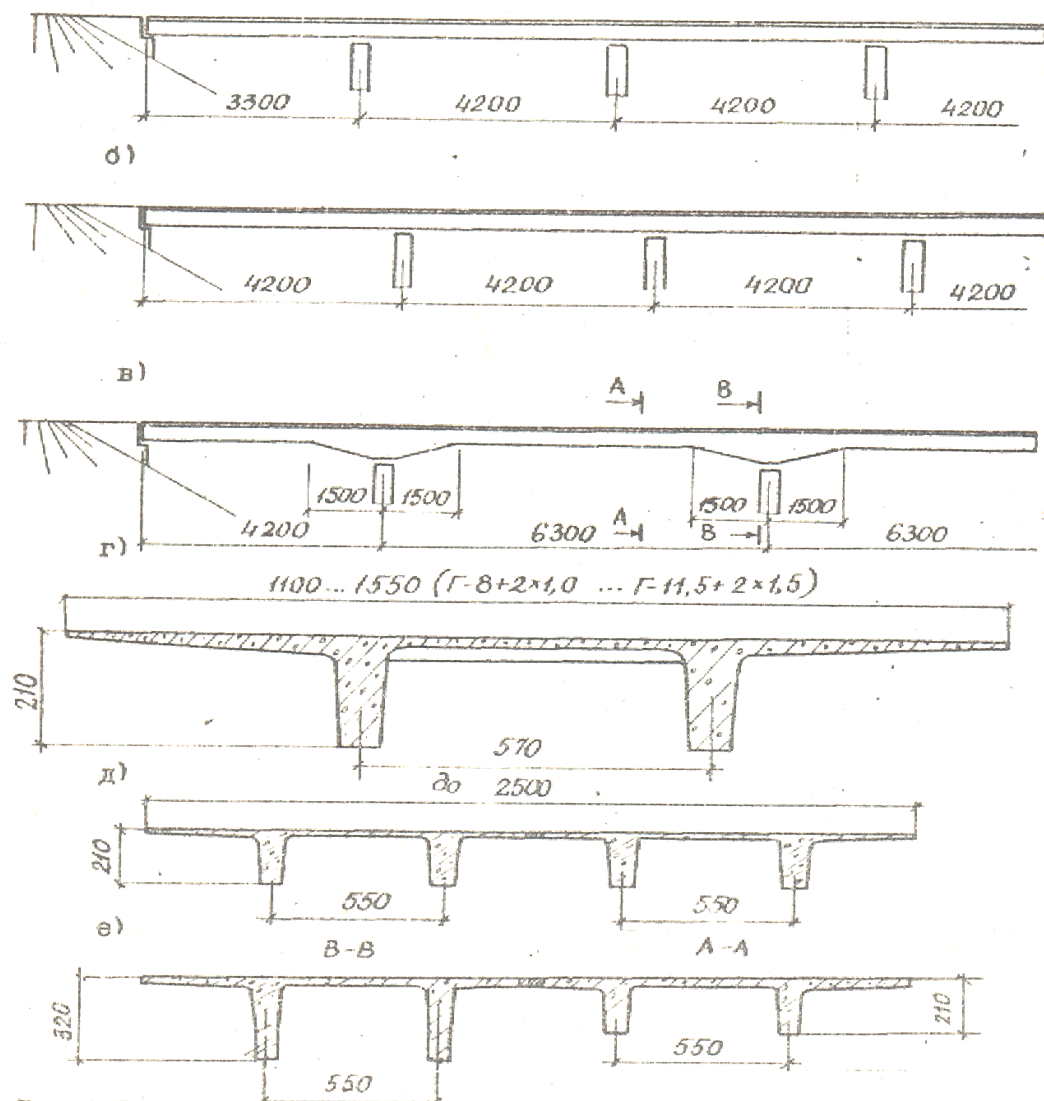
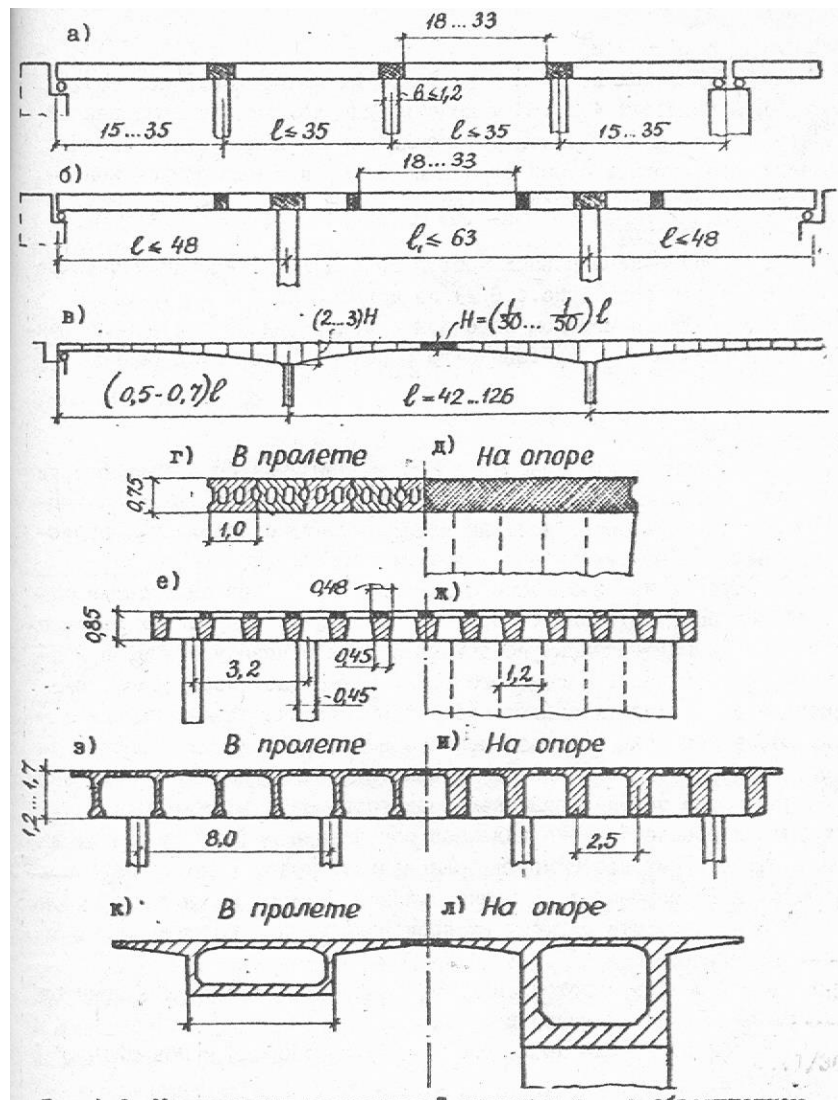


Рис. 4.5. Плитно-ребристые конструкции

4.5-rasm. Plita qovurg'ali oraliq qurilmalar:
 a- $33 + 42 \times n + 33$ m; b- $42 \times n$; v- $42 + 63 \times 3 + 42$ m; g,d,e- ko'ndalang kesimlar.



4.6-rasm. Romli uzluksiz sistemalar: a -tayanchlar ustida yig'ma elementlar birlashgan; b- tayanchusti kirtazma(vstavka) blokli; v -o'zgaruvchan balandlik bilan; g,d,j,z,i,k,l- oraliq qurilmaning ko'ndalang kesimlari.

4.3. To'sinli ko'priklar tayanchlari.

Tayanchlar konstruksiyalari ko'prik oraliq qurilmalari. geologiya shartlariga muzli qatlam qalinligi, kema o'tish oraliqlari arxitektura va boshqa talablarga bog'liq.

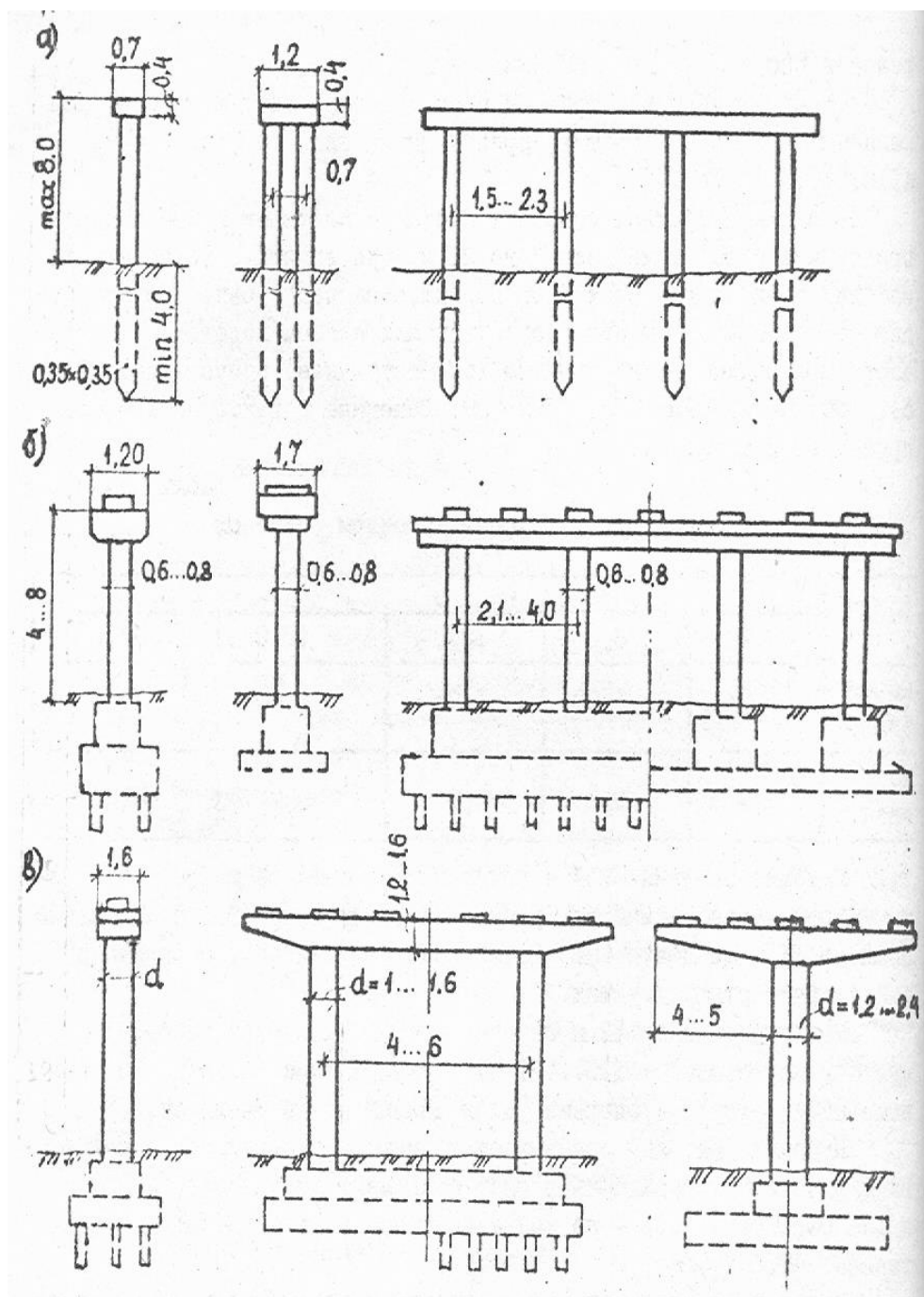
Mahalliy sharoitlardan kelib chiqqan holda tayanchlar quyidagi hollarda quriladi:

- yig'ma, poligon va zavodlarda ishlab chiqilgan (ustun, rigel va b).
- yig'ma -monolit, yig'ma va monolit elementlardan tashkil topgan.
- monolit, bevosita qurilish joyida qoliplarda quyiladi.

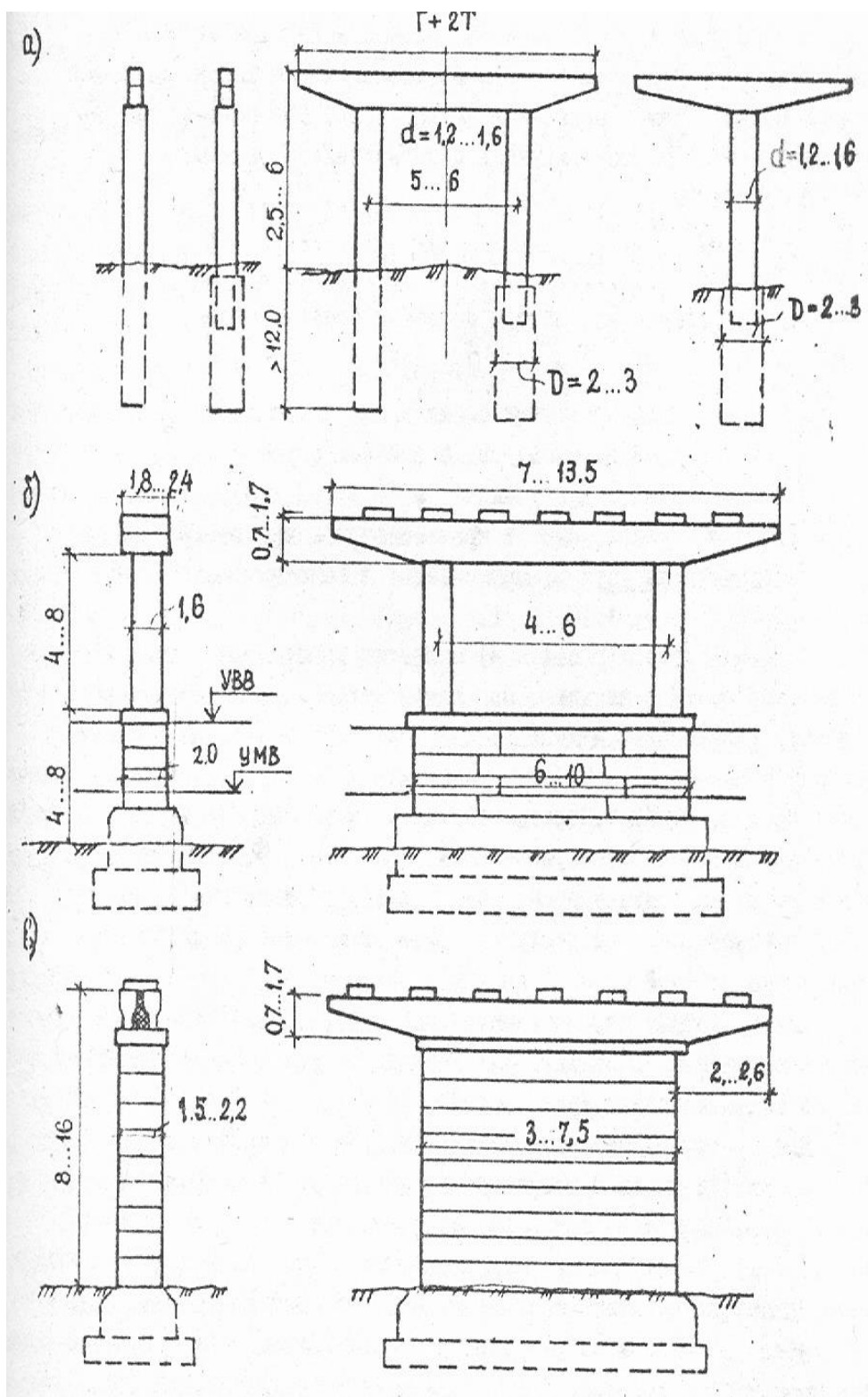
Oxirgi yillarda yig'ma va yig'ma -monolit konstruksiyalar qo'llaniladi.

Bu esa monolit betonni hajmini kamaytiradi.

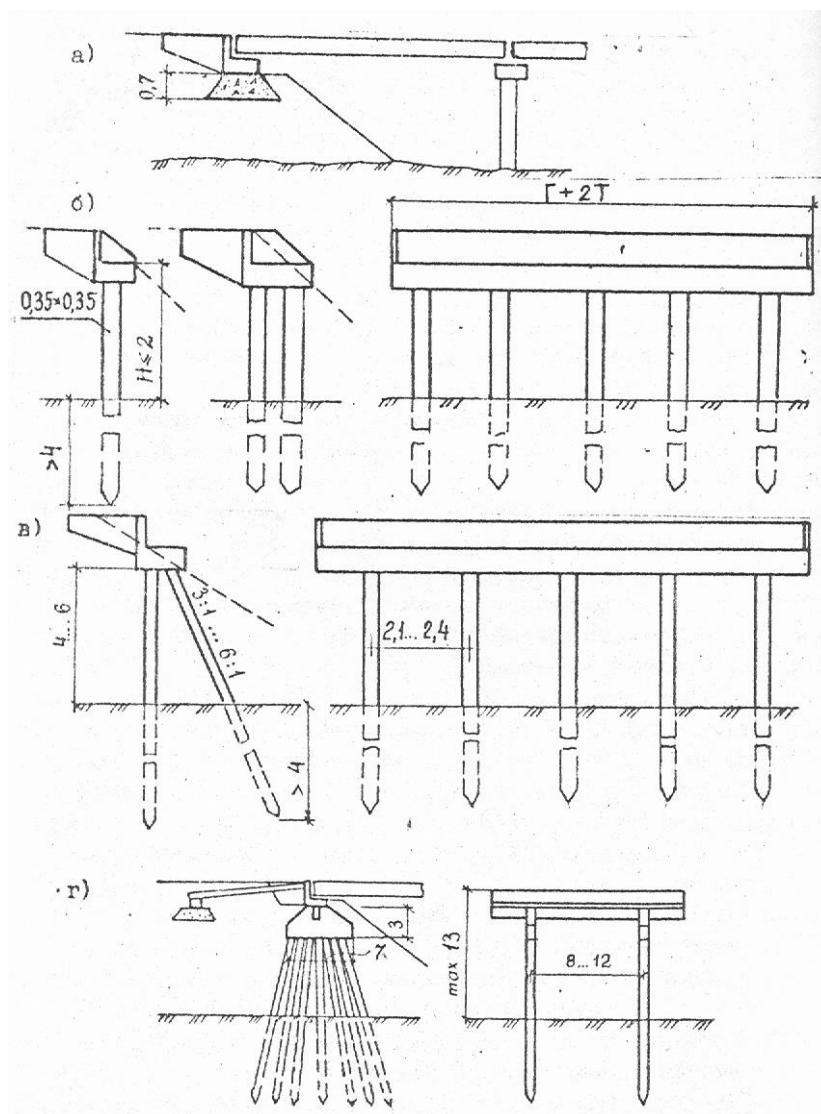
Oraliq tayanchlar va ko'prik tayanchlarining turlari quyidagi rasmlarda ko'rsatilgan 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11.



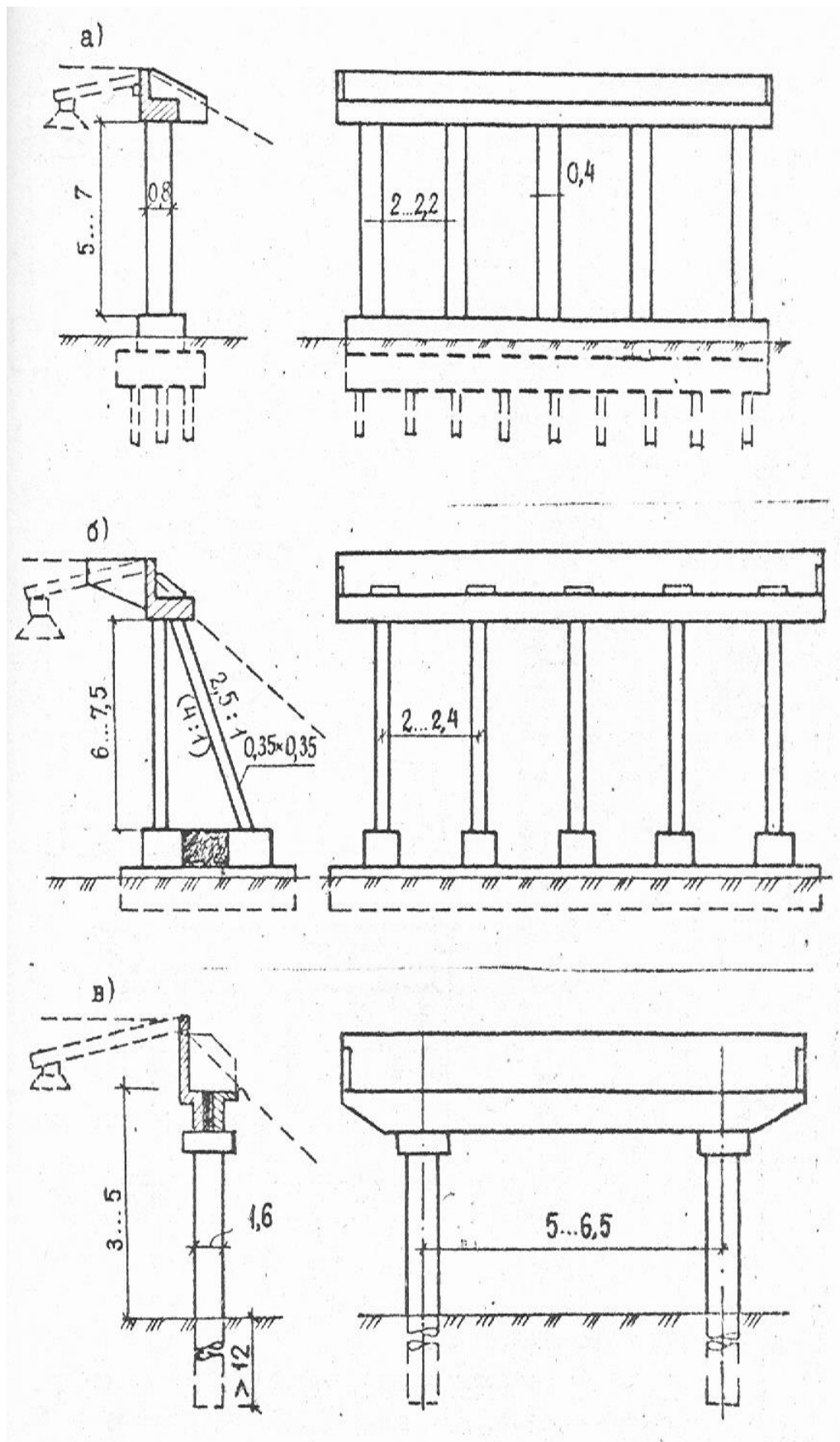
4.7-rasm. Yengillashtirilgan konstruktiviyali yig'ma oraliq qurilmalar:
a –qoziqli; b- tirgakli; v- ustunli.



4.8.-rasm. To'sinli ko'priklarning yig'ma monolit oraliq tayanchlari; a – rostverksiz; b- yuqori qismi yengillashtirilgan; v- massiv ustunli.

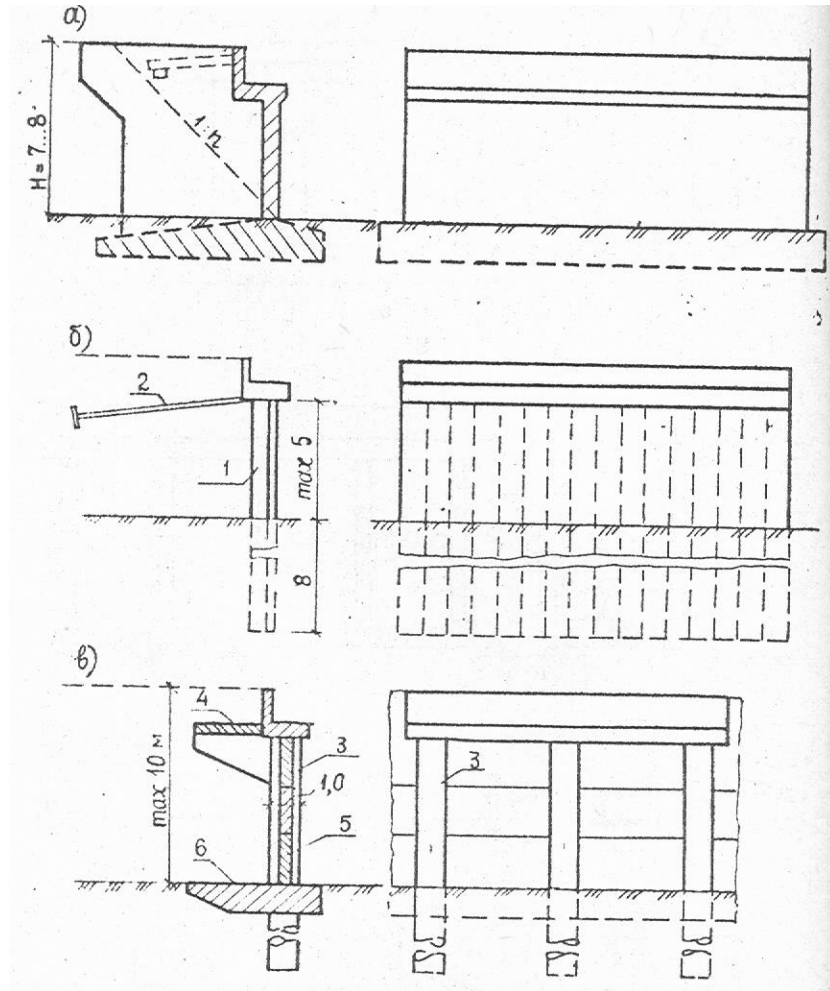


4.9- rasm. Tagsinch va qoziq konstruksiyali qirg'oq tayanchlari:
 a –tagsinchli; b- qoziqli (bir qatorli va ikki qatorli); v- chorpoqa qoziqli; g
 -bo'ylama devorchali qoziqli qirg'oq tayanchi.



4.10-rasm. Qirg'oq tayanchlari turlari:

a –tirgakli; b- chorpoya tirgakli; v- rostverksiz.



4.11. Rasm. Qirg'oq tayanchlari turlari:

a - aks devorchali qirg'oq tayanchi; b - temirbeton shpuntli qirg'oq tayanchi; v - qoziqli qirg'oq tayanchi. 1-temirbeton shpunt; 2- anker; 3- burg'ilab tiqilgan ustun; 4- yuqori yuk bo'shatish plitasi; 5-devor ustuni plitasi pastki yuk bo'shatish plitasi.

4.4 Poydevorlar.

Umuman ko'prik qurilishidagi poydevorga ketadigan inshootning 40% vaqti va mehnat sarfini 30% gachasini tashkil qiladi. SHuning uchun poydevor turi joyning injenerlik-geologik shartlari, ko'prik konstruksiyalarini tanlashda va variant sxemalarini tuzishda asosiy rol o'ynaydi. Hozirgi paytda poydevor qurishda atrof mu-hitni muhofazasi va qo'l mehnatini hajmini kamaytirish masalalari turibdi.

Ko'p uchraydigan poydevorlar 4.6 jadvalda ko'rsatilgan.

Asos sifatida tuproqni hamma turi qo'llanilishi mumkin. Grunt shartlariga

ko'ra poydevorni u yoki bu turlarini tanlash 4.5 jadval asosida qo'llash mumkin.

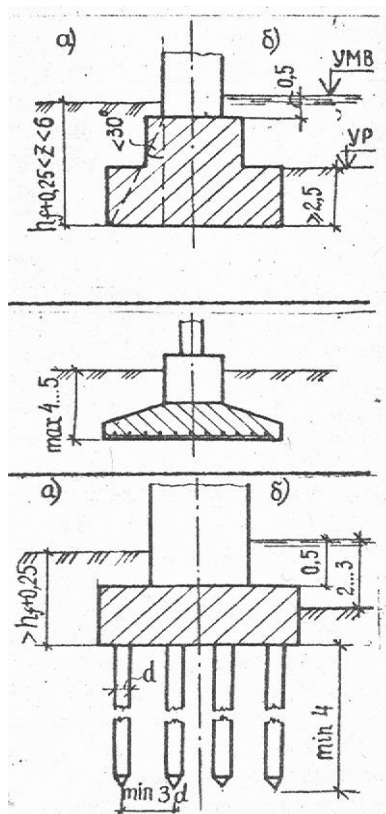
Agar mustahkam gruntlar uncha chuqur bo'lmasa sayoz joylashgan poydevorlar quriladi. (4.6 jadval. nl, a. b, p2).

4.5-jadval

Grunt shartlariga ko'ra poydevorni turlarini tanlash

Zaminlar	Gruntlar		Poydevor turi	
	O'yilgan	Zaminlar	Tabiiy zaminda	Qoziqli
Bir qatlamli	Bo'sh		-	+
	O'rtacha		±	±
	Mustahkam		+	-
Ikki qatlamli	Bo'sh	O'rtacha Mustahkam	±	±
	O'rtacha	Bo'sh Mustahkam	-	±
	Mustahkam	Bo'sh O'rtacha	-	-

Bu kabi poydevorlarni kamchiligi tuproq ishlari hajmini yuqoriligi va qo'l mehnatining ko'pligi.



Hozirgi davrni talablariga qoziqli-poydevorlar ko'proq javob beradi bu tipdagi poydevorlar bardoshlilik va universalligi bilan ajralib turadi.

To'sinli temirbeton ko'prik tayanchlari poydevorlarining turlari 4.6 jadval

Tabiiy zaminda sayoz joylashgan biki poydevorlar:

a- qayirda; b- o'zanda;

CHO'kmaydigan mustahkam va o'rtacha gruntlarda qo'llaniladi qoyatosh(qoyatosh, mergel, yirik va o'rtacha zich qumlar, zich loy va b.).

Tabiiy zaminda sayoz joylashgan egiluvchan poydevorlar:

Cho'kmaydigan mustahkam va o'rtacha gruntlarda qo'llaniladi

Grunda joylashgan rostverk qoziqli poydevor(past rostverkli)

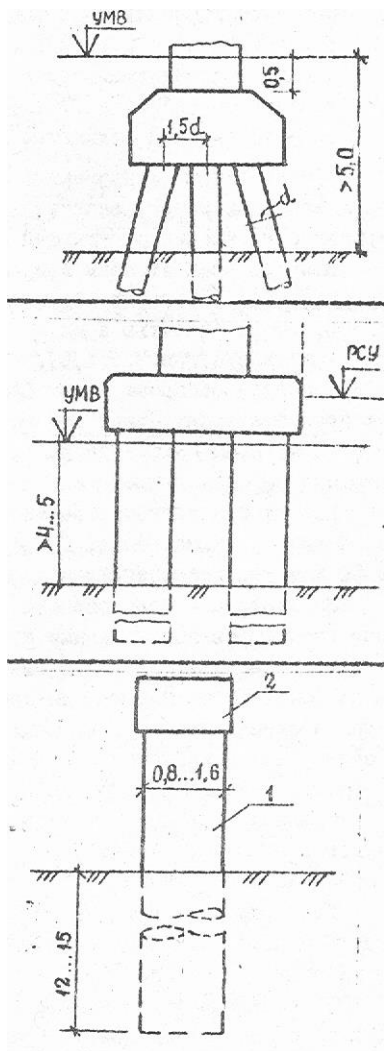
a- qayirda;

b- o'zanda;

O'rtacha va bo'sh gruntlarda qo'llaniladi

Grunddan yuqorida joylashgan rostverk qoziqli poydevor (yuqori rostverkli)

Suv chuqurligi 5m dan ko'p bo'lganda qo'llaniladi



SEPS dan yuqorida joylashgan rostverk qoziqli poydevor

Suv chuqurligi 4,5...5 m dan ko'p bo'lganda qo'llaniladi.

Talab etilgan kema qatnovi oralig'i uzunligini kattalashtirish 1,5m .

Rostverksiz tayanch: 1-burg'ilangan ustun, tirgak yoki qobiq 2-rigel

Ko'proq temir beton prizmatik qoziqlar 35x35 sm kesimdagi va uzunligi 6, 8, 10, 12, 14, 16, va 18

m. Bundan tashqari kuchlirok 40x40 sm prizmatik qoziqlar va quvur shaklidagi qoziqlar diametri 0,4; 0,6 va 0,8m.

SHular qatorida qobiq qoziqlar diametri 1, 1,6, 2 va Z_m , burg'ulangan qoziqlar diametri 0,6 . . 1,7m va 50m chuqurlikkaga cho'ktiriladigan bo'ladi.

Poydevordagi qoziqlarni n soni quyidagi formula bo'yicha taxminiy aniqlanadi.

$$n = \frac{\sum P_i + \sum G_i}{\Phi} \kappa$$

Bu yerda:

$\sum P_i$ - qoziqlar maydonidagi markaziy og'irlik tushadigan tayanch bosimlari doimiy qo'shilmasi.

$\sum G_i$ - faqat vaqtinchalik yuklar uchun.

F-1ta qoziqni ko'tarish xususiyati. (4.7 jadv.).

k-koeffitsient, qoziqni gorizontal va qoziq egilishi bo'yicha.

4.7-jadval

Qoziqning hisobiy ko'taruvchanlik qobiliyati

Qoziq diametri yoki kesimi, m	Qoziqning hisobiy ko'taruvchanlik qobiliyati	
	kN	Tk
0,35x0,35	800... 1000	80....100
0,40x0,40	1000... 1200	100...120
d=0,40	1000... 1200	100...120
d=0,60	1500... 2000	150...200
d=0,80	2000... 3000	200...300
d=1,00	4000	400...500
d=1,20	5000	650...750
d=1,60	6500	
d=2,00	7500	

4.5. To'sinli ko'prikn sxemalarini ishlab chiqish.

Ko'prik sxemalarini ishlab chiqishda asosiy masalalar quyidagilarni tashkil qiladi:

1. Ko'prikn asosiy o'lchamlarini belgilash: uzunlik, balandlik va eni.
2. Ko'prik sistemasini tanlash, oraliq qurilma konstruktsiyalari, tayanch va poydevor.
3. Ko'prik osti bo'shlig'i enini hisoblab chiqish va oraliqlarga bo'lish.
4. Harakat qismi bo'ylama qiyaligini tayinlash.
5. Ko'prik o'tish joyini arxitektura jihatlarini ishlab chiqish.

Ko'prik sxemasini optimal variantini ishlab chiqish uchun uzlukli oraliq qurilma to'sini ko'prik balandligi bilan uyg'unlashtirilgan bo'lsa. Bu esa

quyidagi formula orqali topiladi:

$$H_{o,r} = F/L,$$

Bu yerda:

F-ko'priknng harakat qismi bo'yicha yuzasi.

L- ko'prikn uzunligi (4.12 b).

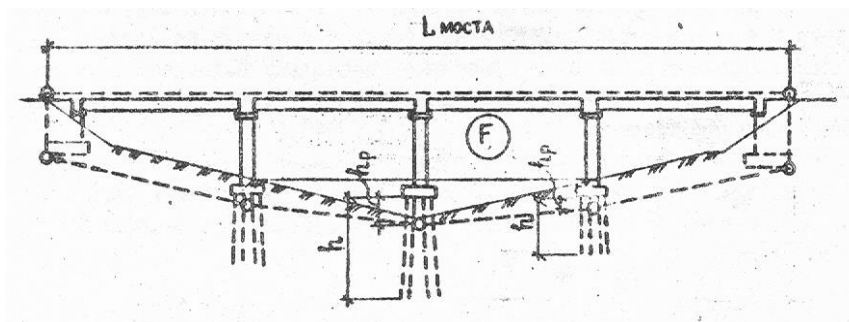
Poydevorni keltirilgan hisobiy balandligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$H_{hisob.} = KH$$

Bu yerda:

K-koeffitsient quyidagilar bo'yicha: t/b qoziq,-0,20: aylana shaklidagi qoziq $d=40\text{sm}$ va $60\text{ sm}-0,25$; qobiq qoziq $d=100\text{ sm}-0,30$: qobiq qoziq qoziq $d=200\text{ sm}-0,60$.

N-qoziqlar uzunligi.



4.12.-rasm Ko'prikn balandligiga bog'liq bo'lgan eng maqbul to'sin uzunligi.

Oraliq qurilma to'sinlarini ko'ndalang kesimini komponovka qilishda uning eni quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

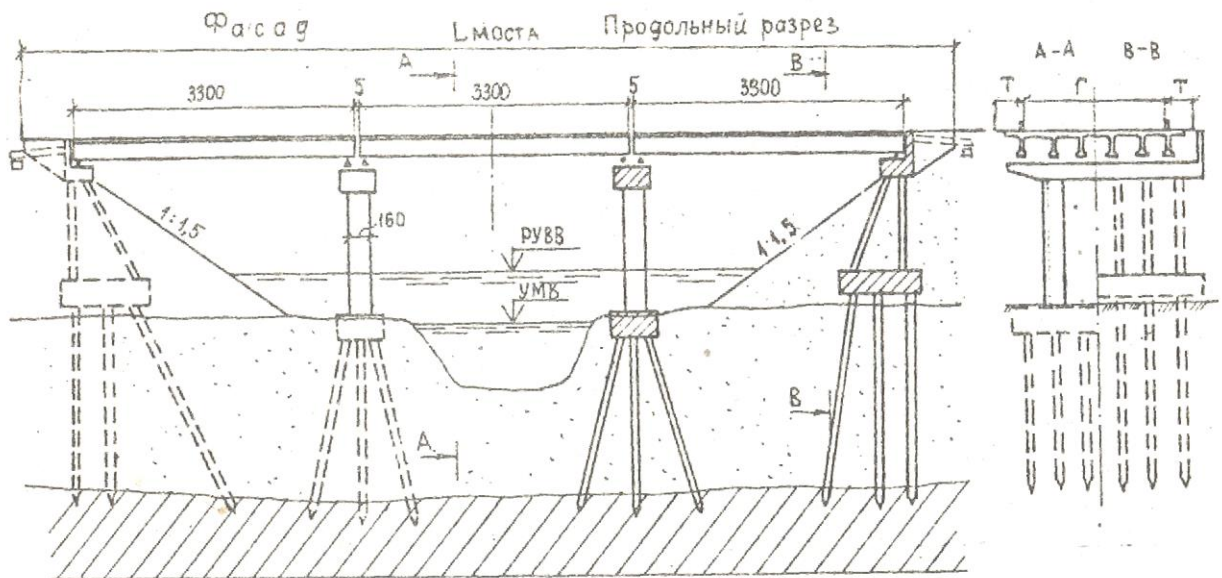
$$B = G + 2 \cdot T + 2 \cdot O + 2 \Delta n$$

Bu yerda G- yo'l harakat qismi eni(himoya tasmasi ham kiradi) ;

T- trotuar eni;

O- temirbeton to'siq eni, $0,20 \dots 0,30\text{m}$; Δn - metall panjara eni.

Ko'prikn sxemasi chizmasida vertikal va gorizontall masshtab xil olinadi.



4.13-rasm. To'sinli temirbeton ko'prik sxemasi.

5. TEMIR BETON KO'PRIKLARINI LOYIHALASHDA ASOSIY ISHLAR HAJMINI ANIQLASH.

Ko'prik variantlarini taqqoslash uchun materiallar hajmi (yig'ma va monolit t/b, armatura, yordamchi qurilmalar metalli va boshqalar) hisoblab chiqiladi.

Element va konstruktsiyalar namunaviy loyihalardan olingan bo'lsa, ularning hajmi berilgan bo'ladi, agar individual tarzda olingan bo'lsa eskiz rasmlaridan hisoblab chiqiladi.

5.1 Oraliq qurilmaga ketadigan temir betonni sarfi.

Materiallar sarfini aniqlayotganda ko'prik harakat qismini yuzasiga qarab solishtirma ko'rsatkichlari bo'yicha aniqlanadi.

$$S=LxB$$

Bu yerda:

L-2 ta chekka to'sinlar qirralari orasidagi umumiy uzunlik; V-oraliq qurilma umumiy uzunligi. Beton sarfi ko'prik $1m^2$ yuzasiga qarab belgilanadi.

Yig'ma-uzlukli oraliq qurilma to'sinlariga sarflanadigan beton hajmi 5.2-rasmda ko'rsatilgan grafik bo'yicha aniqlanadi: Oraliq qurilmaga ketadigan

beton sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

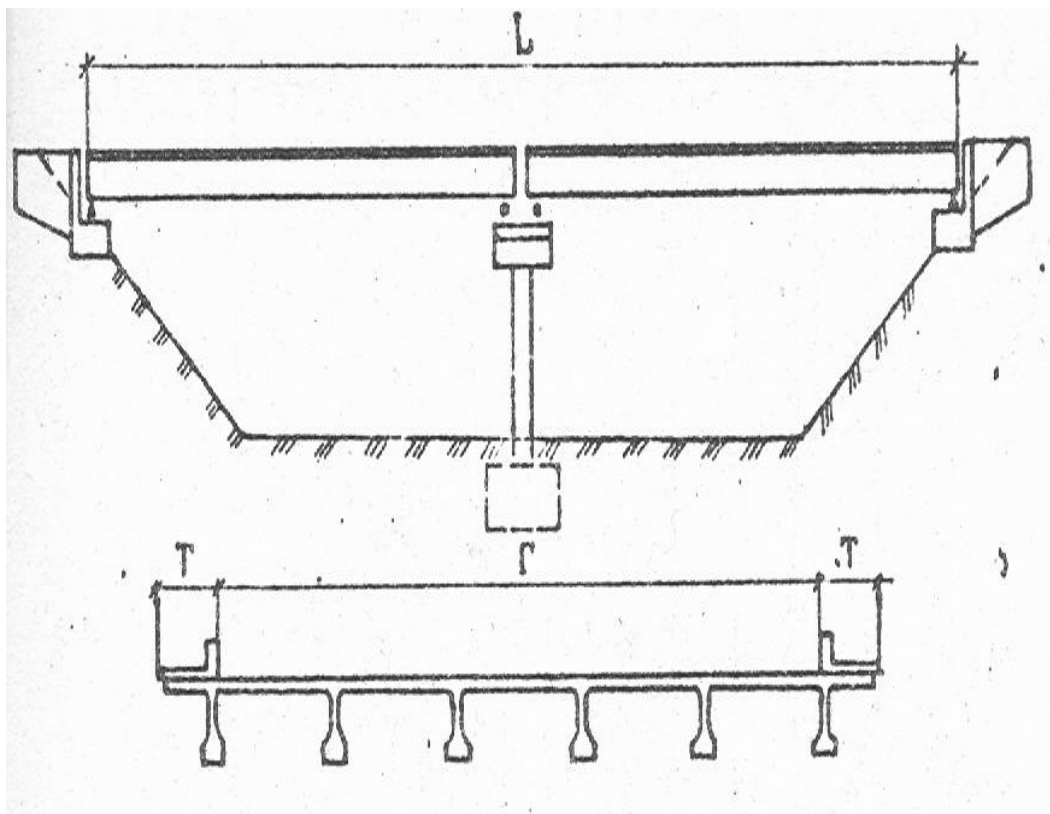
$$V_b = V_u S$$

Bu yerda:

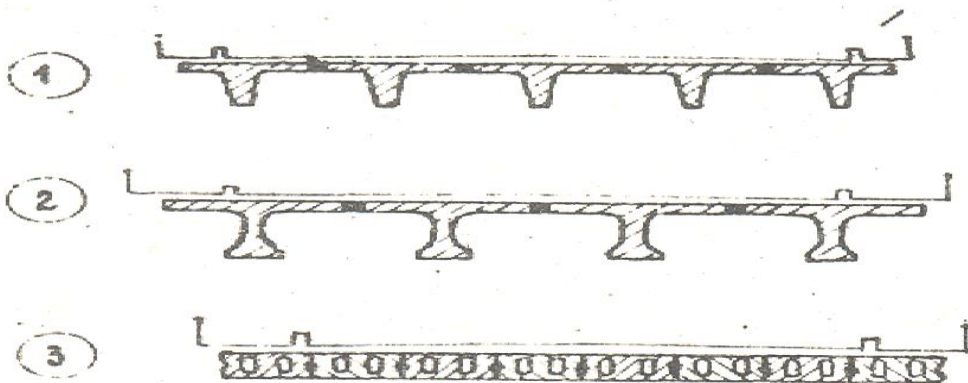
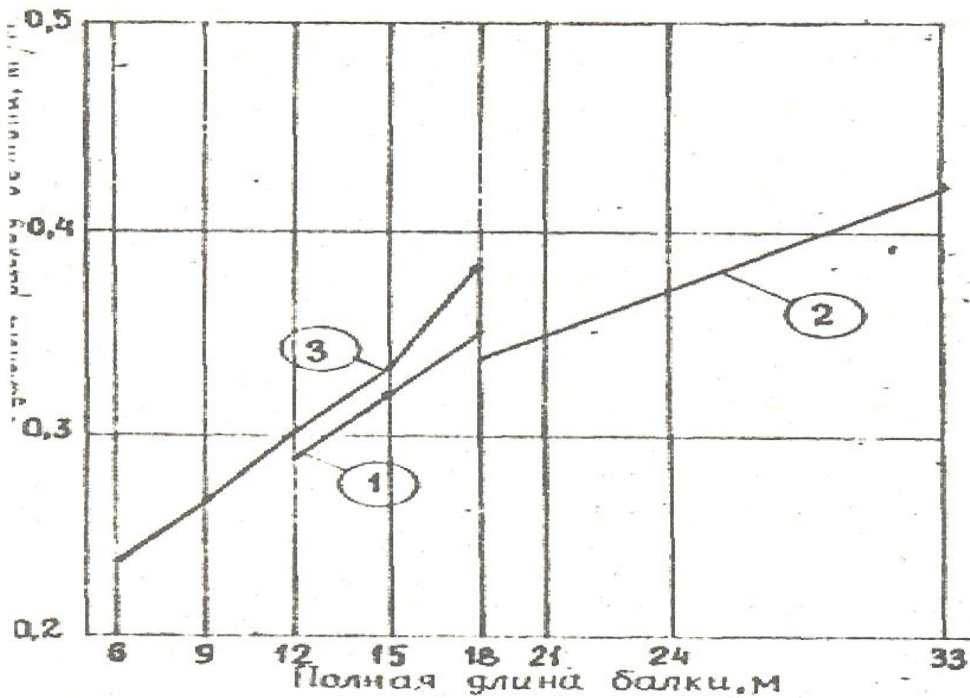
V_u - 1m^2 ko'prik yuzasiga sarflanadigan beton solishtirma sarfi M^3 / M^2 ;

S -oraliq qurilmani foydali yuzasi. m^2 .

Beton va armaturani hajmi 4.2 javdvaldan ham olish mumkin.



5.1-rasm.. Oraliq qurilmaning foydali yuzasini aniqlash sxemasi.



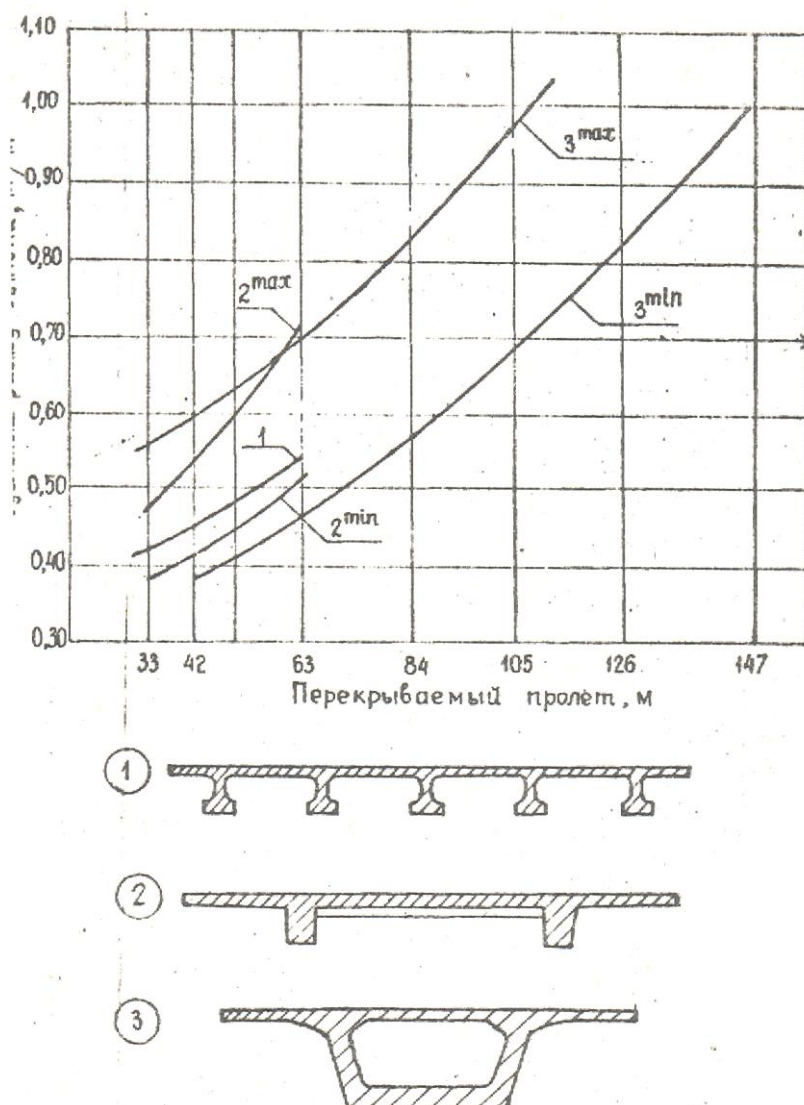
5.2.-rasm. Oraliq qurilmaga ketadigan betonning solishtirma sarfi:

1 - karkasli to'sinli; 2 - oldindan zo'riqtirilgan qovurg'ali to'sinli; 3 -bo'shliq plitali.

42 m dan ko'p bo'lgan oraliq qurilmalarni 5.3 dagi grafikdan olinadi va asosan uzluksiz sistemalar uchun berilgan. O'rtacha sarflanadigan beton sarfi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$V_b \approx 0,40 + 0,006(1-18)$$

bu yerda V_b -betonni solishtirma sarfi m^3 / m^2 ; 1-oraliq qurilma uzunligi, *m*.

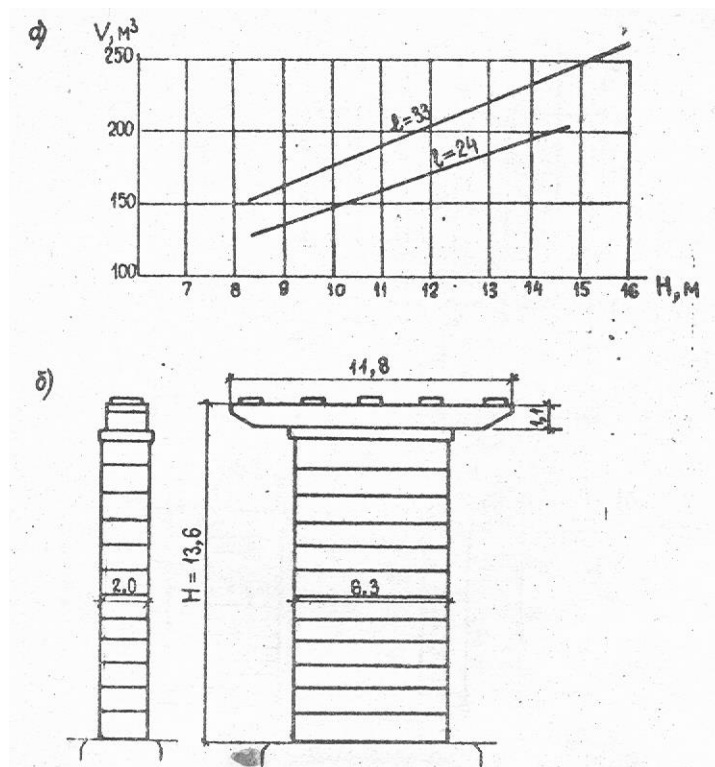


5.3-rasm. Uzluksiz oraliq qurilmaga ketadigan betonning sarfi:
 1 - oldindan zo'riqtirilgan qovurg'ali to'sinli; 2 -PQK bloklaridan; 3- korobkasimon to'sinli.

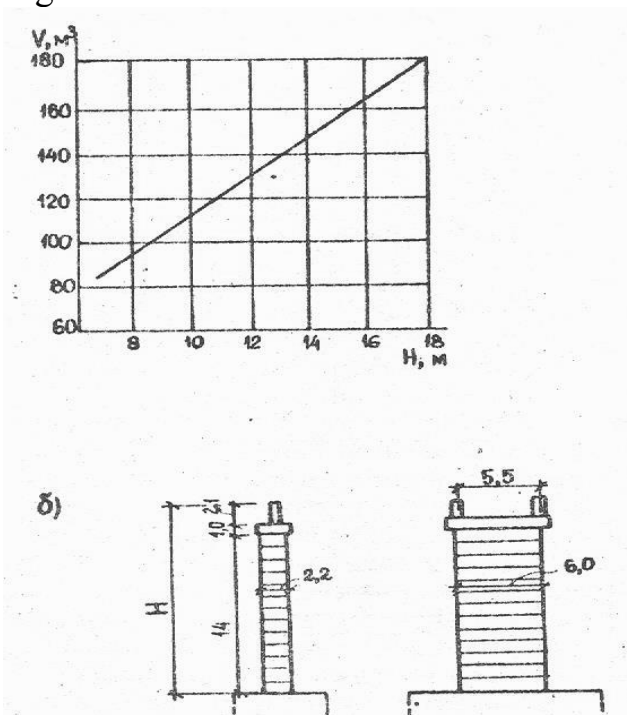
5.2. Tayanchlarga ketadigan beton va temirbeton sarfi.

Tayanchga sarflanadigan materiallar sarfi ularni balandligi va oraliq qurilma og'irligi va konstruktiv xususiyatlariga bog'liq (5.4).

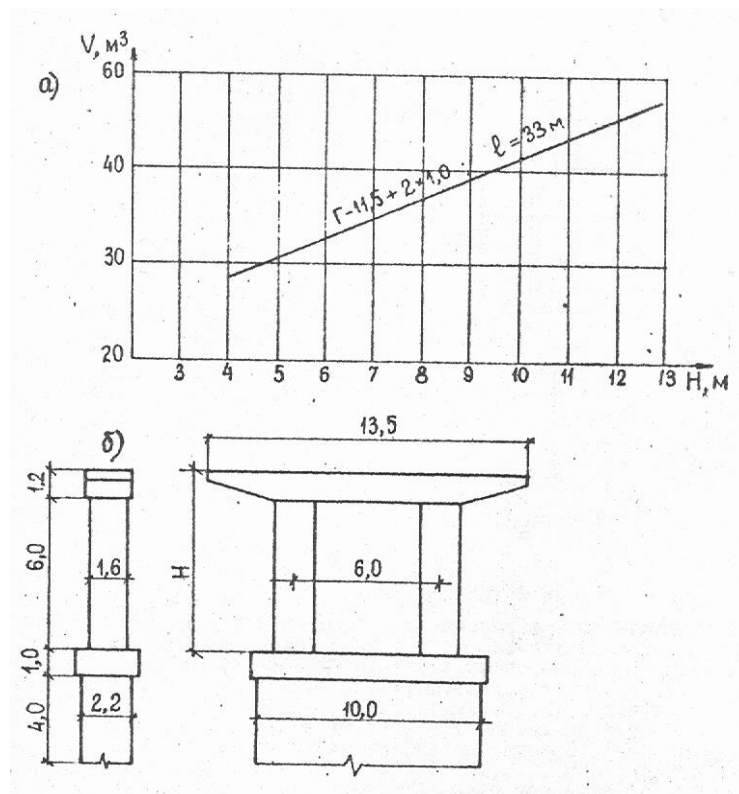
Massiv tayanchlarga ketadigan beton va temirbetonni sarfi 5.5 rasmda berilgan. O'rtacha massiv tayanchlarga ketadigan armatura sarfi 1m^3 ga 50-80 kg olinadi.



5.4-rasm. Massiv ustun tayanchlarga ketadigan beton va temir beton sarfi ko'rsatkichlari : a –gabaritlari G- 11,5+ 2x1,5 oraliq qurilma (V) sarfining H balandlikka bog'liqlik grafigi (boshqa gabaritlarda materiallar sarfi $\approx G+ T$ ga to'g'ri proporsional); b – uzunligi 33 m li to'sinli oraliq qurilma massiv ustun tayanchlariga ketadigan beton va temir beton sarfi.



5.5-rasm. 33+42x3+33 sxemali PQQ bloklaridan tashkil topgan uzluksiz oraliq qurilma tayanchlariga ketadigan beton va temir beton sarfi ko'rsatkichlari: a –gabaritlari G- 11,5+ 2x1,5 oraliq qurilma (V) sarfining H balandlikka bog'liqlik grafigi (boshqa gabaritlarda materiallar sarfi $\approx G+ T$ ga to'g'ri proporsional); b – berilgan beton va temir beton sarfi ketadigan tayanchga misol.



5.6-rasm. Yuqori qismi yengillashtirilgan massiv ustun tayanchlarga ketadigan beton va temir beton sarfi ko'rsatkichlari:

a –gabaritlari $G = 11,5 + 2 \times 1,0$ oraliq qurilmali romli moslama uchun (V) sarfining H balandlikka bog'liqlik grafigi (boshqa gabaritlarda materiallar sarfi $\approx G + T$ ga to'g'ri proporsional); b – berilgan beton va temir beton sarfi ketadigan tayanchga misol.

6. TEMIR BETON KO'PRIKLAR VARIANTLARINI TAQQOSLASH.

6.1. Umumiy holatlar.

U yoki bu inshootning iqtisodiy baholash ularni qiymatiga bog'likdir, bu esa o'z navbatida materiallar bahosi, ish haqi, qurilish mashinalaridan foydalanish va boshqa xarajatlarga bog'liq.

Son ko'rsatkichlariga - smeta bahosi, material sarfi, mehnat sarfi, qurilishni davomiyligi, metall va beton sarfi va hokazolar kiradi.

Sifat ko'rsatkichlarga- ekspluatatsiya, ekologiya, arxetiktura-estetik va boshqa parametrlari kiradi.

SHahar ko'priklari variant konstruktsiyalarini taqqoslayotganda faqatgina texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga emas balki, arxetiktura-estetik jihatiga ham alohida e'tibor beriladi. SHunday qilib oxirgi variantni u yoki bu qurilish

tashkilotlarining ichki imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda, ya'ni kerakli ehtiyot, yordamchi va boshqa mexanizmlarni bor yo'qligiga qarab qabul qilinadi.

Katta shaharlardagi ko'prik va boshqa sun'iy inshootlarni variantlarini tanlashda buyurtmachi istaklari ham e'tiborga olinadi.

6.2.Smeta bahosi bo'yicha variantlarni taqqoslash.

Eng oddiy holatlarda oraliq qurilmalar, tayanch va poydevorlar bir xil tipda bo'lsa, faqatgina oraliq qurilma to'sinlari o'lchamlari bilan farq qilsa ular smeta bahosini solishtirish eng katta ko'rsatkichlari bo'yicha taqqoslanadi.

7.TEMIR BETON KO'PRIKLARNI VARIANTLARINI TUZISHGA MISOL.

7.1. Mahalliy sharoitlar va umumiy ma'lumotlar.

Topshiriqqa asosan avtomobil yo'li ko'prigini loyihalash talab qilinadi. N daryosi ustidan yuklar A-11 va NK-80 harakat qismi kengligi G-10 va 2ta piyodalar yo'laklari 1,0m dan. Yo'lning texnik kategoriyasi - III. Harakat tasmasi soni-2, Harakat tasmasi eni-7m, himoya tasmasi-1,5m dan, suvning hisobiy sarfi-1390 m³/c, hisobiy tezlik-1.31 m/c, suvning umumiy yuvilishi-1,7.. Ko'prik osti bo'shlig'i eni-190 m. Kema o'tish qatnovi ko'zda tutilmagan. Suvning ko'ndalang kesimi ko'prik o'qi bo'yicha 7,1 r. da berilgan.

Ko'prik 20000m vertikal egrilik radiusida joylashgan 4,5 va 4.6 jadvallarda keltirilgan tavsiyalarga ko'ra ko'rsatilgan mahalliy sharoitlarga ko'ra temir beton qoziqlari 10. . .12m uzunlikda qoqishga to'g'ri keladi.

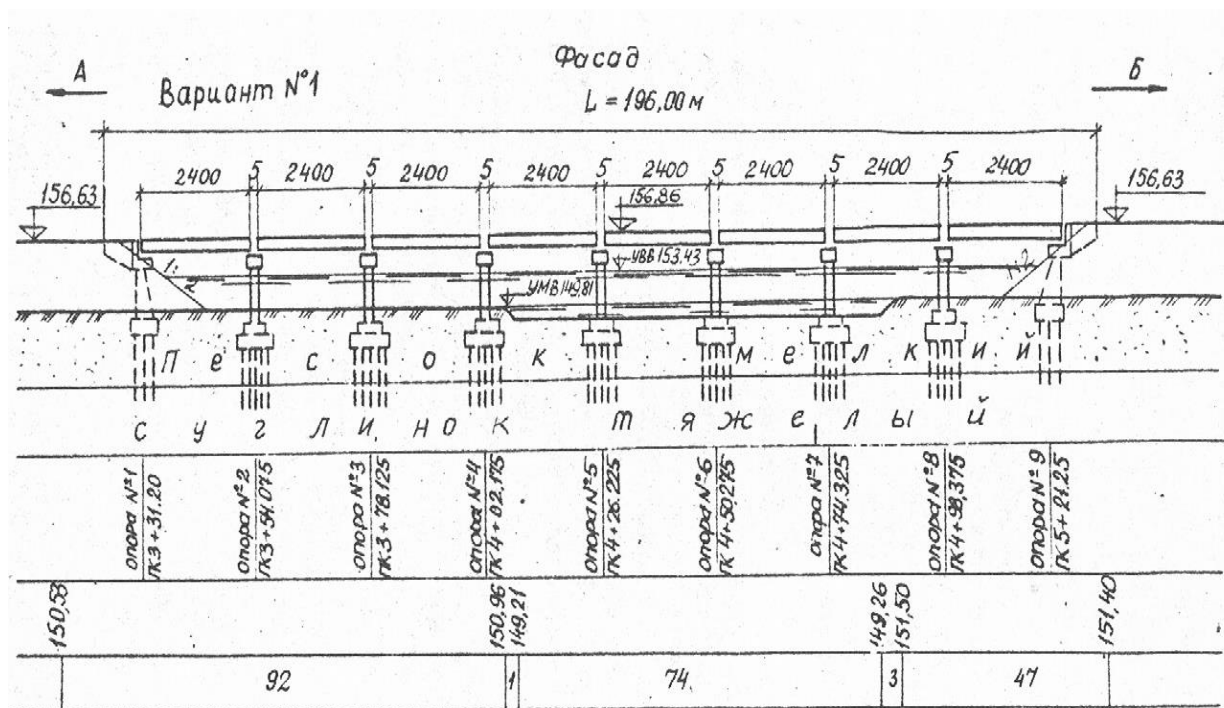
7 2. Ko'prik konstruktiv sxemalarining loyiha variantlari.

Hammasi bo'lib 3 ta variantini sxemalari ishlab chiqilgan (7.1, 7.2-rasm.). Variantlar namunaviy loyihadan oldindan zo'riqtirilgan armaturadan tashkil topgan uzlukli va uzluksiz-sistemalardandir.

Birinchi variantda: 24 m li 8 ta oraliq to'singa bo'lingan 8x24m. Ko'ndalang kesimida 6 ta tavr shaklidagi har bir to'sin o'qlari orasidagi masofa 210sm qilib joylashtirilgan (7.3,a -rasm).

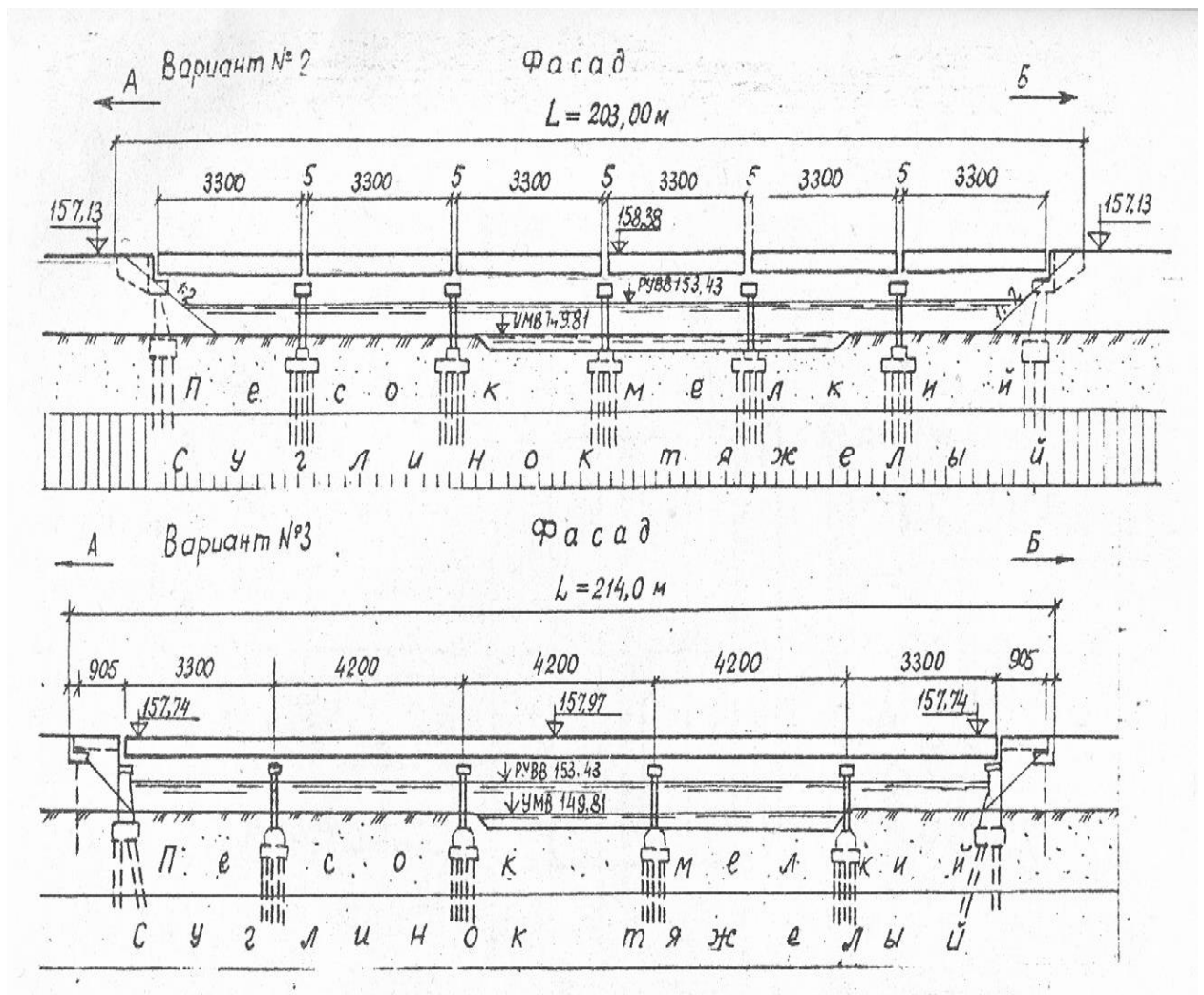
Oraliq tayanchlar yig'ma temir beton qoziqli poydevor ustunlardan iborat Z5xZ5 sm, uzunligi-12 m.

Qirg'oq tayanchlar yig'ma temir beton qoziqli poydevor ustunlardan iborat ko'prikn ko'tarma bilan birlashuvi 4 m uzunlikdagi o'tish plitalari bilan birlashtiriladi.



7.1-rasm..Birinchi variant bo'yicha ko'prik sxemasi.

Ikkinchi variantda:(7.2,7.36-rasm) to'sin uzunliklari oshgan va sxemasi 6x3Z m ni tashkil qiladi. Oraliq va qirg'oq tayanchlari konstruktsiyasi 1 variantdagidek qabul qilingan. Ko'prik uzunligi 203m.

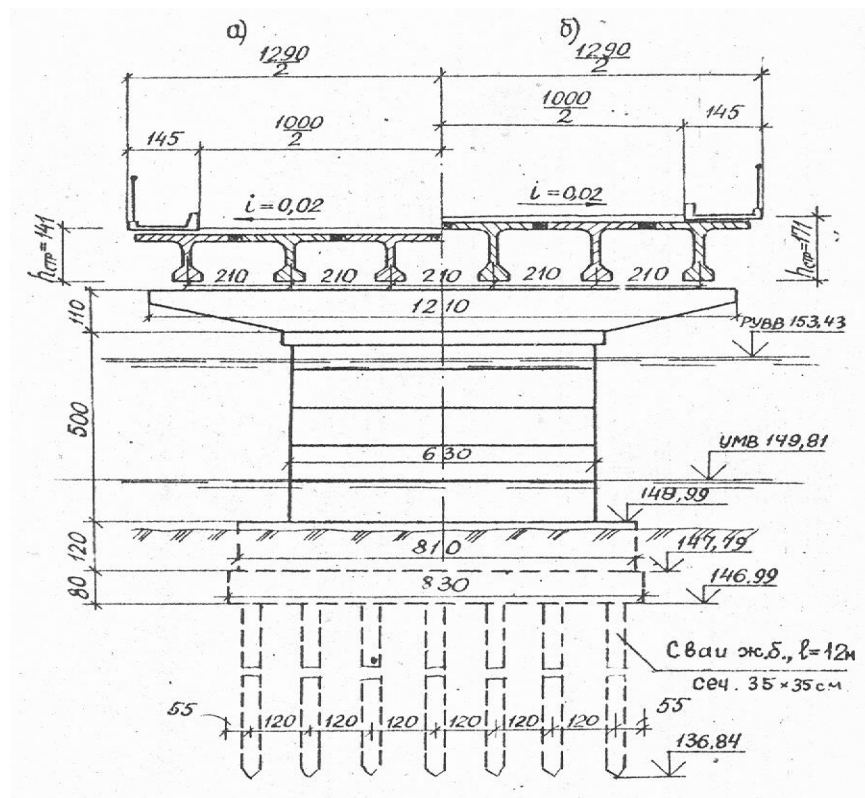


7.2-rasm. Ikkinchi va uchinchi variantlar bo'yicha ko'prik sxemalari.

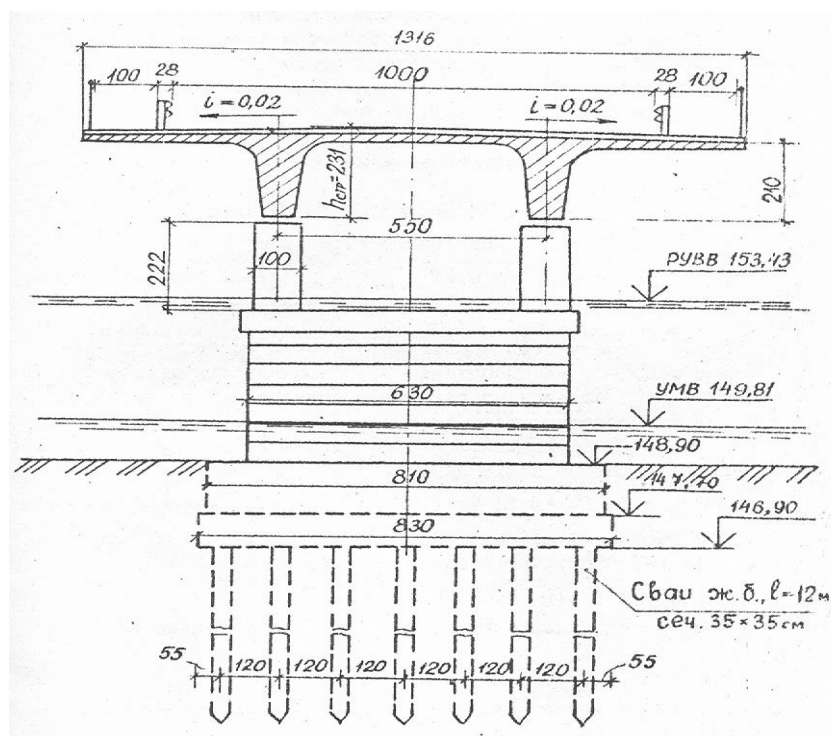
Uchinchi variantda: Ko'prik osti bo'shlig'ini uzluksiz plita-qoburg'ali konstruktsiyalar bilan 33+3x42+33m (7.2-rasm) bo'lingan. Ko'prikning ko'ndalang kesimi 7.4-rasmda ko'rsatilgan. POKlarning balandligi 210sm, qurilish balandligi 231sm qilib qabul qilingan.

Qirg'oq tayanchlar yig'ma temir beton qoziqli poydevor ustunlardan iborat.

Oraliq tayanchlar yig'ma temir beton qoziqli poydevor ustunlardan iborat 35x35 sm, uzunligi-12 m.



7.3-rasm. Ko'ndalang kesimlar: a-№1 variant bo'yicha; b- №2 variant bo'yicha.



7.4-rasm..№3 variant bo'yicha ko'ndalang kesim.

7.3. Asosiy ish hajmlarini variantlar bo'yicha aniqlash va ularni taqqoslash.

Ko'prikka ketadigan asosiy materiallar sarfini taxminiy ko'rsatkichlari 5 bo'limda ko'rsatilgan, kerak bo'lsa poydevor va tayanchlarni o'lchamlariga qarab olinadi

Birinchi variant:

Oraliq qurilma to'sinini ℓ -24m yig'ma va monolit temir betoni hajmi-

$$V_{o,q.} = V_u \cdot \ell \cdot V \cdot n = 0,41 \cdot 24 \cdot 12,9 \cdot 8 = 1025 \text{ m}^3$$

bu yerda V -oraliq qurilmani umumiy eni;

V_u $-0,32+0,09=0,41 \text{ m}^3/\text{m}^2$ -24m li to'sin yig'ma va monolit temir betonining solishtirma sarfi;

$n = 8$ oraliq, qurilmalar soni.

Oraliq. tayanchni taxminiy temir betoni hajmi 7.4 rasmdan olinadi. Oraliq, tayanchni koburg'asini hajmi V_{nO1} , poydevor qirrasidan balandligi 5m. fasadi bo'yicha eni-1,5m va ko'ndalang yo'nalishi bo'yicha kengligi 6.3 bo'lsa.

$$V_{nO1} = (1,5 \cdot 5 \cdot 6,3) \cdot 7 = 331 \text{ m}^3;$$

Rigellar temir betoni hajmi quyidagicha topiladi.

$$V_{nO2} = (1,1 \cdot 1,2 \cdot 9,35) \cdot 8 = 88 \text{ m}^3;$$

Oraliq, tayanchlarning monolit rostverklari quyidagicha topiladi:

$$V_{nO3} = (5,9 \cdot 8,3 \cdot 0,8) \cdot 8 = 313 \text{ m}^3;$$

Oraliq tayanchlarni chekka qismlari temir betoni hajmi quyidagiga teng

$$V_{nO4} = (4,5 \cdot 8,1 \cdot 1,2) \cdot 8 = 350 \text{ m}^3;$$

Qoziqlarni sonini aniqlash uchun vertikal yukni ishonchlilik koeffitsienti bo'yicha aniqlaymiz a) Oraliq qurilmani qoplamasi bo'yicha og'irligi:

$$G_{og'} = (0,41 \cdot 2,5 \cdot 1,1 + 2,5 \cdot 1,5) \cdot 24 \cdot 12,9 = 4652 \text{ kN};$$

Bu yerda 2,5-1m 2ga qoplama og'irligi, kN;

b) A-11 vaqtinchalik yukni og'irligi va trotuardagi to'dani ishonichlilik koeffitsienti bo'yicha uzunligi 48 m uchburchakli ta'sir chizig'i uchun.

$$R_{vaqt.} = (1909 + 0,6 \cdot 11,0 + 8,9 + 2 \cdot 1 \cdot 2,98) \cdot 1,2 \cdot 24 = 1191 \text{ kN}$$

Bu yerda 19,9- A-11 dan tushayotgan ekvivalent yuki, kN;

0,6-ikkita polosani A-11 bilan yuklash koeffitsienti: 11,0-A-11 dan tushayotgan teng taqsimlangan yuk jadalligi; 8,9-A-11 dan bitta 2 ta o'kli arava uchun ekvivalent yuki; 2,98 - 48m oraliq uchun trotuardan tushayotgan vaqtinchalik yuk;

1,2 -ishonchlilik koeffitsienti; 24 - tayanch reaksiyasi ta'sir chizig'i yuzasi, m²;

v) Betonni 24kN/m³ va temir betonni solishtirma og'irligi -25kN/m³ ni hisobga olgan holda oraliq tayanchdan tushayotgan;

$$1,1 \cdot (331 \cdot 24 + 99 \cdot 25 + 313 \cdot 24 + 350 \cdot 24) / 8 = 3622 \text{ kN.}$$

Qoziklarni 35x35 kesimli 12 m uzunlikdagi soni 5x7=35taga teng. Bitta qoziqni ko'taruvchanlik qobiliyati 4,7 jadval bo'yicha

$$F_d = 800 \text{ kN}$$

Qoziqlarni ko'taruvchanlik qobiliyati bo'yicha aniqlanadi.

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k}$$

Bu yerda

N - qoziqqa tushadigan hisobiy yuk. F_d - grunt bo'yicha ko'taruvchanlik qobiliyati

γ_k - ishonichlilik koeffitsienti 1,4.

Vertikal qoziqqa tushadigan hisobiy yuk quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$N = \sum P \beta / n$$

Bu yerda:

∑ P - poydevorga tushadigan vertikal hisobiy yuk yig'indisi β =1,5 — gorizontal va tashqi moment kuchlari ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient, n qoziqlar soni.

7.2 formula bo'yicha qoziqqa tushadigan hisobiy yuk quyidagiga teng.

$$N = 1,5 \frac{4652 + 1191 + 3622}{35} = 406 \text{ kN}$$

7.1 formula bo'yicha qoziqlarni ko'taruvchanlik qobiliyati:

$$F_d = 800 \text{ kN}$$

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{800}{1,4} = 571 \text{ kH} > N = 406 \text{ kH.}$$

Ko'taruvchanlik qobiliyati bo'yicha zahira bilan o'tadi.

Qirg'oq tayanchlarning poydevordan yuqori qismi temirbetoni hajmi

$$V_{\text{m1}} = 90 \cdot \frac{10 + 2}{11,5} \cdot 2 = 149 \text{ m}^3$$

Rostverkni monolit betoni hajmi quyidagiga teng.

$$V_{\text{sh2}} = (40 \cdot 8 \cdot 13) \cdot 2 = 83 \text{ m}^3$$

Qirg'oq tayanchga tushadigan hisobiy yuk:

a) oraliq, qurilmani og'irligidan:

$$0,5 \cdot 4652 = 2326 \text{ kN}$$

b) A-11 yukdan tushadigan vaqtinchalik yuk va to'da:

$$(21 \cdot 7,8 \cdot 1,24 + 1,6 \cdot 11,0 \cdot 1,2 + 2,1 \cdot 3,5 \cdot 1 \cdot 2) = 12896 \text{ kN}$$

v) Qirg'oq tayanchi poydevor yuqori qismi og'irligi:

$$1,1 \cdot 0,5 \cdot 149 \cdot 25 = 2049 \text{ kN}$$

g) rostverk og'irligidan:

$$1,1 \cdot 0,5 \cdot 83 \cdot 24 = 1095 \text{ kN}$$

35x35sm kesimni qoziqlar uzunligi 12m ZZta qilib olingan. Qoziqlarni ko'taruvchanlik qobiliyati

$$F_d = 800 \text{ kN}$$

Qoziqqa tushayotgan vertikal hisobiy yuk 7.2 formula bo'yicha aniqlanadi.

$$N = 1,6 \frac{2326 + 2049 + 1095 + 896}{33} = 494 \text{ kH}$$

Bu yerda 1,6— gorizonta va tashqi moment kuchlari ta'sirini hisobga

oluvchi koeffitsient,

Ko'taruvchanlik qobiliyati bo'yicha tekshirish quyidagi formula (7.1) orqali tekshiriladi.

$$\frac{800}{1,4} = 571 \text{кН} \text{ } N = 494 \text{кН}$$

Ikkinchi variant

33m oraliq, qurilmalari yig'ma va monolit temirbetoni hajmi

$$V_{o.q.} = V_y \cdot I \cdot b \cdot n = 0,46 \cdot 33 \cdot 6 \cdot 12,9 = 1175 \text{m}^3$$

Oraliq tayanchlarni temirbeton hajmi 5ta

$$V_{no1} = (2,0 \cdot 5,0 \cdot 6,3) \cdot 5 = 315 \text{m}^3$$

Oraliq, tayanchlarni rigellarni temirbeton hajmi

$$V_{no2} = (1,1 \cdot 1,2 \cdot 9,35) \cdot 5 = 62 \text{m}^3$$

Oraliq, tayanchlarni tsokol qismlari betoni hajmi

$$V_{no3} = (4,58 \cdot 1 \cdot 1,2) \cdot 5 = 219 \text{m}^3$$

Oraliq, tayanchlarni rostverklari hajmi 5ta

$$V_{no4} = (5,9 \cdot 8,3 \cdot 0,8) \cdot 5 = 196 \text{m}^3$$

Qoziqlar soni beton va temirbetonni hajmi taxminan 1 variantdagidek qilib olingan.

Uchinchi variant

Oldindan zo'riqtirilgan temirbeton hajmi

$$V_{o.q.} = V_J + V_{npK} = 0,27 \cdot 12 \cdot 9 \cdot 2 + 0,504 \cdot 12 \cdot 192 = 58 + 1161 = 1220 \text{m}^3$$

Trotuarlar va yo'l harakat qismi beton va temirbetoni hajmi:

$$V_{np4} = 0,163 \cdot 12 \cdot (192 + 92) = 411 \text{m}^3$$

Monolit va yig'ma qirg'oq. tayanchlari temirbetoni:

Tayanchlarni qo'byg'a qismi- 44 m³;

Sarrovlar t/b - 49 m³;

Devorchalar t/b - 66 m³;

Qirg'oq tayanchlar rostverklari t/b - 100 m³;

12m uzunlikdagi qoziqlar t/b - 83 m³;

Qirg'oq tayanchlar t/b:
Rigel t/b - 16,44 - 65,6 m³;
Qoburg'alar t/b - 48,0x4 = 192 m³;
Rostverklar – 452 m³;
Qoziqlar – 166 m³.

7.4. Ko'prikni sxemalarini ishlab chiqish.

Ko'prik sxemalarini ishlab chiqishda asosiy masalalar quyidagilarni tashkil qiladi:

1. Ko'prikni asosiy o'lchamlarini belgilash: uzunlik, balandlik va eni.
2. Ko'prik sistemasini tanlash, oraliq qurilma konstruktsiyalari, tayanch va poydevor.
3. Ko'prik osti bo'shlig'i enini hisoblab chiqish va oraliqlarga bo'lish.
4. Harakat qismi bo'ylama qiyaligini tayinlash.
5. Ko'prik o'tish joyini arxitektura jihatlarini ishlab chiqish.

Ko'prik sxemasini optimal variantini ishlab chiqish uchun uzlukli oraliq qurilma to'sini ko'prik balandligi bilan uyg'unlashtirilgan bo'lsa. Bu esa quyidagi formula orqali topiladi:

$$H_{o'r} = F/L,$$

Bu yerda:

F-ko'prikning harakat qismi bo'yicha yuzasi.

L- ko'prik uzunligi (4.12 b).

Poydevorni keltirilgan hisobiy balandligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$H_{hisob.} = KH$$

Bu yerda:

K-koeffitsient quyidagilar bo'yicha: t/b qoziq,-0,20: aylana shaklidagi qoziq d=40sm va 60 sm-0,25; qobiq qoziq d=100 sm-0,30: qobiq qoziq qoziq d =200 sm-0,60.

N-qoziqlar uzunligi.

Oraliq qurilma to'sinlarini ko'ndalang kesimini komponentka qilishda uning eni quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$B=G+ 2\cdot T+ 2\cdot O+ 2\Delta n$$

Bu yerda G- yo'l harakat qismi eni(himoya tasmasi ham kiradi) ;

T- trotuar eni;

O- temirbeton to'siq eni, 0,20... 0,30m; Δn - metall panjara eni.

Ko'priklar sxemasi chizmasida vertikal va gorizontal masshtab xil olinadi.

7.4.1.Temir beton ko'priklarini loyihalashda asosiy ishlar hajmini aniqlash.

Ko'priklar variantlarini taqqoslash uchun materiallar hajmi (yig'ma va monolit t/b, armatura, yordamchi qurilmalar metalli va boshqalar) hisoblab chiqiladi.

Element va konstruktsiyalar namunaviy loyihalardan olingan bo'lsa, ularning hajmi berilgan bo'ladi, agar individual tarzda olingan bo'lsa eskiz rasmlaridan hisoblab chiqiladi.

7.4.2.Oraliq qurilmaga ketadigan temir betonni sarfi.

Materiallar sarfini aniqlayotganda ko'priklar harakat qismini yuzasiga qarab solishtirma ko'rsatkichlari bo'yicha aniqlanadi.

$$S=L\times B$$

Bu yerda:

L-2ta chekka to'sinlar qirralari orasidagi umumiy uzunlik; V-oraliq qurilma umumiy uzunligi. Beton sarfi ko'priklar 1m^2 yuzasiga qarab belgilanadi.

Yig'ma-uzlukli oraliq qurilma to'sinlariga sarflanadigan beton hajmi 5.2 .r. da ko'rsatilgan grafik bo'yicha aniqlanadi: Oraliq qurilmaga ketadigan beton sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_b=V_u S$$

Bu yerda:

V_u - 1m^2 ko'priklar yuzasiga sarflanadigan beton solishtirma sarfi M^3 / M^2 ;

S-oraliq qurilmani foydali yuzasi. m².

7.4.3. Tayanchlarga ketadigan beton va temirbeton sarfi.

Tayanchga sarflanadigan materiallar sarfi ularni balandligi va oraliq qurilma og'irligi va konstruktiv xususiyatlariga bog'liq (5.4).

Massiv tayanchlarga ketadigan beton va temirbetonni sarfi 5.5 rasmda berilgan. O'rtacha massiv tayanchlarga ketadigan armatura sarfi 1m³ga 50-80kg olinadi.

7.4.4. Temir beton ko'priklar variantlarini taqqoslash.

Umumiy holatlar.

U yoki bu inshootning iqtisodiy baholash ularni qiymatiga bog'likdir, bu esa o'z navbatida materiallar bahosi, ish haqi, qurilish mashinalaridan foydalanish va boshqa xarajatlarga bog'liq.

Son ko'rsatkichlariga - smeta bahosi, material sarfi, mehnat sarfi, qurilishni davomiyligi, metall va beton sarfi va hokazolar kiradi.

Sifat ko'rsatkichlarga- ekspluatatsiya, ekologiya, arxetiktura-estetik va boshqa parametrlari kiradi.

SHahar ko'priklari variant konstruksiyalarini taqqoslayotganda faqatgina texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga emas balki, arxetiktura-estetik jihatiga ham alohida e'tibor beriladi. SHunday qilib oxirgi variantni u yoki bu qurilish tashkilotlarining ichki imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda, ya'ni kerakli ehtiyot, yordamchi va boshqa mexanizmlarni bor yo'qligiga qarab qabul qilinadi.

Katta shaharlardagi ko'prik va boshqa sun'iy inshootlarni variantlarini tanlashda buyurtmachi istaklari ham e'tiborga olinadi.

7.4.5. Smeta bahosi bo'yicha variantlarni taqqoslash.

Eng oddiy holatlarda oraliq qurilmalar, tayanch va poydevorlar bir xil tipda bo'lsa, faqatgina oraliq qurilma to'sinlari o'lchamlari bilan farq qilsa ular smeta bahosini solishtirish eng katta ko'rsatkichlari bo'yicha taqqoslanadi.

Adabiyotlar

1. Расчет балки разрезного пролетного строения. Методические указания к курсовому проекту «Железобетонный балочный мост» по дисциплине «Проектирование мостов» для специальности 1-70.03.02 «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены», Минск 2010г.
2. ШНК 2.05.03-11 “Кўприklar ва қувурлар”
3. ШНК 2.05.02-07 «Автомобиль йўллари»
4. ҚМҚ 2.05.03-97 «Кўприklar ва қувурлар»
5. ҚМҚ 3.06.04-97 «Кўприklar ва қувурлар»
6. ҚМҚ 2.02.03-98 «Қозиқли пойдеворлар»

ILOVALAR

Oraliq qurulma to'sqinini hisoblash.

Berilgan malumotlar:

- Loyixalayotgan avtomobil ko'prigining toifasi, III texnik toifali
- Ko'priknining gabariti G-10 (ikkita xarakat tasmasi 3,5 metrdan va xavsizlik tasmasi 1,5 metrdan).
- Piyodalar o'tish yo'lakchalarining eng T-1,0 m (tratuarlar).

Avtomobil ko'prigining ko'ndalang kesmi bo'yicha 24 metrni diafragmasizoraliq qurilma bo'lib, oraliq qurilma to'sinlari 6 dona joylashgan, to'sinlar o'ki orasidagi masofa $b=2,1$ metrni tashkil etadi, to'sinlarni ko'ndalangicha birlashuv oralig'i 30 santimetr. To'sinlarni choklarini birlashtirishda ulardan chiqib turgan armatura sterjenlari payvandlash yo'li bilan birlashtiriladi, so'ngra esa betonlanadi.

Bizga keralik bo'lgan gabaritga erishish uchun chekka to'sinlarni betonlash yo'li bilan 21 santimetrga kengaytiramiz, so'ngra esa tratuar (piyodalar o'tish yo'lakcha plitasi) plitalarini o'rnatamiz.

Plitalarini o'rnatamiz.

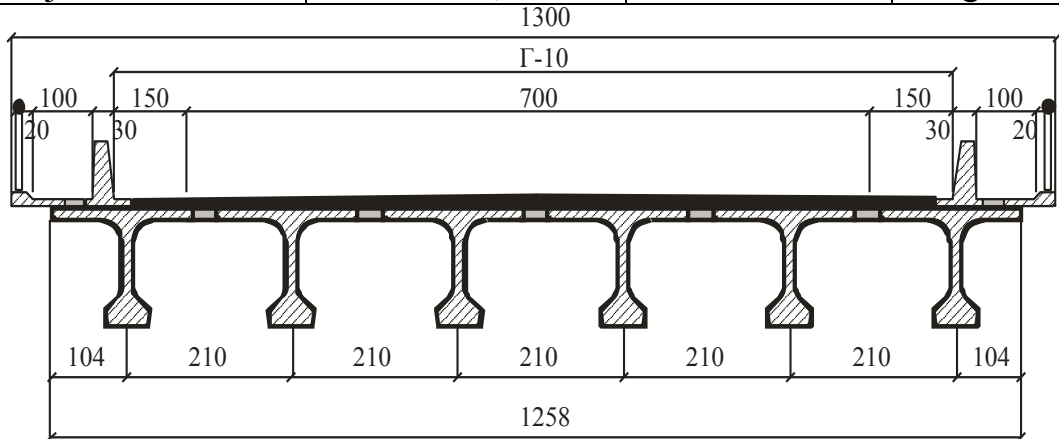
Oraliq qurilma to'sinlari ustiga, piyodalar o'tish yo'lini, xarakat qismi bilan 0,75 metrni temirbetonlik bardyurlar yordamida ajratamiz va chekka qismlariga panjara to'siqlarini o'rnatamiz (to'siq panjaralar temirbetonlik bo'lib, balandligi $h=1,0$ metrni tashkil etadi). Yig'ma to'sinlar V-40 sinflik betondan tayorlangan bo'lib, armaturalari oldindan zo'riqtirilgan armaturalik bo'lib V-II sinflik $d=5$ mm bog'lamlardan iborat bo'lib A-II sinfini tashkil etadi.

1-Jadval

1m² plitaga tushadigan doimiy kon

Yuk turlari	Meyoriy (normativ) yuk	Yuk bo'yiga ishonchlilik koefitsenti.	Hisobiy yuk mPa
Asfaltbeton $\delta=7\text{sm},=2,3 \text{ t/m}^3$	$0,07 \times 23 \times 10 = 1,61$	1,5	2,42
Ximoya qatlami, armaturalangan betonlik	$0,04 \times 2,5 \times 10 = 1$	1,3	1,3

$\delta=4\text{sm}, =2,5 \text{ t/m}^3$			
Gidroizolyatsiya $\delta=1\text{sm}, =1,5 \text{ t/m}^3$	$0,04 \times 1,5 \times 10 = 1,15$	1,3	0,2
Tekislovchi qatlam $\delta=3\text{sm}, =2,1 \text{ t/m}^3$	$0,03 \times 2,1 \times 10 = 0,63$	1,3	0,82
Temirbeton plita $\delta=15\text{sm}, =2,5 \text{ t/m}^3$	$0,15 \times 2,5 \times 10 = 3,75$	1,1	4,13
jami	$M_n = 7,2$		$g = 8.0$



1-rasm. Oraliq qurulma to'sinlarini joylashtirish sxmasi.

Xarakat qismidagi ko'ndalang qiyalik $i = 0,02\%$ tashkil etadi, bu oraliq qurilma to'sinlarining joylashtirish hisobiga qo'yiladi, oraliq qurilmalar qiyalik hisobiga qarab xar-hil o'rnatiladi. Diafragmasiz oraliq qurilma to'sinlarini aniq hisob kitobi hozirda judda xam qiyin qurilish mexanikasining fazoviy hisoblash qismini tashkil etadi. Bunda albatta kompyuter texnologiyalaridan foydalangan xolda xisoblash tavsiya etiladi. Hisoblash aniq bo'lishi uchun qo'ndalangiga va bo'ylamasiga bo'lak-bo'laklarga bo'lib xisoblash kerak bo'ladi, yaqinlashish hisoblash usulidan foydalanish maqul bo'ladi.

Oraliq plitasini hisoblash.

Ichki kuchlanishni aniqlash: Oraliq plitasini ko'prikning ko'ndalang ko'rinishida ko'rib chiqamiz ko'p oraliqlik ajralmas to'sinlik, ko'rinishdagi oraliq qurilmalar tayanch sarrovining rezinalik tayanch qismlariga o'rnatiladi (qovurg'alik oraliq qurilma to'sini).

To'singa o'rnatilgan oraliq qurilma to'sinini eguluvchanlik momentini M_0 momenti orqalik aniqlaymiz, shu bilan birga bir oraliqni to'sini koefitsent yordamida momentini kamayishini hisobga olgan xolda va plitani siljishini

inobatga olgan xolda hisoblaymiz.

Ko'ndalang kuchni bir oraliqlik to'sin ko'rinishida ajratilmagan ko'rinishida belgilaymiz.

Doimiy yuklanish: Plitaga tushadigan doimiy yuklarni, butun xarakat qismi qatlamlari va o'zining og'irligidan tushadigan yuklarni birlashtiramiz. Plitaning 1² tushadigan meyoriy va xisobiy yuklar 1 jadvalda keltirib o'tilgan.

Vaqtinchalik yuklar: Plitaga tushadigan vaqtinchalik yuklar A-11 va N-80 larga xisoblanadi. Plitaning xisobiy oralig'i xavoii oraliqa teng xolda, quydagi yuklanishlarini ko'rib chiqamiz.

Plitaning oralig'iga A-11 bitta g'ildirakli yukni joylaymiz.

Xarakat jadaligida tasmalik yuklanish $q=11$ KN/m ga teng taqsimlangan bo'lib o'qqa g'ildirakdan tushadigan yuk. $q_{\text{polo}}=11/2$ KN/m

G'ildirakdan tushadigan yukning eni $b=0,6$ m yukni taqsimlanishi esa yo'l to'plamasining qalinligi $N=0,15$ m, 45° da oraliq qurilma plitasining birgalikda yo'l qoplama bilan birgalikda taqsimlangan xolda:

$$b_1=b+2H=0,6+2\cdot 0,15=0,9$$

bu yukning jadaligi 1m^2 da:

$$q_k=\frac{q_{\text{пол}}}{b_1}=\frac{11}{2\cdot 0,9}=6,11\text{KN/m}$$

Aravaning (teleshkaning) bitta g'ildiragidan tushgan bosim chog'ida g'ildirakning xarakat qismi qoplamasidagi uzunligi $\ell=0,2$ m ni tashkil etadi. Oraliq plitasining ko'ndalangidan maydonining eni quydagicha taqsimlanadi.

$$\alpha_1=\alpha+2H\frac{\ell p}{3}=0,2+2\cdot 0,15+\frac{1,94}{3}=1,15\text{M}$$

lekin kam emas:

$$\frac{2}{3}\ell p=\frac{2}{3}\cdot 1,94=1,29\text{M}$$

oxirida $\alpha_1=1,29$ m teng

O'qqa bitta teleshkaning g'ildiragidan tushadigan jadalangan yuk. $P_{it}=110$ kN.

$$q_t = \frac{D_{20}}{2a_1 \cdot b_1} = \frac{110}{2 \cdot 1,29 \cdot 0,9} = 47,37 \text{ kPa}$$

Dinamik koeffitsent $1 + \mu$ butun uzunlik bo'yicha yuklanganda $\lambda - \ell_r = 1,94$

$$1 + \mu = 1 + \frac{45 - \lambda}{135} = 1 + \frac{45 - 1,94}{135} = 1,32$$

Oraliq plita o'rtasidagi eni 1 metrda egiluvchan moment tasma (poosa) uchun

$$\begin{aligned} M_0 &= \frac{g l^2 p}{8} + (1 + \mu) x (y l \lambda q_k + y l \lambda_T q_T) b_1 \frac{l_1 - 0,5 b_1}{4} = \\ &= \frac{8,9 \cdot 1,94^2}{8} + 1,32 (1,2 \cdot 6,11 + 1,5 \cdot 74,37) \cdot 0,9 \frac{1,94 - 0,5 \cdot 0,9}{4} = 4,19 + 34,95 = 39,14 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_0 &= \frac{g_n l^2 p}{8} + (q_k + q_k) b_1 \frac{l_1 - 0,5 b_1}{4} = \frac{7,2 \cdot 1,94^2}{8} + (6,11 + 47,37) \cdot 0,9 \frac{1,94 - 0,5 \cdot 0,9}{4} = \\ &= 3,39 + 17,93 = 21,32 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

Bu yerda $y / \lambda = 1,2$ tasmalik yukka ishonchliylk koeffitsenti; $y / \lambda_0 = 1,5$ - xuddi o'zi, faqat xarakat qismini hisoblash davrida aravadan tushadigan yuk uchun.

Endi ikkita g'ildirak uchun A-11 tasmalik yuklanishni hisoblaymiz va oraliq kurilma plitasi tasmaliq qilib yuklaymiz. Yuklanishi maksimal darajada bir-biriga yaqin qilib joylashtiramiz. (Rasm 3).

Qabul qilib olamiz, ikki g'ildirakdan tushadigan bosimni eni bo'yicha umumiy maydoniga taqsimlaymiz, bunda $b_2 = c + b_1 = 1,1 + 0,9 = 2,0 \text{ m}$, oraliq uzunligi ko'p bo'lganda $\ell_r = 1,94$ ($1,94 < 2,0 \text{ m}$)

Tasmalik teng taqsimlangan yukning jadaligi

$$q_k = \frac{q_1}{b_2} = \frac{11}{2} = 5,5 \text{ kPa};$$

Aravadan tushadigan jadvalik yukni:

$$q_t = \frac{P_{IT}}{a_1 \cdot b_2} = \frac{110}{1,29 \cdot 2} = 42,64 \text{ kPa};$$

Oraliq qurilma plitasining eni 1 metrda egiluvchan hisobiy momenti

$$M_0 = \frac{8,9 \cdot 1,94^2}{8} + 1,32 (1,2 \cdot 5,5 + 1,5 \cdot 47,37) \frac{1,94^2}{8} = 4,19 + 44,15 = 48,34 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

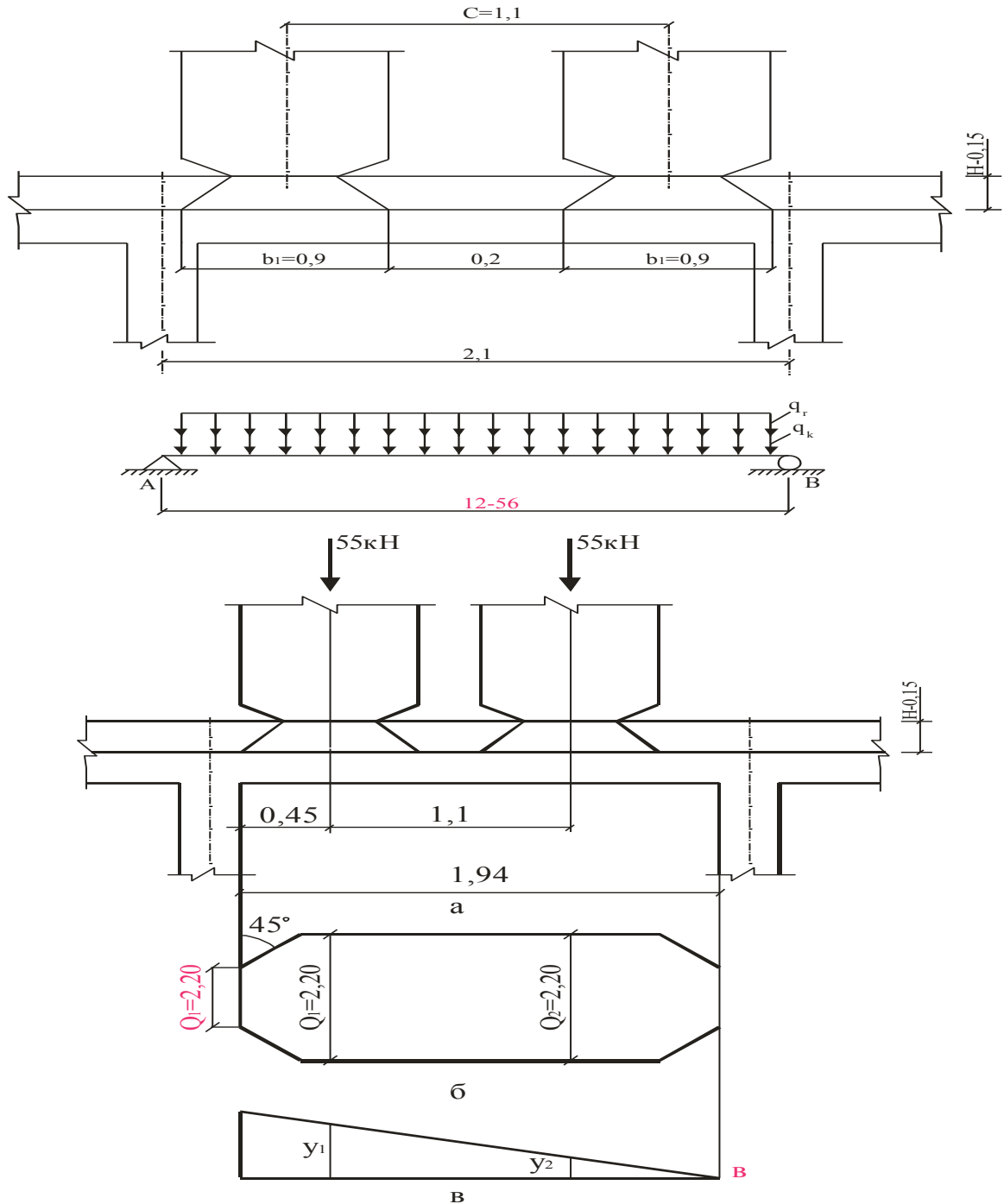
Meyoriy (normativ):

$$M_{on} = \frac{7,2 \cdot 1,94^2}{8} + (5,5 + 42,64) \frac{1,94^2}{8} = 3,39 + 22,65 = 26,04 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Ko'ndalang kuchlarni aniqlashda inobatga olishimiz kerak bo'ladi, bunda tayanch tepasida ko'ndalang joylashgan oraliq qurilma plitsi maydonida taqsimlanishi $\alpha_0 = \alpha + 2H$, ammo $\ell_{\partial/3}$ dan kam bo'lmasligi kerak

$$a_{op} = 0,2 + 2 \cdot 0,15 = 0,50 \text{m} \leq \ell_{\partial/3} = 1,94/3 = 0,64 \text{m}$$

Qabul qilamiz $a_{op} = 0,64 \text{m}$.



2-rasm..A-11 yukdan tushadigan ko'ndalang kuchni aniqlash sxemasi.

2-rasmda ko'rinib turgandek aravaning ikki g'ildiragi o'qlaridan tushadigan taqsimlangan yuklar orasi 1,29 metrni tashkil etadi. Ta'sir chiziqlarining ordinatalaridagi yuklanish:

$$y_1 = \frac{1 \cdot (\ell_p - 0,45)}{\ell_p} = \frac{1 \cdot (1,94 - 0,45)}{1,94} = 0,77$$

$$y_2 = \frac{1 \cdot (\ell_p - 0,15 - 1,1)}{\ell_p} = \frac{1 \cdot (1,94 - 0,45 - 1,1)}{1,94} = 0,2$$

Tayanch oldidagi ko'ndalang hisobiy kuch:

$$Q = \frac{g \ell_p}{2} + (1 + \mu) \left[\gamma \lambda \sum_{i=1}^2 \gamma_i + \gamma \lambda \lambda_i \frac{P_{oT}}{2} \sum_{i=1}^2 \frac{y_i}{a_i} \right] = \frac{8,9 \cdot 1,94}{2} + 1,32 \left[1,2 \cdot \frac{11}{2} (0,77 + 0,2) + 1,5 \frac{110}{2} \cdot \frac{0,77 + 0,2}{1,29} \cdot 1,29 \right] = 8,63 + 91,02 = 99,65 \text{ kH}$$

Oraliq plitasiga bitta g'ildiraklik NK-800 yukni joylashtiramiz.

(3-rasm). G'ildirakning eni $b=0,8$ metr va xarakat qismi yo'l to'shamvsiga 45^0 Da tushadigan bosimning taqsimlanishi quydagicha.

$$B_0 = b + 2H = 0,8 + 2 \cdot 0,15 = 1,1 \text{ m}$$

A-11 $\alpha_1 = 1,15 \text{ m}$ aravaning g'ildiragi izining maydoning eni, xarakat qismi bo'ylab taqsimlangan maydaning eniga mos keladi va teng qilib qabul qilinishi mumkin

Ammo g'ildiraklar orasidagi ma'sofa $\frac{2}{3} \ell, = 1,29 \text{ m}$, $\ell = 1,2$ metrdan, oshmasligi, yukning jadaligi esa 1 m^2 maydonga to'g'ri kelishi kerak bunda:

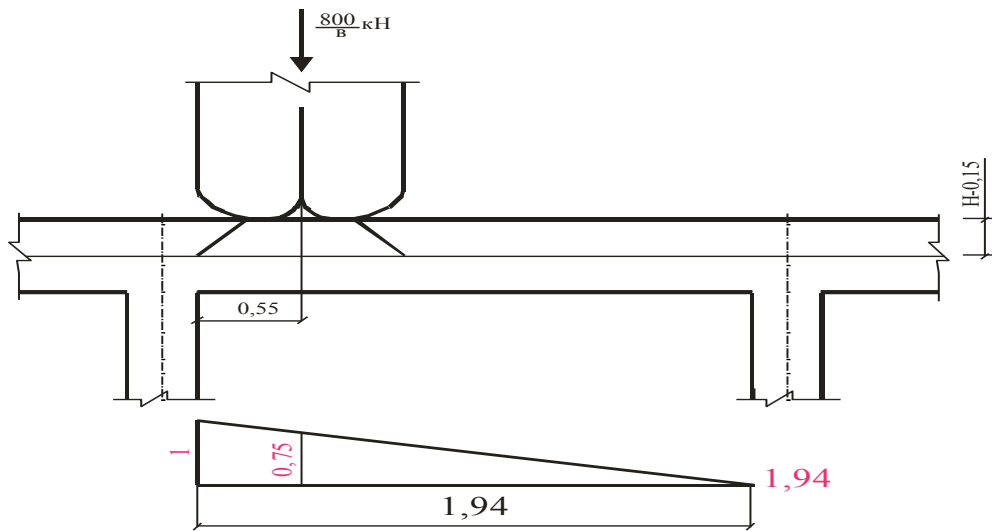
$$q_k = \frac{P_{HR} - 800}{a_1 b_1} = \frac{800}{8 \cdot 1,2 \cdot 1,1} = 75,8 \text{ kPa}$$

NK-800 uchun dbnamik koeffitsent yuklanish uchunligi bo'yicha $\lambda = 1,1$ bo'lib, 1 metrdan ko'p, 5 metrdan ko'p bo'liishi kerak. Bunda:

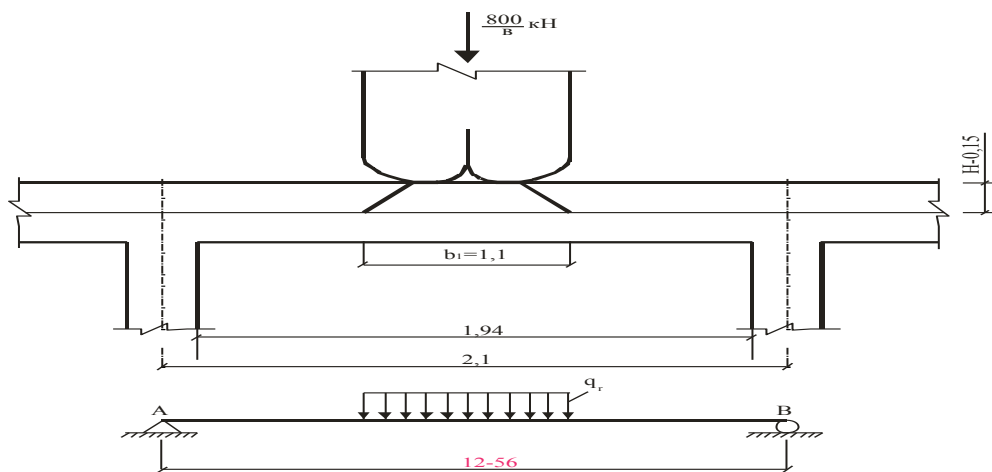
$$1 + \mu = 1,3 - \frac{1,3 - 1,1}{4} (\lambda - 1) = 1,3 - \frac{0,2}{4} \cdot 0,1 = 1,295$$

plitaning o'rtasida eguvchi moment:

$$M = \frac{8,9 + 1,94^2}{8} + 1,295 \cdot 75,8 \cdot 1,1 \cdot \frac{1,94 - 0,5 \cdot 1,1}{4} = 4,19 + 37,2 = 41,71 \text{ kH} \cdot \text{m}$$



3-rasm. NK-800 yukni plitaga yuklab eguvchi momentni aniqlash.



4-rasm. NK-800 plitaga tushadigan yuk tasirida ko'ndalang kuchlarni aniqlash sxemasi.

Tayanch oldidagi ko'ndalang kuch. $Q_0=$

$$\frac{89 - 1,94}{2} + 1,295 \frac{800}{8 \cdot 1,2} \cdot 0,716 = 8,63 + 77,27 = 85,9 \kappa H$$

bu yerda: 0,716-NG-800 g'ildirakni tagidagi tasir chiziqning ordinatsi .

Biror oraliq plitani mustaxkamliligiga xisoblash uchun kuchlanish sifatida ko'prog'ini qabul qilamiz, uni ikki bir-biriga yaqin joylashgan A-11 yukning izlari va aravaning g'ildiragi ila yuklanganda qabul qilingan.

Ya'ni: $M_0=48,34 \kappa N \cdot m$; $Q_0=99,65 \kappa N$

Yoriqabardoshlikga hisoblash uchun me'riy kuchlanishlardan foydalanyamiz.

$$M_{or}=26,04 \kappa N \cdot m$$

Uzluksiz plitadagi momentni aniqlaymiz, 1-jadvaldagi koeffitsentdan foydalanamiz. Buning uchun to'sining ko'rinishini to'g'ri burchaklik ko'rinishiga keltiramiz (5-rasm).

To'sining ko'ndalang ko'rinishi va uni to'g'ri burchaklik ko'rinishiga keltirilishi (o'lchamlar sm.da)

Keltirilgan ko'rinisdagi qalinlik:

Tepadagi plitada: Keltirilgan ko'rinisdagi qalinlik, tepadagi plitada:

$$h_1 = \frac{210 \cdot 15 \cdot 10,5 + 30 \cdot 16 + (60 - 2 \cdot 23 \cdot 30^2)}{210} = 18 \text{ cm}$$

Eni 60sm bo'lgan pastki plitada:

$$h_1 = \frac{60 \cdot 15 + 23 \cdot 16 \cdot 0,5 + 23 \cdot 23}{60} = 26,8 \text{ cm}$$

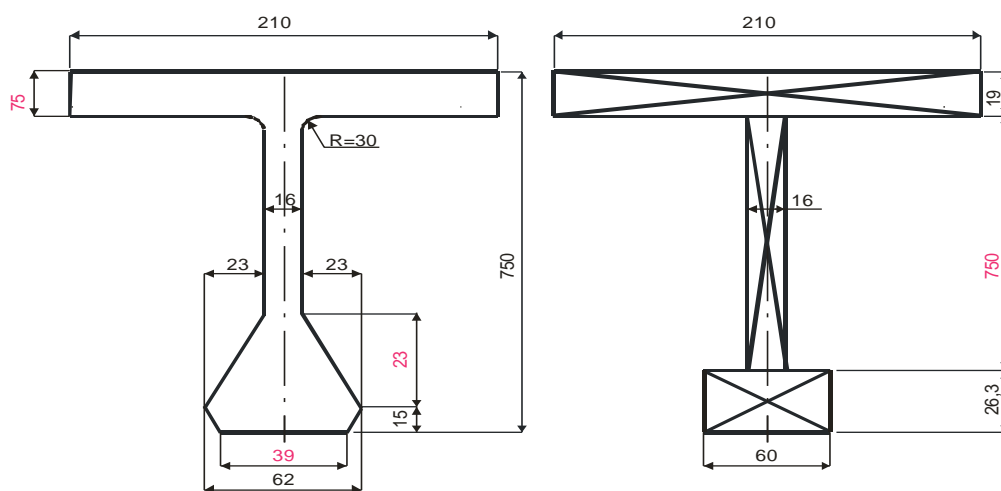
Buralishga inertsia momenti:

$$J_k = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \left(\frac{b_i}{\delta_i} - 0,63 \right) \delta_i^4$$

Bu yerda: b_i va b_i - uzunlik va to'g'ri burchakning i -dagi eni, ko'ndalang qirgim birikmasiga kiruvchi.

$J_k =$

$$\frac{1}{3} \left[\left(\frac{210}{18} - 0,63 \right) 18^4 + \left(\frac{75,2}{16} - 0,63 \right) 16^4 + \left(\frac{60}{26,8} - 0,63 \right) 26,8^4 \right] = 7,5 \cdot 10^4 - 664 - 7,5 \cdot 10^{-3} \cdot M^4$$



$$\sigma = 15,5 \sqrt{\frac{Rbh}{A}} = 15,5 \sqrt{\frac{29 \cdot 100 \cdot 12,4}{9,04}} = 977,5 \text{ MPa} > R_{sn} = 300 \text{ MPa}$$

Birinchi hisobiy vakiylka egamiz, shundankelib chiqqan xolda

Siqilgan xududning balandligi:

$$X = \frac{R \cdot A}{R \cdot b} = \frac{270 \cdot 9.04}{20 \cdot 100} = 1,22 \text{ cm} < 0,7h = 8,68 \text{ cm}$$

Kesimni ishga yaroqliligi

$$M_{\text{pred}} = R_b \cdot b \cdot x (h_d - 0.5x) = 20 \cdot 10^2 \cdot 100 - 1,22(12,4 - 0,5 \cdot 1,22) = 28,7 \cdot 10^4 \text{ H} \cdot \text{cm} = 28,7 \text{ kH} \cdot \text{m} > M = 24,17 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

Qabul qilingan ma'nfiiy moment yuqori armaturadagi kuchlanish:

$$G_s = 15.5 \sqrt{\frac{29 \cdot 100 \cdot 12,4}{13.31}} = 805,6 \text{ MPa} > R_{\text{sn}} = 300 \text{ MPa}$$

Ya'ni, bu yerda birinchi hisobiy vakiylik

Siqilgan xududning balandligi:

$$\chi = \frac{270 \cdot 13,31}{20 \cdot 100} = 1,8 \text{ cm} < 0,7h_d = 8,68 \text{ cm}$$

Kesimni ishga yaroqliligi:

$$M_{\text{pres}} = 20 \cdot 10^2 - 100 \cdot 1,8(12,4 - 0,5 \cdot 1,8) \cdot 10^{-3} = 41,4 \text{ kH} \cdot \text{m} > 38,67 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

Ko'ndalang kuchlar ta'sirida plitani mustaxkamligini hisobi.

Avval majburiy sharoitga tekshiriladi:

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_b = 0,3 \cdot 17,5 \cdot 10^2 \cdot 100 \cdot 12,4 = 651 \cdot 10^3 \text{ H}$$

$$Q_{\text{max}} = 99,65 \text{ kN} < 651 \text{ kN}$$

Bu yerda $R_b = 17.5 \text{ MPa}$, V35 sinflik betonga o'xshash qabul qilingandek V40 sinflik emas.

Q bo'yicha betonning ishga yaroqliligini tekshiramiz:

$$Q \leq 0.75R_b \cdot b \cdot h_d = 0,75 \cdot 1,27 \cdot 10^2 \cdot 100 \cdot 12,4 = 118,11 \cdot 10^3 \text{ kH}$$

$$Q_{\text{max}} = 99,65 \text{ kN} < 118,11 \text{ kN}$$

XULOSA

SHunday qilib eng ko'p egiluvchan moment 2-to'sinda A-14 yuklangan oraliq qurilmada bo'ladi va piyodalar o'tish yo'lakchasida to'plangan yo'lovchilardan tushadigan yuk: hisobiy mustaxkamlika hisoblashda foydalaniladigan $M=3458,74\text{kN}\cdot\text{m}$, me'riy, yoriqbardoshlikga hisoblashda foydalaniladigan, $M_p=2694,26\text{kN}\cdot\text{m}$, doimiy yukdan egiluvchanlik momenti: $M_g=q\cdot\omega_p=1932,88\text{kN}\cdot\text{m}$ va me'yoriy $M_{gp}=q\cdot\omega_p=1636,52\text{kN}\cdot\text{m}$. Ko'ndalang joylashtirish koeffitsentidan foydalangan xolda oraliqning o'rtasiga tushadigan kuchni aniqlaymiz. To'sindagi ta'sir chizig'ini aniqlaganimizdan so'ng, tayanch yonidagisini richag usulidan foydalangan xolda aniqlaymiz (jadval3). Richag usuli orqolik aniqlangan KJK o'rta oraliqda joylashgan KJK (ko'ndalang joylashuv koeffitsenti KJK) nisbatan chiziqlik qilib qabul qilingan. 13-rasmda A-11 yukning joylashuv ishi ko'rsatilgan bo'lib, A-11 tayanch oldidagi ko'proq ko'ndalang kuchlarni joylashuviga bog'liqligi Q_a ta'sir chizig'i va oraliq qurilma bo'yincha ko'ndalang joylashtirish. Koeffitsentini grafigini o'zgarishi. Ko'rsatilgan grafikda KJK ni ko'rrosatgichlarni o'zgarishi ko'rsatilgan bo'lib (arava uchun) va qovus ichida-tasmali yuklanish uchun xam ko'rsatilgan. Q_{Amax} NG-800 yuk joylashuvining hisobiy ko'rsatgichlari ko'rsatilgan bo'lib, Q_A tasir chizig'i va KJK grafigini o'zgarishi oraliq qurilma uzunligi bo'yicha NG-800 uchun. Oraliq qurilma uzunligi bo'yicha tasmali yuklanishdagi ko'ndalang joylashtirish koeffitsentini xarakterini o'zgarishini inobatga olgan xolda, uchta xolatni ko'rib chiqamiz, ko'ndalang kuchlar tasiridagi tasir chizig'ini uchaskasini aniqladik.

2. Oraliq qurilma to'sqinini hisoblash.

Mavjud ko'prikning uzunligi 11,86 m. Ko'prik sxemasi 1x11,36m. Ko'prik gabariti 8,0 m, trotuarlar eni 0,75m.

Oraliq qurilmalar uzunligi 11,36 bo'lgan №56 nashrli inv. №147/2 li andlzaviy loyihaga asoslangan qovurg'ali temirbeton to'sinlardan tashkil topgan.

2.1. Tashqi yuklardan asosiy to'sinlarda hosil bo'luvchi hisobiy kuchlarni aniqlash.

2.1.1. Doimiy yuklardan hosil bo'luvchi kuchlar.

To'sinning 1 pogon metriga ta'sir qiluvchi kuchini aniqlaymiz.

To'sinning o'z og'irligidagi kuchi:

normativ:

$$g_{k.c.v.} = \frac{\text{собственный вес балки}}{l} = \frac{5,85 \text{ м}^3 \times 25,0 \text{ кН} / \text{м}^3}{11,36 \text{ м}} = 10,45 \text{ кН} / \text{м}$$

hisobiy:

$$g_{d.c.v.} = \gamma_F \cdot g_{k.c.v.} = 1,1 \times 10,45 = 11,5 \text{ кН} / \text{м},$$

gde γ_F –xavfsizlik koeffitsienti.

Oraliq qurilmalar orasidagi quyma beton massasi kuchi:

$$\text{normativ: } g_{k\acute{a}.\hat{i}.} = \frac{V_{\acute{a}.\hat{i}.} \cdot \rho_{\acute{a}.}}{n \cdot l} = \frac{3,5 \hat{i}^3 \cdot 24,0 \hat{e}\hat{I} / \hat{i}^3}{6 \cdot 11,36 \hat{i}} = 1 \hat{e}\hat{I} / \hat{i} ;$$

$$\text{hisobiy: } g_{d\acute{o}.o.} = \gamma_F \cdot g_{k\acute{o}.o.} = 1,1 \cdot 1 \text{ кН} / \text{м} = 1,1 \text{ кН} / \text{м},$$

Bu yerda $V_{\acute{o}.o.}$ – quyma beton hajmi oraliqdagi, m^3 ;

$\rho_{\acute{o}.}$ = 24,0 $\text{кН} / \text{м}^3$ –betonning o'rtacha zichligi;

$\rho_{\text{жб}}$ = 25,0 $\text{кН} / \text{м}^3$ –temirbetonning o'rtacha zichligi;

n –oralik qurilma ko'ndalang kesimidagi to'sinlar soni.

Trotuarlar massasi:

normativ:
$$g_{k\delta\delta.} = \frac{2 \cdot P_{\delta\delta.}}{n \cdot l_{\delta\delta.}} = \frac{2 \cdot 2,03}{6 \cdot 3,0} = 2,26 \text{ êÍ / ì } ;$$

hisobiy:
$$g_{d mp.} = \gamma_F \cdot g_{k mp.} = 1,1 \cdot 2,26 = 2,486 \text{ κH / M } ,$$

ya'ni $P_{mp.} = 2,03 \text{ tonna}$ bitta trotuar blokning og'irligi;

$l_{mp.}$ – bitta trotuar blokning uzunligi, m.

Panjaralardan tushuvchi kuch:

normativ:
$$g_{k nep.} = \frac{2 \cdot P_{nep.}}{n \cdot l_{nep.}} = \frac{2 \cdot 0,066}{6 \cdot 3,0} = 0,007333 \text{ κH / M } ;$$

hisobiy:
$$g_{d nep.} = \gamma_F \cdot g_{k nep.} = 1,1 \cdot 0,007333 = 0,0081 \text{ κH / M } ,$$

bu yerda $P_{nep.} = 0,066 \text{ tonna}$ – bitta panjaraning og'irligi;

$l_{nep.}$ – bitta panjaraning uzunligi, m.

O'tish qism og'irligi (*qatnov polotnosi*).

O'tish qismi konstruksiyasi 1-rasmda berilgan.

Asfaltobeton qoplama kuchi:

normativ:

$$g_{k nok.} = \frac{\Gamma \cdot \delta_{nok.} \cdot \rho_{nok.}}{n} = \frac{8,80 \text{ M} \cdot 0,07 \text{ M} \cdot 24 \text{ κH / M}^3}{6} = 2,688 \text{ κH / M } ;$$

hisobiy:

$$g_{d nok.} = \gamma_F \cdot g_{k nok.} = 1,5 \cdot 2,688 = 4,032 \text{ κH / M } ,$$

bu yerda G – ko'prik gabariti, m;

$\delta_{нок.}$ – asfaltobeton qoplamaning qalinligi, m;

$\rho_{нок.}$ – asfaltobetonning zichligi, kN/m³.

Himoya qatlami kuchi:

normativ: $g_{k_{з.с.}} = b \cdot \delta_{з.с.} \cdot \rho_{з.с.} = 1,66 \cdot 0,04 \cdot 24 = 1,5936 \text{ кН / м ;}$

hisobiy: $g_{d_{з.с.}} = \gamma_F \cdot g_{k_{з.с.}} = 1,3 \cdot 1,5936 = 2,0717 \text{ кН / м ,}$

bu yerda b – oraliq qurilma eni, m;

$\delta_{з.с.}$ – himoya qatlami qalinligi, m;

$\rho_{з.с.}$ – himoya qatlami zichligi, kN/m³.

Gidroizolyatsiyadan hosil bo'luvchi kuch:

normativ: $g_{k_{зуд.}} = b \cdot \delta_{зуд.} \cdot \rho_{зуд.} = 1,66 \cdot 0,01 \cdot 15,0 = 0,249 \text{ кН / м ;}$

hisobiy: $g_{d_{зуд.}} = \gamma_F \cdot g_{k_{зуд.}} = 1,3 \cdot 0,249 = 0,3237 \text{ кН / м ,}$

gde b – oraliq qurilma eni, m;

$\delta_{зуд.}$ – gidroizolyatsiya qatlami qalinligi, m;

$\rho_{зуд.}$ – gidroizolyatsiya materialining zichligi, kN/m³.



1-rasm. .O'tish qismi konstruksiyasi

Tekislovchi qatlamdan hosil bo'luvchi kuch:

normativ: $g_{k_{в.с.}} = b \cdot \delta_{в.с.} \cdot \rho_{в.с.} = 1,66 \cdot 0,03 \cdot 24,0 = 1,1952 \text{ кН / м ;}$

hisobiy: $g_{d\text{ e.c.}} = \gamma_F \cdot g_{k\text{ e.c.}} = 1,3 \cdot 1,22 = 1,554 \text{ kH} / \text{m},$

gde b – oraliq qurilma eni, m;

$\delta_{\text{e.c.}}$ – Tekislovchi qatlam qalinligi, m;

$\rho_{\text{e.c.}}$ – Tekislovchi qatlam materiali zichligi, kN/m^3 .

Doimiy kuchlar summasi:

normativ:

$$g_k = g_{k\text{ c.}\delta.} + g_{k\text{ b.o.}} + g_{k\text{ mp.}} + g_{k\text{ nep.}} + g_{k\text{ nok.}} + g_{k\text{ z.c.}} + g_{k\text{ zu}\delta.} + g_{k\text{ e.c.}} =$$

$$= 10,45 + 1,0 + 2,26 + 0,007333 + 2,688 + 1,5936 + 0,249 + 1,195 = 19,44$$

kN/m;

hisobiy:

$$g_d = g_{d\text{ c.}\delta.} + g_{d\text{ b.o.}} + g_{d\text{ mp.}} + g_{d\text{ nep.}} + g_{d\text{ nok.}} + g_{d\text{ z.c.}} + g_{d\text{ zu}\delta.} + g_{d\text{ e.c.}} =$$

$$= 11,5 + 1,1 + 2,486 + 0,0081 + 4,032 + 2,0717 + 0,3237 + 1,554 = 23,0755$$

kN/m.

To'sinning tayanchi, o'rtasida hosil bo'luvchi eguvchi momentlar va ko'ndalang kuchlar qiymatlarini aniqlash.

Oraliq qurilma o'rtasida.

Eguvchi moment:

– Normativ $M_{Sk} = \frac{g_k \cdot l_{\text{eff}}^2}{8} = \frac{19,44 \cdot 13,4^2}{8} = 436,33 \text{ kH} \cdot \text{m};$

hisobiy: $M_{Sd} = \frac{g_d \cdot l_{\text{eff}}^2}{8} = \frac{23,0755 \cdot 13,4^2}{8} = 517,93 \text{ kH} \cdot \text{m}.$

Ko'ndalang kuch $V = 0$.

Tayanchda.

Eguvchi moment $M = 0$.

Ko'ndalang kuch:

– Normativ
$$V_{Sk} = \frac{g_k \cdot l_{eff}}{2} = \frac{19,44 \cdot 13,4}{2} = 130,25 \text{ kH} ;$$

– Hisobiy
$$V_{Sd} = \frac{g \cdot l_{eff}}{2} = \frac{23,0755 \cdot 13,4}{2} = 154,61 \text{ kH} .$$

2.1.2. Vaqtinchalik yuklardan hosil bo'luvchi kuchlar.

Oraliq qurilma to'sinida vaqtinchalik yuklardan hosil bo'luvchi kuchni topish uchun markazdan tashqari siqish usulidan foydalanamiz.

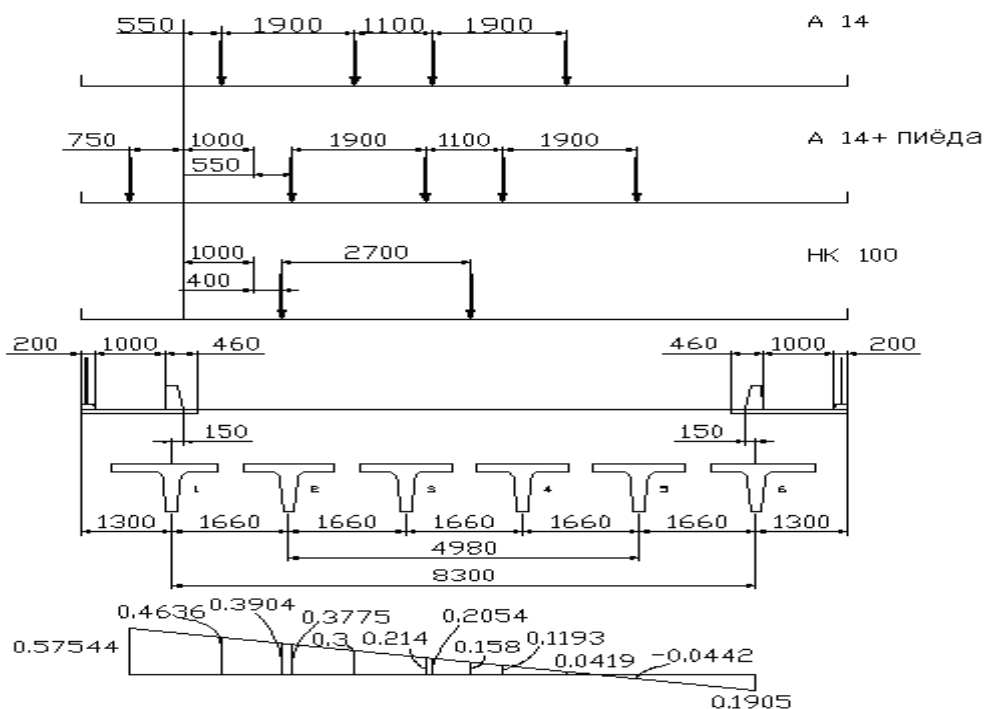
$P = 1$ kuch chekki to'sinda joylashganda chap blok uchun ta'sir chizig'ini ordinatalari quyidagicha topiladi

$$\eta_{n(n)} = \frac{1}{n} \pm \frac{a_1^2}{2 \cdot \sum_{i=1}^n a_i^2} ,$$

Bunda: n – ko'prik ko'ndalang kesimidagi to'sinlar soni;

a_1 – chekki to'sinlar og'irlik markazlaridagi masofa.

a_i – ko'prik o'qiga nisbatan simmetrik to'sinlar og'irlik markazlari orasidagi masofa.



2-rasm. Ta'sir chizig'ini ordinatalari

Qiyamatlar $a_2 = 4,98 \text{ m}$; $a_3 = 8,3 \text{ m}$;

$$\sum_{i=1}^n a_i^2 = 1,66^2 + 4,98^2 + 8,3^2 = 96,446;$$

$$\eta_n = \frac{1}{6} + \frac{8,3^2}{2 \cdot 96,446} = 0,5238; \quad \eta_n = \frac{1}{6} - \frac{8,3^2}{2 \cdot 96,446} = -0,1905.$$

A14 yuki uchun ikki yuklanish variantini ko'ramiz.

Birinchi variant uchun - KPU ni topishda tasmali bk uchun koeffitsient $s_1 = 0,6$ deb olamiz:

– tasma yuki uchun

$$KPU_A = \frac{1}{2} \cdot (0,3775 + 0,214 + 0,6 \cdot 0,1193 - 0,6 \cdot 0,0442) = 0,318;$$

– aravalar uchun

$$KPU_{AT} = \frac{1}{2} \cdot (0,3775 + 0,214 + 0,1193 - 0,0442) = 0,333;$$

– chap trotuardagi piyodalar uchun

$$KPU_T = 0,5754.$$

Ikkinchi variant uchun

– tasma yuki uchun

$$KPU_A = \frac{1}{2} \cdot (0,4636 + 0,3 + 0,6 \cdot 0,2054 + 0,6 \cdot 0,0419) = 0,456;$$

– aravalar uchun

$$KPU_{AT} = \frac{1}{2} \cdot (0,4636 + 0,3 + 0,2054 + 0,0419) = 0,5055.$$

NK-100 yuki uchun:

$$KPU_{NK} = \frac{1}{2} \cdot (0,3904 + 0,158) = 0,274.$$

Eguvchi momentni topamiz.

Birinchi variant yuklamasi.

Eguvchi moment A14 va piyodalar yuki uchun:

– hisobiy yukdan

$$M_{sd} = (1 + \mu)_A \cdot \left(\gamma_{FA} \cdot q_{nol.} \cdot KIIY_A \cdot \omega_M + \gamma_{FAT} \cdot P_{AT} \cdot KIIY_{AT} \cdot \sum_1^2 y_i \right) + \\ + \gamma_{FT} \cdot p_T \cdot b_T \cdot KIIY_T \cdot \omega_M = \\ = 1,234 \cdot [1,2 \cdot 13,734 \cdot 0,318 \cdot 22,445 + 1,5 \cdot 137,34 \cdot 0,333 \cdot (3,35 + 2,6)] + 1,2 \cdot 3,732 \cdot \\ \cdot 1,0 \cdot 0,5754 \cdot 22,445 = 706,7 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

– normativ yukdan

$$M_{sk} = 13,734 \cdot 0,318 \cdot 22,445 + 137,34 \cdot 0,333 \cdot 5,95 + 3,732 \cdot 1,0 \cdot 0,5754 \cdot 22,445 = \\ = 418,34 \text{ kN} \cdot \text{m},$$

$$\omega_M = 3,35 \cdot \frac{13,4}{2} = 22,445 \text{ m}^2 ;$$

$$(1 + \mu)_A = 1 + \frac{45 - \lambda}{135} = 1 + \frac{45 - 13,4}{135} = 1,234 \text{ – dinamik koeffitsient};$$

$$p_T = 4 - 0,02 \cdot \lambda = 4 - 0,02 \cdot 13,4 = 3,732 \text{ kIIa} \text{ – piyodalar yuklari uchun ;}$$

$$q_{nol.} = 13,734 \text{ kH} / \text{m} \text{ – tasma yuklari jadalligi};$$

$$P_{AT} = 137,34 \text{ kH} \text{ – A14 yukidan o'qqa tushuvchi kuch};$$

$$P_{HK} = 28 \cdot 9,81 = 274,68 \text{ kH} \text{ – NK-100 yukidan o'qqa tushuvchi kuch};$$

$\gamma_{FA}, \gamma_{FAT}, \gamma_{FT}$ – ishonchlilik koeffitsienti.

Ikkinchi variant yuklamasi.

hisobiy yukdan

$$M_{sd} = (1 + \mu)_A \cdot \left(\gamma_{FA} \cdot q_{nol.} \cdot KIIY_A \cdot \omega_M + \gamma_{FAT} \cdot P_{AT} \cdot KIIY_{AT} \cdot \sum_1^2 y_i \right) = \\ = 1,234 \cdot [1,2 \cdot 13,734 \cdot 0,456 \cdot 22,445 + 1,5 \cdot 137,34 \cdot 0,5055 \cdot (3,35 + 2,6)] =$$

$$= 972,76 \text{ kN} \cdot \text{m}.$$

– normativ yukdan

$$M_{sk} = 13,734 \cdot 0,456 \cdot 22,445 + 137,34 \cdot 0,5055 \cdot 5,95 =$$

$$= 553,65 \text{ kN} \cdot \text{m}.$$

Uchinchi variant yuklamasi.

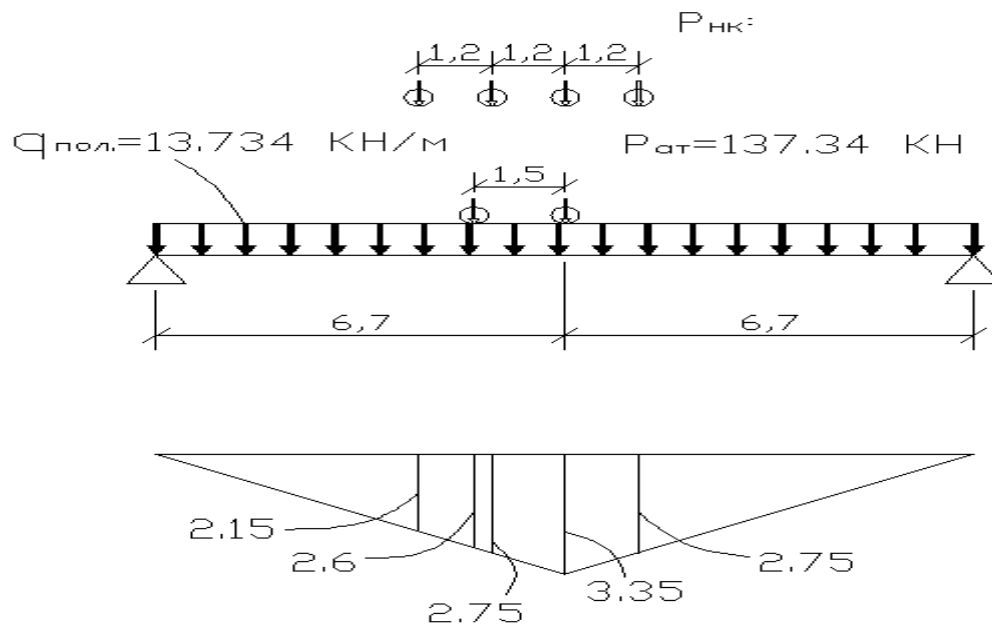
NK–100 yukidan eguvchi moment:

$$M_{sd} = (1 + \mu)_{HK} \cdot \gamma_{FHH} \cdot P_{HK} \cdot K_{IIY}_{HK} \cdot \sum_1^4 y_i =$$

$$= 1,1 \cdot 1,0 \cdot 274,68 \cdot 0,274 \cdot (2,75 + 3,35 + 2,75 + 2,15) = 910,67 \text{ kN} \cdot \text{m}.$$

NK–100 yukidan $(1 + \mu)_{HK} = 1,1$.

$$M_{sk} = 274,68 \cdot 0,274 \cdot 1,1 = 827,88 \text{ kH} \cdot \text{m}.$$



3.-rasm. A14 va NK–100 yuklardan hosil bo'luvchi epyura

Maksimal moment doimiy va vaqtinchalik yuklardan hosil bo'ladi va A14 yukining ikkinchi variantida hosil bo'ladi, ya'ni

$$M_{sd, \max} = 517,93 + 972,76 = 1490,69 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

Bu moment mustahkamlik chegaraviy holati uchun ishlatiladi.

Yoriqbardoshlikka to'g'ri keluvchi moment quyidagicha:

$$M_{sk} = 436,33 + 418,34 = 854,67 \text{ } \kappa H \cdot m .$$

Egilishdagi ko'chishni topish uchun maksimal normativ momentni olamiz. U

$$NK-100 \text{ yukidan hosil bo'ladi: } M_{sk} = 436,33 + 827,88 = 1264,21 \text{ } \kappa H \cdot m .$$

Tayanchdagi ko'ndalang V_A (rasm. 3.4.) kuchini topamiz quyidagi yuza uchun

$$\omega_V = \frac{1}{2} \cdot y_1 \cdot l_{eff} = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 13,4 = 6,7 \text{ } m^2 .$$

Yukni oraliq qurilma enida joylashtirilgan variantlarni ko'ramiz.

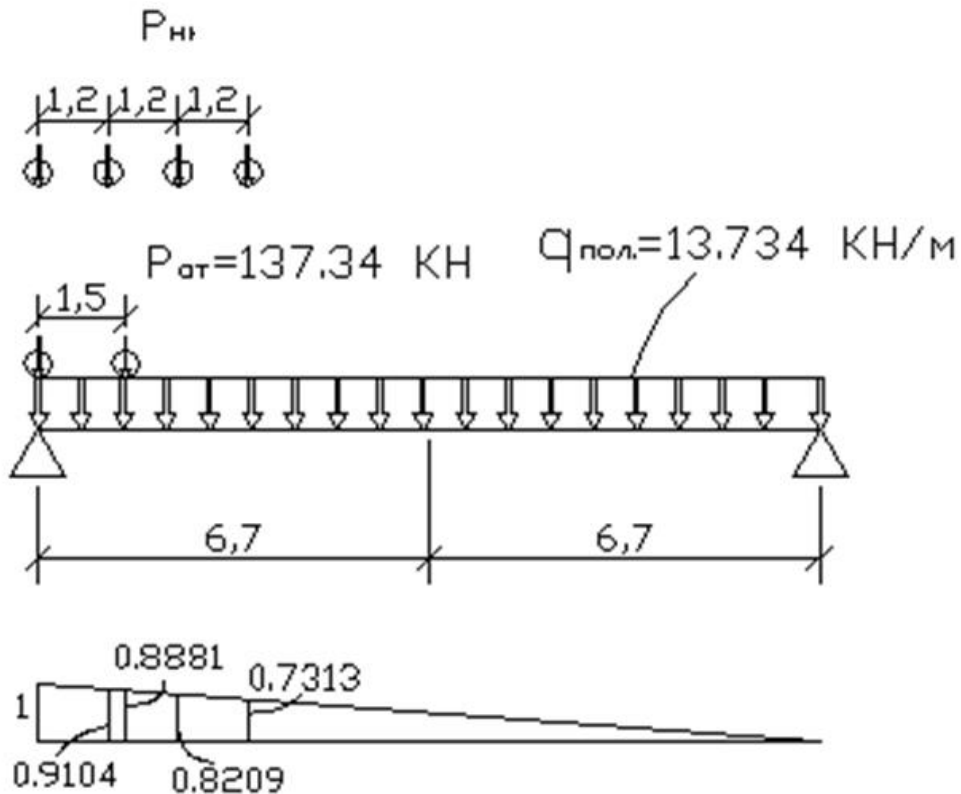
Birinchi variant.

$$KPU_A = 0,318; KPU_{AT} = 0,333; KPU_T = 0,5754.$$

Ko'ndalang kuch qiymati:

$$\begin{aligned} - \text{htsobiy yukdan } V_{sd} &= (1 + \mu)_A \cdot \gamma_{FA} \cdot q_{nol} \cdot \\ &\cdot \left\{ \omega_y \cdot KIIY_A + \frac{l_1}{6} \cdot \left[y_1 \cdot (KIIY_{on.} - KIIY_A) + 4 \cdot \frac{y_1 + y_2}{2} \cdot \frac{KIIY_{on.} - KIIY_A}{2} \right] + \right. \\ &+ \left. \frac{l_1}{6} \cdot 4 \cdot \frac{y_3}{2} \cdot \frac{KIIY_{on.} - KIIY_A}{2} \right\} + (1 + \mu)_A \cdot \gamma_{FAT} \cdot P_{AT} \cdot \sum_1^2 y_i \cdot KIIY_{ATi} = \\ &= 1,234 \cdot 1,2 \cdot 13,734 \cdot \\ &\cdot \left\{ 6,7 \cdot 0,318 + \frac{2,23}{6} \cdot \left[1,0 \cdot (0,5 - 0,318) + 4 \cdot \frac{1,0 + 0,833}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,318}{2} \right] + \right. \\ &+ \left. \frac{2,23}{6} \cdot 4 \cdot \frac{0,1667}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,318}{2} \right\} + 1,234 \cdot 1,5 \cdot 13,734 \cdot (1 \cdot 0,5 + 0,8881 \cdot 0,3778) = \end{aligned}$$

$$= 260 \text{ kN};$$



Rasm 3.4. Ko'ndalang kuchni tayanchda aniqlash.

– normativ yukdan

$$V_{sk} = 13,734 \cdot \left\{ 6,7 \cdot 0,318 + \frac{2,23}{6} \cdot \left[1,0 \cdot (0,5 - 0,318) + 4 \cdot \frac{1,0 + 0,833}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,318}{2} \right] + \frac{2,23}{6} \cdot 4 \cdot \frac{0,1667}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,318}{2} \right\} + 137,34 \cdot (1 \cdot 0,5 + 0,8881 \cdot 0,3778) = 146,8 \text{ kN.}$$

Ikkinchi variant.

$$KPU_A = 0,456; KPU_{AT} = 0,5055. \quad :V_{sd} = (1 + \mu)_A \cdot \gamma_{FA} \cdot q_{нол.}$$

$$\cdot \left\{ \omega_y \cdot KИY_A + \frac{l_1}{6} \cdot \left[y_1 \cdot (KИY_{он.} - KИY_A) + 4 \cdot \frac{y_1 + y_2}{2} \cdot \frac{KИY_{он.} - KИY_A}{2} \right] \right\} +$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{l_1}{6} \cdot 4 \cdot \frac{y_3}{2} \cdot \frac{KIIY_{on.} - KIIY_A}{2} \left. \vphantom{\frac{l_1}{6}} \right\} + (1 + \mu)_A \cdot \gamma_{FAT} \cdot P_{AT} \cdot \sum_1^2 y_i \cdot KIIY_{ATi} = \\
& = 1,234 \cdot 1,2 \cdot 13,734 \cdot \\
& \cdot \left\{ 6,7 \cdot 0,456 + \frac{2,23}{6} \cdot \left[1,0 \cdot (0,5 - 0,456) + 4 \cdot \frac{1,0 + 0,833}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,456}{2} \right] \right\} + \\
& + \frac{2,23}{6} \cdot 4 \cdot \frac{0,1667}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,456}{2} \left. \vphantom{\frac{2,23}{6}} \right\} + 1,234 \cdot 1,5 \cdot 137,34 \cdot (1 \cdot 0,5 + 0,8881 \cdot 0,5037) = \\
& = 303,96 = 304 \text{ kN};
\end{aligned}$$

$$V_{sk} = 13,734 \cdot$$

$$\begin{aligned}
& \cdot \left\{ 6,7 \cdot 0,456 + \frac{2,23}{6} \cdot \left[1,0 \cdot (0,5 - 0,456) + 4 \cdot \frac{1,0 + 0,833}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,456}{2} \right] \right\} + \\
& + \frac{2,23}{6} \cdot 4 \cdot \frac{0,1667}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,456}{2} \left. \vphantom{\frac{2,23}{6}} \right\} + 137,34 \cdot (1 \cdot 0,5 + 0,8881 \cdot 0,5037) = \\
& = 173,8 \text{ kN}.
\end{aligned}$$

Uchinchi variant.

NK–100 yuki uchun.

$$\begin{aligned}
V_{sd} & = (1 + \mu)_K \cdot \gamma_{FHK} \cdot P_{HK} \cdot \sum_1^4 y_i \cdot KIIY_{HKi} = \\
& = 1,1 \cdot 1,0 \cdot 274,68 \cdot (1 \cdot 0,5 + 0,9104 \cdot 0,3786 + 0,8209 \cdot 0,274 + 0,7313 \cdot 0,274) \\
& = 383,72 \text{ kH}.
\end{aligned}$$

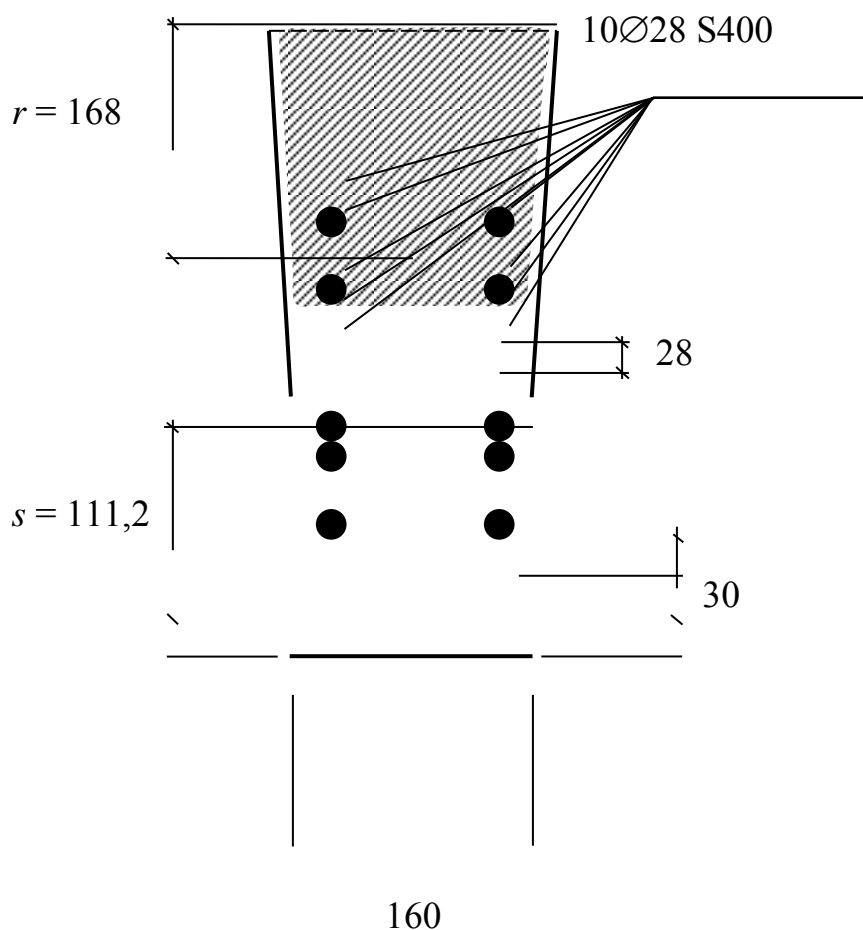
Maksimal ko'ndalang kuch NK–100 yukidan hosil bo'ladi va uning qiymati

$$V_{sd} = 154,61 + 383,72 = 538,33 \text{ kH}.$$

Bu kuch mustahkamlik hisobi uchun ishlatiladi.

Yoriqbardlshlikka htsoblayotganda normativ ko'ndalang kuchni ishlatamiz

Kesimning ishchi balandligi $d = 100 - 11,12 = 88,88 \text{ cm}$.



5-rasm – Bo'ylama ishchi armaturaning joylashishi

Keltirilgan kesimning yuzasi

$$A_{red} = A + \alpha_e \cdot A_s = 4848,1 + 6,35 \cdot 61,58 = 5239,133 \text{ cm}^2,$$

ya'ni: $\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{200 \cdot 10^3}{31,5 \cdot 10^3} = 6,35;$

$$A = 166 \cdot 18 + 113,5 + 8 \cdot 2 \cdot \left(\frac{26,1 + 16,5}{2} \right) = 4848,1 \text{ cm}^2.$$

Kesimning statik momenti uning pastki nuqtasiga nisbatan olinadi

$$S_{red} = 166 \cdot 18 \cdot \left(100 - \frac{18}{2}\right) + 82 \cdot \frac{26,1 + 16,5}{2} \cdot \frac{100 - 18}{2} + 9080,9175 + 6,35 \cdot 61,58 \cdot 11,12 = 356948,287 \text{ cm}^3$$

Pastki nuqtasiga nisbatan neytral o'qgacha masofa

$$y_{red} = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{356948,287}{5239,133} = 68,13 \text{ cm}.$$

Ustki nuqtasiga nisbatan neytral o'qgacha masofa

$$y'_{red} = h - y_{red} = 100 - 68,13 = 31,87 \text{ cm}.$$

Ekspluatatsiya stadiyasida bajariluvchi hisob.

Siqilish zonasining chegarasi quyidagicha topiladi

$$f_{yd} \cdot A_s \leq \alpha \cdot f_{cd} \cdot b'_f \cdot h'_f,$$

$$365 \cdot 6158 = 2247,67 \text{ kH} \leq 1,0 \cdot 20 \cdot 1660 \cdot 180 = 5976 \text{ kH}.$$

SHart bajarildi. Siqilish zonasining chegarasi tavr plitasi ichidan o'tadi.

Betonning shartli siqilish zonasi

$$x_{eff} = \frac{f_{yd} \cdot A_s}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b'_f} = \frac{365 \cdot 6158}{1,0 \cdot 20 \cdot 1660} = 6,77 \text{ cm}.$$

SHartni bajarilishini ko'ramiz $\xi = \frac{x_{eff}}{d} \leq \xi_{lim}$.

Siqilish zonasining chegaraviy nisbiy qiymatini topamiz

$$\xi_{lim} = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{s,lim}}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,64}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,64}{1,1}\right)} = 0,4903,$$

ya'ni: $\omega = k_c - 0,008 \cdot f_{cd} = 0,8 - 0,008 \cdot 20 = 0,64$ – beton siqilish zonasining xarakteristikasi;

$$\sigma_{s, \text{lim}} = f_{yd} ; \sigma_{sc, u} = 500 \text{ MPa} .$$

SHart bajarildi

$$\xi = \frac{6,77}{88,88} = 0,07617 < \xi_{\text{lim}} = 0,4903$$

To'sin kesimining ko'tarish qobiliyati

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= \alpha \cdot f_{cd} \cdot b'_f \cdot x_{\text{eff}} \cdot \left(d - \frac{x_{\text{eff}}}{2} \right) = 1,0 \cdot 20 \cdot 1660 \cdot 67,7 \cdot \left(888,8 - \frac{67,7}{2} \right) = \\ &= 1921,62 \text{ kN} \cdot \text{m}. \end{aligned}$$

Kesimning mustahkamlik sharti bajarildi, ya'ni

$$M_{Sd, \text{max}} = 1490,69 \text{ kH} \cdot \text{M} < M_{Rd} = 1921,62 \text{ kH} \cdot \text{M} .$$

4.2. To'sinni ikkinchi guruh chegaraviy holati uchun hisoblash

Yoriqlar paydo bo'lishiga hisob.

Hisob ekspluatatsiya stadiyasida bajariladi deb olinadi. Bunda IIIv kategoriya yoriqbardoshlik talablari e'tiborga olinadi,. Bu stadiyada quyidagi tekshirishlar amalga oshirilishi shart:

- Yoriq paydo bo'lishiga ;
- Normal yoriqlar ochilishiga, $a_{cr} \leq 0,3 \text{ mm}$;

Quyidagi shart olinadi

$$\frac{M_{Sk} \cdot y_{red}}{I_{red}} \leq f_{ctk} ,$$

Bu yerda : I_{red} keltirilgan kesimning markaziy inertsia momenti;

$y_{red} = 61 \text{ cm}$ – markaziy o'qlan cho'ziluvchi tolagacha bo'lgan masofa.

Kesimning keltirilgan inertsia momenti

$$\begin{aligned}
I_{red} &= \frac{b_w}{3} \cdot \left[\left(\frac{h}{2} - y_1 \right)^3 + \left(\frac{h}{2} + y_1 \right)^3 \right] + \frac{(b'_f - b_w) \cdot (h'_f)^3}{12} + \\
&+ (b'_f - b_w) \cdot h'_f \cdot \left(\frac{h - h'_f}{2} - y_1 \right)^2 + \alpha_E \cdot A_s \cdot \left(\frac{h}{2} + y_1 - c \right)^2 = \\
&= \frac{21,3}{3} \cdot \left[\left(\frac{100}{2} - 18,13 \right)^3 + \left(\frac{100}{2} + 18,13 \right)^3 \right] + \frac{(166 - 21,3) \cdot (18)^3}{12} + \\
&+ (166 - 21,3) \cdot 18 \cdot \left(\frac{100 - 18}{2} - 18,13 \right)^2 + 6,35 \cdot 61,58 \cdot \left(\frac{100}{2} + 18,13 - 11,12 \right)^2 = \\
&= 2475124 + 70324,2 + 1362301,91 + 1270912,034 = 5178662,144 \text{ sm}^4 .
\end{aligned}$$

$$\text{SHart} \frac{854,67 \cdot 68,13}{5178662,144} = 11,24 \text{ MPa} \leq 2,0 \text{ MPa}$$

bajarildi. Yoriqlar paylo bo'lmadi. Normal yoriqlarni ochilish hisobini ko'rish kerak. Yoriqlarni ochilishni quyidagi formuladan aniqlaymiz

$$a_{cr} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \psi ,$$

gde: σ_s – o'ta cho'zilgan kuchlanmagan chekka armaturadagi kuchlanish;

$\psi = 1,5 \cdot \sqrt{R_r} = 1,5 \cdot \sqrt{29,92} = 8,2$ – beton cho'zilishidagi faktorlarni hisobga oluvchi empirik formula;

$$R_r = \frac{A_r}{\sum \beta \cdot n \cdot d} = \frac{681}{0,75 \cdot 10 \cdot 2,8} = 32,42857 \text{ cm} \text{ –armaturalash radiusi;}$$

$$A_r = \frac{(b_w + b_x)}{2} \cdot r = 187,5 \cdot 363,2 = 681 \text{ cm}^2 \text{ – normal kesim uchun bog'lanish}$$

yuzasi, ammo uning bog'lanish radiusi quyidagicha

$$r = 6 \cdot d = 6 \cdot 28 = 168 \text{ mm} .$$

$\beta = 0,75$ – ishqalanish koeffitsienti;

$n = 10$ – armaturali elementlar soni.

$d = 28 \text{ mm}$ – bitta sterjenning diametri.

σ_s ning qiymatini topamiz

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot z} \cdot \frac{h - x - a_u}{h - x - a}$$

ya'ni: $M = M_{sk} = 854,67 \text{ kH} \cdot \text{m}$;

$A_s = 61,58 \text{ cm}^2$ – cho'ziluvchi armaturaning ko'ndalang kesim yuzasi;

$$x = 6,77 \text{ cm}, z = d - \frac{x_{eff}}{2} = 85,495 \text{ cm};$$

$a = 11,12 \text{ cm}, a_u = 4,4 \text{ cm}$.

Kuchlanishni aniqlaymiz

$$\sigma_s = \frac{854670000}{6158 \cdot 854,95} \cdot \frac{1000 - 67,7 - 44}{1000 - 67,7 - 111,2} = 175,623 \text{ MPa}.$$

Bu holda

$$a_{cr} = \frac{175,623}{200 \cdot 10^3} \cdot 8,2 = 0,1 \text{ mm} < \Delta_{cr} = 0,3 \text{ mm}.$$

SHart bajarildi.

Deformatsiya hisobi.

To'sinning salqiligini quyidagi formuladan topamiz

$$f = \frac{5}{48} \cdot l_{eff}^2 \cdot \frac{1}{\rho} \leq \frac{1}{400} \cdot l_{eff} = \frac{1}{400} \cdot 13,4 = 3,35 \text{ cm}.$$

Zo'riqtirilmagan armaturaning egriligini aniqlaymiz

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M_g}{\bar{B}_g^*} + \frac{M_v}{B}$$

ya'ni: $M_g = 436,33 \text{ kH} \cdot \text{m}$, $M_v = 827,88 \text{ kH} \cdot \text{m}$;

$$\bar{B}_g^* = E_{cm} \cdot A_b \cdot d^2 \cdot \sqrt{\mu \cdot \alpha_e} \cdot \frac{b_1}{1 + \beta_1 \cdot \varphi_{ii}}$$

$E_{cm} = 31,5 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ – betonning elastiklik moduli;

$A_b = 4848,1 \text{ cm}^2$ – betonning ko'ndalang kesim yuzasi;

$d = 88,88 \text{ cm}$ – kesimning ishchi blandligi;

$$\mu = \frac{A_s}{A_b} = \frac{61,58}{4848,1} = 0,0127 \text{ – kesimning armaturalash koeffitsienti};$$

A_s – armaturaning ko'ndalang kesim yuzasi;

$$b_1 = 0,225;$$

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{200 \cdot 10^3}{31,5 \cdot 10^3} = 6,35;$$

$\beta_1 = 0,225$ – avtoyo'l ko'priulari uchun;

$$\varphi_{ii} = c_{ii} \cdot E_{cm} = 25,66 \cdot 10^{-6} \cdot 31,5 \cdot 10^3 = 761,733 \cdot 10^{-3} \text{ – betonning}$$

oquvchanlik tasnifi;

c_{ii} – betonning birlik oquvchanlik deformatsiyasi.. Quyidagi formuladan topiladi

$$c_{ii} = c_{\text{lim},i} \cdot \frac{\Delta t}{\alpha_m + \Delta t} = 25,152 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{3650}{146,47 + 3650} = 24,182 \cdot 10^{-6} \text{ MPa}^{-1};$$

Δt – vaqt, sutka;

$\alpha_m = 118,5$, sutka. – parametrlar;

$$c_{\text{lim},i} = c_n \cdot \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \xi_3 \cdot \xi_4 = 71,0 \cdot 10^{-6} \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 0,70852 \cdot 1,0 = 25,152 \cdot 10^{-6} \text{ MPa}^{-1}$$

– betonning birlik oquvchanlik chegaraviy deformatsiyasi;

$$c_n \cdot 10^6 = 71,0 \text{ MPa}^{-1};$$

Bu holda

$$\begin{aligned} \bar{B}_g^* &= 31,5 \cdot 10^3 \cdot 484810 \cdot 888,8^2 \cdot \sqrt{0,012701 \cdot 6,35} \cdot \frac{0,225}{1 + 0,225 \cdot 761,733 \cdot 10^{-3}} = \\ &= 658100425,6 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2. \end{aligned}$$

$\varphi_{ii} = 0$.deb olamiz

Bu holda

$$\begin{aligned} \bar{B} &= 31,5 \cdot 10^3 \cdot 484810 \cdot 888,8^2 \cdot \sqrt{0,012701 \cdot 6,35} \cdot \frac{0,225}{1 + 0,225 \cdot 0} = \\ &= 770892208,2 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2. \end{aligned}$$

To'sining egriligi

$$\begin{aligned} \frac{1}{\rho} &= \frac{436,33 \cdot 10^6}{6581004256 \cdot 10^6} + \frac{827,88 \cdot 10^6}{7708922082 \cdot 10^6} = \\ &= 1,073924462 \cdot 10^{-7} + 6,630143106 \cdot 10^{-7} = 17,36938773 \cdot 10^{-7} \text{ mm}^{-1}. \end{aligned}$$

To'sinning o'rtasidagi salqiligi

$$f = \frac{5}{48} \cdot l_{eff}^2 \cdot \frac{1}{\rho} = \frac{5}{48} \cdot 13400^2 \cdot 17,36938773 \cdot 10^{-7} = 32,48 \text{ mm} = 3,248 \text{ cm} < 3,35 \text{ cm}$$

SHart bajarildi.

5.1. Oraliq qurilma plitasining hisobi

Ko'ndalang kuch bir oraliqli to'sin uchun aniqlanadi.

Doimiy yuk.

Normativ: $\frac{g_k}{1,7} = \frac{19,44}{1,7} = 11,44 \text{ } \kappa H / \mathcal{M}^2$.

Hisobiy:

$$\frac{g_d}{1,7} = \frac{23,0755}{1,7} = 13,57 \text{ } \kappa H / \mathcal{M}^2.$$

Vaqtinchalik yuk.

Plita A14 va NK–100 vaqtinchalik yuklariga hisoblanadi.

Hisobiy oraliq quyidagiga teng: $1,66 - 0,261 + 0,165 = 1,564 \text{ m}$.

Yuklanishlarni quyidagi holatlarini ko'ramiz.

A14 bitta g'ildiragi uchun.

$q_{\text{noz.}} = 13,734 \text{ } \kappa H / \mathcal{M}$, bo'lsa uning qiymati

$$q_{\text{kol.}} = \frac{13,734}{2} = 6,867 \text{ } \kappa H / \mathcal{M}.$$

Plitaga tushuvchi yukning taqsimlanish uzunligi

$$b_1 = 0,6 + 2 \cdot 0,15 = 0,9 \text{ m}.$$

1 m^2 uchun uning qiymati

$$q_{\kappa} = \frac{q_{\text{kol.}}}{b_1} = \frac{13,734}{2 \cdot 0,9} = 7,63 \text{ } \kappa H / \mathcal{M}^2.$$

Arava g'ildiragi uchun esa

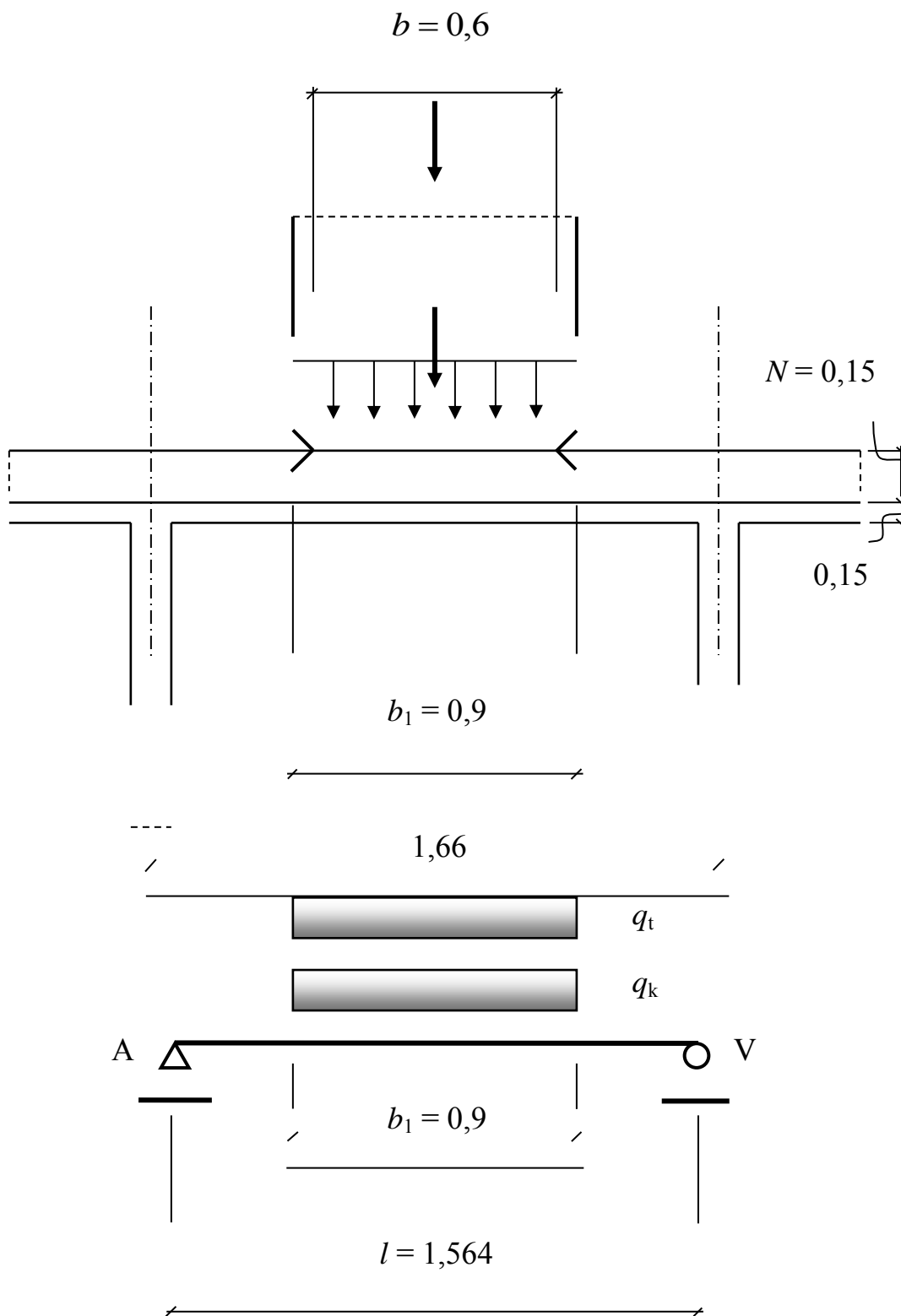
$$a_1 = a + 2 \cdot H + \frac{l_{\text{eff}}}{3} = 0,2 + 2 \cdot 0,15 + \frac{1,564}{3} = 1,021333 \text{ m},$$

kamida $\frac{2}{3} \cdot l_{\text{eff}} = \frac{2}{3} \cdot 1,564 = 1,043 \text{ m}$.

Qabul qilamiz $a_1 = 1,043 \text{ m}$.

U holda $P_{AT} = 137,34 \text{ } \kappa H$

$$q_T = \frac{P_{AT}}{2 \cdot a_1 \cdot b_1} = \frac{137,34}{2 \cdot 1,043 \cdot 0,9} = 73,15 \text{ kH} / \text{m}^2.$$



6-rasm. A14 yuki bitta g'ildiragidan tushuvchi hisobiy sxema

Dinamik koeffitsientning $(1 + \mu)_A$ qiymatini olamiz, ya'ni $\lambda = l_{eff} = 1,564 \text{ m}$

$$(1 + \mu)_A = 1 + \frac{45 - \lambda}{135} = 1 + \frac{45 - 1,564}{135} = 1,32.$$

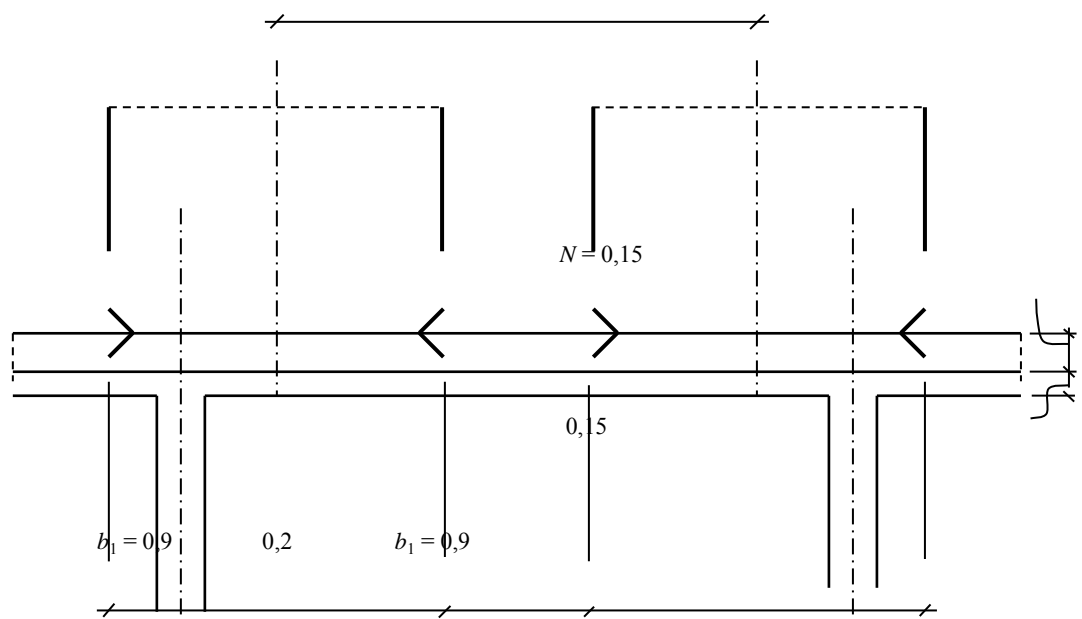
Eguvchi moment: hisobiy yukdan

$$\begin{aligned} M_{d0} &= \frac{g \cdot l_{eff}^2}{8} + (1 + \mu)_A \cdot (\gamma_{FA} \cdot q_K + \gamma_{FAT} \cdot q_T) \cdot b_1 \cdot \frac{l_{eff} - 0,5 \cdot b_1}{4} = \\ &= \frac{13,57 \cdot 1,564^2}{8} + 1,32 \cdot (1,2 \cdot 7,63 + 1,5 \cdot 72,46) \cdot 0,9 \cdot \frac{1,564 - 0,5 \cdot 0,9}{4} = \\ &= 4,15 + 38,99 = 43,14 \text{ kN} \cdot \text{m}. \end{aligned}$$

– normativ yukdan

$$\begin{aligned} M_{k0} &= \frac{g_n \cdot l_{eff}^2}{8} + (q_K + q_T) \cdot b_1 \cdot \frac{l_{eff} - 0,5 \cdot b_1}{4} = \\ &= \frac{11,44 \cdot 1,564^2}{8} + (7,63 + 72,46) \cdot 0,9 \cdot \frac{1,564 - 0,5 \cdot 0,9}{4} = \\ &= 3,5 + 20,0745 = 23,57 \text{ kN} \cdot \text{m}. \end{aligned}$$

Oraliqda A14 yukidan plitaga 2 ta g'ildirak to'g'ri keladi.



7-rasm. A14 yukidan plitaga tushuvchi 2 ta g'ildirakning tarqalish sxemasi

Bu holda $b_2 = c + b_1 = 1,1 + 0,9 = 2,0 \text{ m}$,

$$q_K = \frac{q_{\text{kol.}}}{b_1} = \frac{13,734}{2} = 6,867 \text{ kH} / \text{m}^2.$$

$$q_T = \frac{P_{AT}}{a_1 \cdot b_2} = \frac{137,34}{1,043 \cdot 2,0} = 65,83 \text{ kH} / \text{m}^2.$$

Plita o'rtasidagi eguvchi moment:

– hisobiy yukdan

$$\begin{aligned} M_{d0} &= \frac{13,57 \cdot 1,564^2}{8} + 1,32 \cdot (1,2 \cdot 6,867 + 1,5 \cdot 65,21) \cdot \frac{1,564^2}{8} = \\ &= 4,1492 + 42,8 = 46,954 \text{ kN} \cdot \text{m}; \end{aligned}$$

– normativ yukdan

$$\begin{aligned} M_{k0} &= \frac{13,57 \cdot 1,564^2}{8} + (6,867 + 65,21) \cdot \frac{1,564^2}{8} = \\ &= 26,187 \text{ kN} \cdot \text{m}. \end{aligned}$$

Tayanchdagi hisobiy ko'ndalang kuchni qiymati

$$\begin{aligned} V_{sd0} &= \frac{g_d \cdot l_{\text{eff}}}{2} + (1 + \mu)_A \cdot \left(\gamma_{FA} \cdot \frac{q_{\text{noz.}}}{2} \cdot \sum_{i=1}^2 y_i + \gamma_{FAT} \cdot \frac{P_{AT}}{2} \cdot \sum_{i=1}^2 \frac{y_i}{a_i} \right) = \\ &= \frac{13,57 \cdot 1,564}{2} + 1,32 \cdot \left(1,2 \cdot \frac{13,734}{2} \cdot (0,71 + 0,048) + 1,5 \cdot \frac{137,34}{2} \cdot \frac{(0,71 + 0,048)}{1,043} \right) = \\ &= 10,61 + 7,986 + 97,2 = 113,796 \text{ kN}. \end{aligned}$$

Oraliqda NK-100 yukning bitta g'ildiragi joylashadi.

$$b_3 = b + 2 \cdot H = 0,8 + 2 \cdot 0,15 = 1,1 \text{ mempa}$$

A14 yukining harakat yo'nalishidagi g'ildirak uchun tarqalishi

$$\frac{2}{3} \cdot l_{\text{eff}} = 1,043 \text{ m}, \text{ faqat } 1,2 \text{ metrdan katta emas.}$$

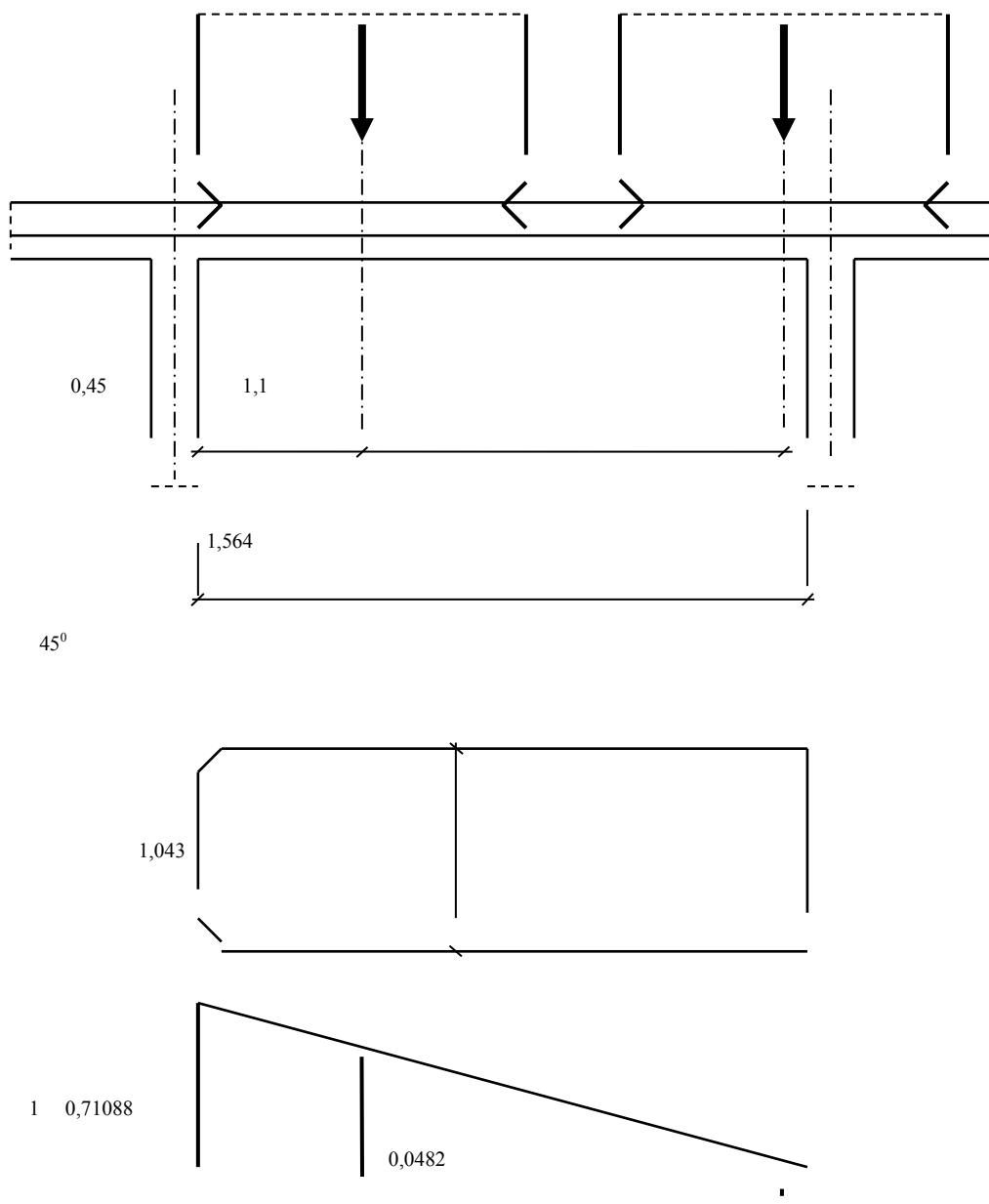
$a_1 = 1,043 \text{ m}$ ga teng deb olamiz va 1 m^2 uchun yukning jadalligi

quyidagiga teng bo'ladi

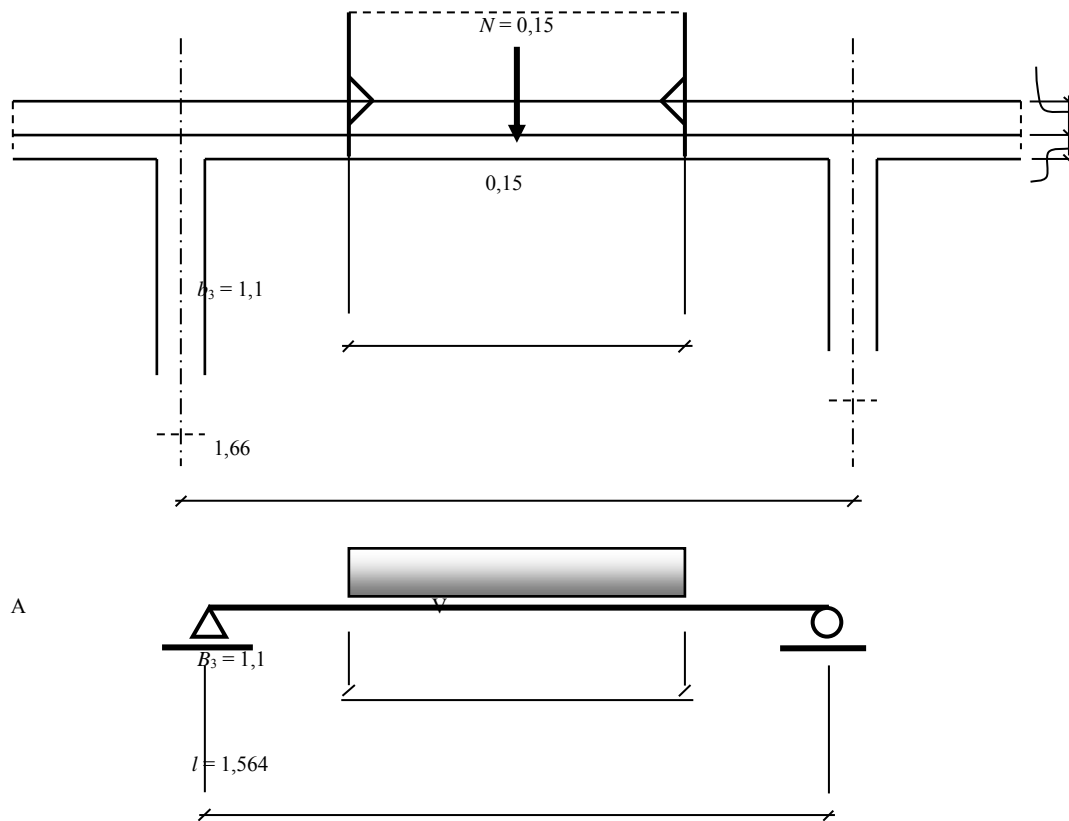
$$q_K = \frac{P_{HK}}{a_1 \cdot b_3} = \frac{274,68}{2 \cdot 1,043 \cdot 1,1} = 119,707 \text{ kH} / \text{m}^2.$$

Dinamik koeffitsient NK-100 yuki uchun $\lambda = 1,1$ uzunlikda 1,0 metrdan yuqori va 5,0 metr uchun kam deb olinadi

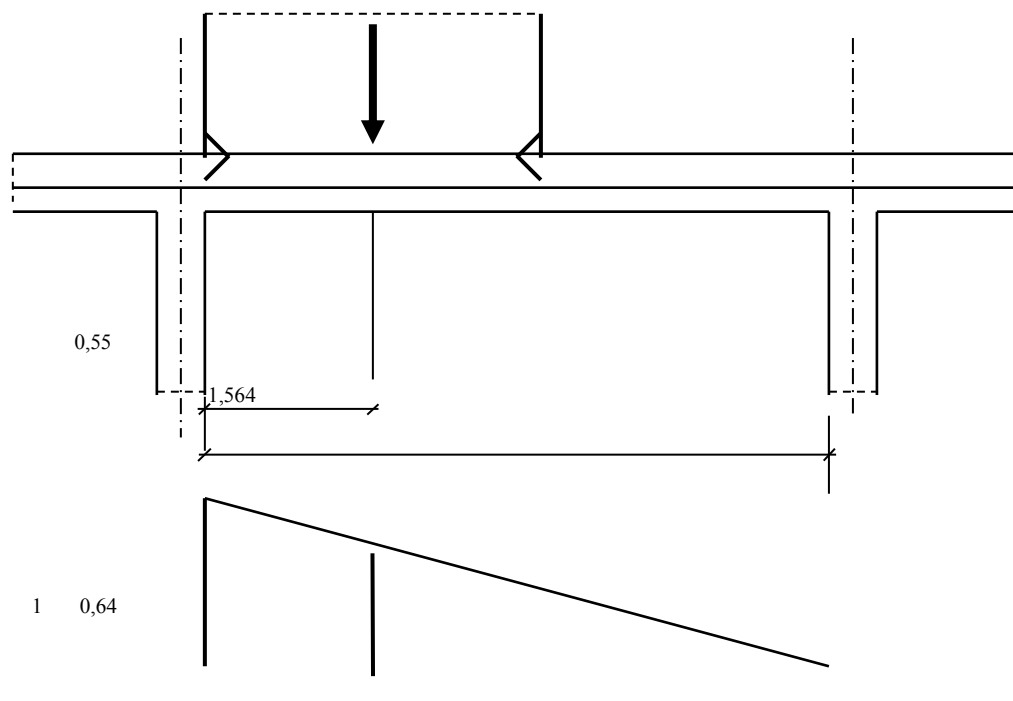
$$(1 + \mu)_{HK} = 1,3 - \frac{1,3 - 1,1}{4} \cdot (\lambda - 1) = 1,295.$$



8-rasm. Ko'ndalang kuchni aniqlash sxemasi



9-rasm . Z NK–100 yuki bilan yuklab eguvchi momngni topish



10.-Rasm. NK–100 yukini yuklab ko'ndalang kuchni topish

Plita o'rtasidagi eguvchi moment

$$M_{sd0} = \frac{13,57 \cdot 1,564^2}{8} + 1,295 \cdot 118,57 \cdot 1,1 \cdot \frac{1,564 - 0,5 \cdot 1,1}{4} =$$
$$= 4,15 + 42,817 = 46,96 \text{ kN} \cdot \text{m};$$

Tayanchdagi ko'ndalang kuch.

$$V_{sd0} = \frac{13,57 \cdot 1,564}{2} + 1,295 \cdot \frac{274,68}{2 \cdot 1,043} \cdot 0,64 = 10,6117 + 109,13 = 119,75 \text{ kN}.$$

Mustahkamlikni hisoblashda quyidagicha olamiz: $M_{sd0} = 46,96 \text{ kH} \cdot \text{m}$;

$V_{sd0} = 119,75 \text{ kH}$. Yoriqbardoshlikka hisoblashda A14 yukini hisobga

olamiz: $M_{sk0} = 26,187 \text{ kH} \cdot \text{m}$.

Buralishdagi moment quyidagiga teng bo'ladi

$$I_{\kappa} = \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^2 \left(\frac{b_i}{\delta_i} - 0,63 \right) \cdot \delta_i^4 = \frac{1}{3} \cdot \left[\left(\frac{166}{16,5} - 0,63 \right) \cdot 16,5^4 + \left(\frac{83,5}{21,3} - 0,63 \right) \cdot 21,3^4 \right] =$$
$$= 4,58743 \cdot 10^5 \text{ sm}^4 = 4,58743 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4.$$

Plitaning tsilindrik bikrligi

$$D = \frac{E_{cm} \cdot h_f^3}{12 \cdot (1 - \nu^2)} = \frac{E_{cm} \cdot 18^3}{12 \cdot (1 - 0,2^2)} = 506,25 \cdot E_{cm}.$$

Qiyamat

$$n_1 = 0,001 \cdot \frac{D \cdot l_{eff}^3}{G_c \cdot J_{\kappa}} = 0,001 \cdot \frac{506,25 \cdot E_{cm} \cdot 1564^3}{0,42 \cdot E_{cm} \cdot 4,58743 \cdot 10^5} = 10,0521,$$

Ya'ni

ν – Puasson koeffitsienti, betona uchun $\nu = 0,2$;

G_c – Betonning surilish moduli, $G_c = 0,42 \cdot E_{cm}$.

Agar $n_1 = 10,0521 < 30$:bo'lsa

– oraliq o'rtasida

$$M_{np} = +0,5 \cdot M_0 \quad M_{np} = -0,25 \cdot M_0 ;$$

– tayanchda

$$M_{on} = -0,8 \cdot M_0 \quad M_{on} = +0,25 \cdot M_0 .$$

Plitadagi yakuniy kuch:

– oraliq o'rtasidagi moment

$$M_{Sd np.} = +0,5 \cdot 46,954 = +23,477 \text{ kH} \cdot \text{m} \quad M_{Sd np.} = -0,25 \cdot 46,954 = -11,74 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

$$M_{Sk np.} = +0,5 \cdot 26,187 = +13,01 \text{ kH} \cdot \text{m} \quad M_{Sk np.} = -0,25 \cdot 26,187 = -6,55 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

– tayanchdagi moment

$$M_{Sd on.} = -0,8 \cdot 46,954 = -37,56 \text{ kH} \cdot \text{m} \quad M_{Sd on.} = +0,25 \cdot 46,954 = +11,74 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

$$M_{Sk on.} = -0,8 \cdot 26,187 = -20,95 \text{ kH} \cdot \text{m} \quad M_{Sk on.} = +0,25 \cdot 26,187 = +6,55 \text{ kH} \cdot \text{m}$$

– tayanchdagi ko'ndalang kuch

$$V_{Sd} = V_{Sd0} = 119,75 \text{ kH} .$$

Ekspluatatsiya stadiyasidagi hisob.

Og'ir beton sinfi - S³⁰/₃₇ : siqilishdagi betonning normativ qarshiligi

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; o'qli siqilishdagi betonning hisobiy qarshiligi

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30,0}{1,5} = 20,0 \text{ MPa} ; \text{ o'qli cho'zilishdagi betonning normativ}$$

qarshiligi $f_{ctk} = 2,0 \text{ MPa}$; o'qli cho'zilishdagi betonning hisobiy qarshiligi

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{2,0}{1,5} = 1,333 \text{ MPa} ; \text{ betonning elastiklik moduli}$$

$$E_{cm} = 31,5 \times 10^3 \text{ MPa} .$$

Armatura sinfi A-400: armaturaning cho'zilishdagi normativ qarshiligi

$$f_{yk} = 400 \text{ MPa} ; \text{ armaturaning cho'zilishdagi hisobiy qarshiligi}$$

$$f_{yd} = 365 \text{ MPa} ; \text{ armaturaning elastiklik moduli } E_s = 200 \times 10^3 \text{ MPa} .$$

Plita $h'_f = 18 \text{ cm}$ qalinligida va armatura $\varnothing 10 \text{ mm}$ da, uning ishchi balandligi

$$d = 18 - 2 - \frac{1,0}{2} = 15,5 \text{ cm} . \text{ Kesimdagi kuch parasining yelkasi}$$

$z = 0,875 \cdot d = 0,875 \cdot 15,5 = 13,5625 \text{ cm}$. 100 sm kesim uchun hisobni olib boramiz.

Kerakli bo'lgan armatura :

– plita orasida pastki zonada, $M_{sd np.} = + 23,477 \text{ kH} \cdot \text{m}$

$$A_s = \frac{M_{sd np.}}{0,875 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{23,477 \cdot 10^6}{0,875 \cdot 155 \cdot 365} = 474,25 \text{ mm}^2 = 4,7425 \text{ cm}^2 ;$$

– plita orasida ustki zonada, $M_{sd np.} = - 11,74 \text{ kH} \cdot \text{m}$

$$A_s = \frac{M_{sd np.}}{0,875 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{11,74 \cdot 10^6}{0,875 \cdot 155 \cdot 365} = 237,15 \text{ mm}^2 = 2,3715 \text{ cm}^2 ;$$

– plita tayanchida ustki zonada, $M_{sd on.} = - 37,56 \text{ kH} \cdot \text{m}$

$$A_s = \frac{M_{sd on.}}{0,875 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{37,56 \cdot 10^6}{0,875 \cdot 155 \cdot 365} = 758,74 \text{ mm}^2 = 7,5874 \text{ cm}^2 ;$$

– plita tayanchida pastki zonada $M_{sd on.} = + 11,74 \text{ kH} \cdot \text{m}$

$$A_s = \frac{M_{sd on.}}{0,875 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{11,74 \cdot 10^6}{0,875 \cdot 155 \cdot 365} = 237,15 \text{ mm}^2 = 2,3715 \text{ cm}^2 .$$

Plitaning pastki qismida ikkitalik araturalashni kiritamiz $7\varnothing 10 \text{ mm}$ 140 mm qadam bilan va $A_s = 5,5 \tilde{n}\tilde{i}^2$ 1 $\tilde{i}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{\delta}\tilde{a}\tilde{a}$; plita ustki qismida esa $10\varnothing 12 \text{ mm}$

qalam bilan 100 mm i $A_s = 11,3 \tilde{n}i^2$ 1 àòðãà .

Betonning shartli siqilish zonasi

$$x_{eff} = \frac{f_{yd} \cdot A_s}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b} = \frac{365 \cdot 550}{1,0 \cdot 20,0 \cdot 1000} = 1,004 \text{ cm} .$$

SHartning bajarilishini tekshiramiz

$$\xi = \frac{x_{eff}}{d} \leq \xi_{lim} .$$

Va nisbiy siqilishni topamiz

$$\xi_{lim} = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{s,lim}}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,64}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,64}{1,1}\right)} = 0,49 ,$$

ya'ni: $\omega = k_c - 0,008 \cdot f_{cd} = 0,8 - 0,008 \cdot 20,0 = 0,64$ – beton siqilish zonasining tasnifi $\sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$.

SHart $\xi = \frac{1,004}{15,5} = 0,06477 < \xi_{lim} = 0,517$ bajarildi.

Plita kesimining ko'tarish qobiliyati

$$M_{Rd} = \alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot x_{eff} \cdot \left(d - \frac{x_{eff}}{2}\right) = 1,0 \cdot 20,0 \cdot 1000 \cdot 10,04 \cdot \left(155 - \frac{10,04}{2}\right) =$$
$$= 30,1 \text{ kN} \cdot \text{m} .$$

Mustahkamlik bajarildi, ya'ni $M_{Sd} = 23,477 \text{ kH} \cdot \text{m} < M_{Rd} = 30,1 \text{ kH} \cdot \text{m}$.

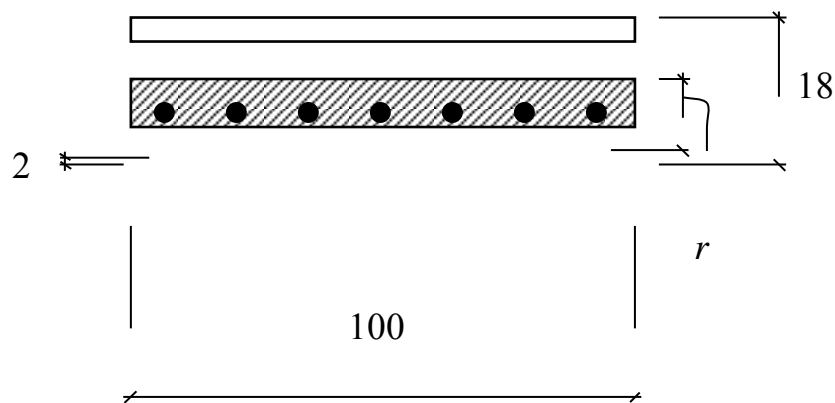
Yoriqbardoshlikka hisoblash.

Hisob ekspluatatsii stadiyasi uchun amalga oshiriladi. Plita yoriqbardoshligi uchun IIIv kategoriya talabi amalga oshiriladi,. Normal yoriqlarni quyidagicha hosil bo'lishi ruxsat etiladi $a_{cr} \leq 0,3 \text{ mm}$.

10 mm diametrli armatura uchun bog'lanish radiusi $r = 6 \cdot d = 6 \cdot 10 = 60 \text{ mm}$.

Bog'lanish zonasi yuzasi A_r va r bog'lanish radiusi bilan cheklangan:

$$A_r = 100 \cdot \left(2 + \frac{1}{2} + 6 \right) = 850 \text{ cm}^2.$$



11-rasm. Bog'lanish zonasi

1 metr englik uchun plita oralig'idagi 140 mm li sterjenlar soni

$$n = \frac{1000}{140} = 7,14 \text{ um.}$$

Bog'lanish radiusi

$$R = \frac{A_r}{\beta \cdot n \cdot d} = \frac{850}{1,0 \cdot 7,14 \cdot 1,0} = 119,05.$$

Koeffitsient qiymati

$$\psi = 1,5 \cdot \sqrt{R_r} = 1,5 \cdot \sqrt{119,05} = 16,4.$$

Armaturadaagi kuchlanish

$$\sigma_s = \frac{M_{Sd}^n}{A_s \cdot z} = \frac{13,01 \cdot 10^5}{550 \cdot 149} = 15,87 \text{ MPa}.$$

Kuch parasining yelkasi

$$z = d - \frac{x_{eff}}{2} = 155 - \frac{12}{2} = 149 \text{ см}.$$

Ochiluvchi yoriq eni

$$a_{cr} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \psi = \frac{15,87}{200 \cdot 10^3} \cdot 16,4 = 0,0013 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм}.$$

Plita tayanchida 1 metr englik uchun plita oralig'idagi 100 mm li sterjenlar soni

$$n = \frac{1000}{100} = 10 \text{ ум}.$$

Bog'lanish radiusi

$$R = \frac{A_r}{\beta \cdot n \cdot d} = \frac{850}{1,0 \cdot 10 \cdot 1,0} = 85,0.$$

Koeffitsient qiymati

$$\psi = 1,5 \cdot \sqrt{R_r} = 1,5 \cdot \sqrt{85,0} = 13,8.$$

Armaturadaagi kuchlanish

$$\sigma_s = \frac{M_{sd}^n}{A_s \cdot z} = \frac{20,95 \cdot 10^5}{785 \cdot 146,5} = 18,217 \text{ МПа}.$$

Kuch parasining yelkasi

$$z = d - \frac{x_{eff}}{2} = 155 - \frac{17}{2} = 14,65 \text{ см}.$$

Ochiluvchi yoriq eni

$$a_{cr} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \psi = \frac{18,217}{200 \cdot 10^3} \cdot 13,8 = 0,00126 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм}.$$

Plita yoriqbardoshligi bajarildi.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1 Ko'priqli inshootlarga qo'yiladigan umumiy talablar va loyihalash tartiblari	5
1.1 Ko'priqli inshootlarga qo'yiladigan umumiy talablar.....	5
1.2 Ko'priklarni loyihalash tartibi.....	7
2 Variant loyihalashni metodikasi va vazifalari.....	9
2.1 Umumiy qoidalar va variant loyihalashning vazifalari.....	9
2.2 Variant loyihalashni metodikasi.....	10
3 Mahalliy sharoitlar va loyiha uchun beriladigan ma'lumotlar.....	11
3.1 Umumiy ma'lumotlar	11
3.2 Ko'prik o'tish joyini o'qi bo'yicha bo'ylama kesimi.....	12
3.3 Ko'prik o'tish o'qi bo'yicha injenerlik-geologik kesimi.....	13
3.4 Ko'prik osti bo'shlig'i va gidrologik ma'lumotlar.....	14
3.5 Ko'prik osti gabariti va kema o'tish oraliqlari.....	15
3.6 Yo'l o'tkazgichlar yaqinlashuvidagi kengliklar.....	16
3.7 SHahar va avtomobil yo'llari ko'priklari yaqinlashuvidagi kengliklar.....	17
3.8 Harakat qismi qiyaliklari va belgilari.....	19
4 Temir beton ko'priklar variantlarini ishlab chiqish.....	20
4.1. Temir beton ko'priklar sistemalari.....	20
4.2 Oraliq qurilma.....	22
4.3 To'sinli ko'priklar tayanchlari.....	29
4.4 Poydevorlar.....	34
4.5 To'sinli ko'prikni sxemalarini ishlab chiqish.....	37
5 Temir beton ko'priklarini loyihalashda asosiy ishlar hajmini aniqlash.....	39
5.1 Oraliq qurilmaga ketadigan temir betonni sarfi.....	39
5.2 Tayanchlarga ketadigan beton va temirbeton sarfi.....	42
6 Temir beton ko'priklar variantlarini taqqoslash.....	44
6.1 Umumiy holatlar.....	44
6.2 Smeta bahosi bo'yicha variantlarni taqqoslash.....	45
7 Temir beton ko'priklarni variantlarini tuzishga misol.....	45
7.1. Mahalliy sharoitlar va umumiy ma'lumotlar.....	45
7.2. Ko'prik konstruktiv sxemalarining loyiha variantlari.....	46
7.3 Asosiy ish hajmlarini variantlar bo'yicha aniqlash va ularni taqqoslash.....	49
ADABIYOTLAR.....	56
Ilovalar.....	57

Tuzuvchilar:
Radjabov Toxir Yusupovich
Toshkent AYLQEQI
Saydazimov Nosirjon Tursunovich
Inoyatov Qaxramon Muydinovich
NAMANGAN MUHANDISLIK QURILISH INSTITUTI

O'QUV QO'LLANMA

“Ko’priklar va transport tonnelli diagnostikasi” va “Ko’priklar, tonnellar va yo’l o’tkazgichlarni loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish” fanlaridan 5340600–
“Transport inshootlarini ekspluatatsiyasi (avtomobil yo’llari bo’yicha)”, 5340800–
“Avtomobil yo’llari va aerodromlar”, 5341400 - Avtomobil yo’llari, ko’priklar, tonnellar, yo’l o’tkazgichlar va aerodromlarni loyihalash va qurish (avtomobil yo’llari va aerodromlar bo’yicha) bakalavriat ta’lim yo’nalishlari talabalari uchun. NamMQI. Namangan shahar 160103, I.Karimov ko’chasi 12, Tel./faks: (0-369) 234-15-23

