

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА - ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ**

**“АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ, ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР”
КАФЕДРАСИ**

**“КЎПРИКЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ, ҚУРИШ ВА
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШ АСОСЛАРИ” фанидан
“АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИДАГИ КЎПРИКЛАРНИ
ЛОЙИҲАЛАШ”
мавзусидаги курс лойиҳасини бажариш учун**

УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР

САМАРҚАНД - 2015

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА - ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ**

**“АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ, ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР”
КАФЕДРАСИ**

Институтнинг илмий – услубий
кенгашида кўриб чиқилди ва
чоп этишга рухсат берилди.
Рўйхатга олинди: _____
Баённома № _____,

« _____ » _____ 2015й

“ТАСДИҚЛАЙМАН”
Институтнинг илмий – услубий
кенгаши раиси
тех. фан. ном., доц. **А.Т.Қўлдашев**

« _____ » _____ 2015й.

**“КЎПРИКЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ, ҚУРИШ ВА
ЭКПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШ АСОСЛАРИ” фанидан
“АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИДАГИ КЎПРИКЛАРНИ
ЛОЙИҲАЛАШ”
мавзусидаги курс (лойиҳаси)ни бажариш учун**

УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР

В 5340800 “Автомобил йўллари ва аэродромлар” таълим йўналишига
мўлжалланган

САМАРҚАНД-2015

Мазкур **услубий кўрсатмалар** – Ўзбекистон республикасида амалдаги давлат таълим ва соҳа стандартлари (лойиҳа ва ишчи ҳужжатларни расмийлаштириш) талабларига ҳамда қурилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМҚ, ШНҚ) га мувофиқ келишини таъминлаган ҳолда тайёрланган. «Автомобил йўллари ва аэродромлар» таълим йўналиши бўйича таълим олаётган талабаларнинг “Кўприкларни лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш асослари” фанидан “Автомобил йўлларидаги кўприкларни лойиҳалаш” мавзусидаги курс лойиҳаларини бажариш учун мўлжалланган.

Услубий кўрсатмаларда сувнинг энг баланд ҳисобий сатҳини аниқлаш ва кўприк ости тубининг ювилиб кетишини эътиборга олиб, кўприкни лойиҳалаш босқичлари содда ва тушунарли қилиб берилган. Талаба ҳеч қандай қийинчиликсиз ўзига берилган топшириқнинг параметрлари асосида кўприк лойиҳасини бажариши мумкин.

Тузувчилар: “Автомобил йўллари, замин ва пойдеворлар”
кафедрасининг доценти, техника фанлари номзоди
Мадатов Абдирахим

“Автомобил йўллари, замин ва пойдеворлар”
кафедрасининг ассистенти Гаппаров Рустам
Мустафоқулович

Такризчилар: “Автомобил йўллари, замин ва пойдеворлар”
кафедрасининг профессори, техника фанлари доктори
Ишанходжаев Абдурахмон Асимович

“**FARZONA STAL SERVIS**” МЧЖ директори,
техника фанлари номзоди Аслиев Сирожиддин

“АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ, ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР” кафедраси мажлисида (2015 й «___» _____ № _____ баённомасида) ва «ҚУРИЛИШ» факультетининг илмий - услубий кенгаш йиғилишида (2015йил «___» _____ № _____ баённомасида) кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Чиқиш белгилари: Сам ДАҚИ. Шакли А4. буюртма №__ Адади ____
Ҳажми____

Сўз боши

“Автомобил йўлларидаги кўприкларни лойиҳалаш” мавзусидаги курс лойиҳаси “Автомобил йўллари ва аэродромлар” В 5580800 таълим йўналиши ўқув дастурининг “Кўприклар ва транспорт тоннелларини лойиҳалаш ва қуриш асослари” фани бўйича бажарилади. Кўприклар – автомобил йўли билан очик турдаги сув ўтгазгичларнинг энг кўп тарқалган кесишмаси ҳисобланилади. Бу турдаги иншоотлар комплекси транспорт оқимларининг тўхтовсиз ва хавфсиз ўтишини узоқ йиллар таъминлайди. Кўприк иншоотининг таркибига, кўприкнинг ўзидан ташқари яна, кўприкка ёндошиш қисми, муз ёргич, регуляция ва қирғоқни мустаҳкамловчи иншоотлар киради. ҚМҚ 2.05.03-11 “Кўприклар ва қувурлар”га асосан кўприклар шартли равишда, кичик- узунлиги 25 метргача, ўрта – 25 м дан то 100м гача ва катта – узунлиги 100мдан зиёд, кўприкларга бўлинади.

Кўприк ва унинг элементларининг асосий ўлчамлари (1-расм):

- **кўприк габарити (ўлчами) G** –кўприк қопламасининг қатнов қисмидаги тўсиқлари ички қирралари орасидаги масофа;
- **кўприк тўлиқ узунлиги L** — тўкма билан кўприк конструкциясининг туташган жойлари орасидаги масофа;
- **кўприк тешиги**, сувнинг(тошқин сувларининг) энг баланд ҳисобий сатҳидаги, сув юзаси бўйича эни, $L_0 =$, бу ерда алоҳидаги оралиқ таянчлари ва тўкма конуслари орасидаги масофа;
- **кўприк баландлиги** – қатнов қисми сиртидан сувнинг ўртача сатҳигача бўлган масофа;
- **кўприкнинг эркин баландлиги** – оралиқ қурилмаси остидан энг баланд сувнинг ҳисобий сатҳигача бўлган масофа;
- **кўприкнинг қурилиш баландлиги** – қатнов қисми сиртидан оралиқ қурилмасининг энг паст нуқтасигача бўлган масофа;
- **ҳисобий оралиғи** – оралиқ қурилмалари таянч қисмлари орасидаги масофа.

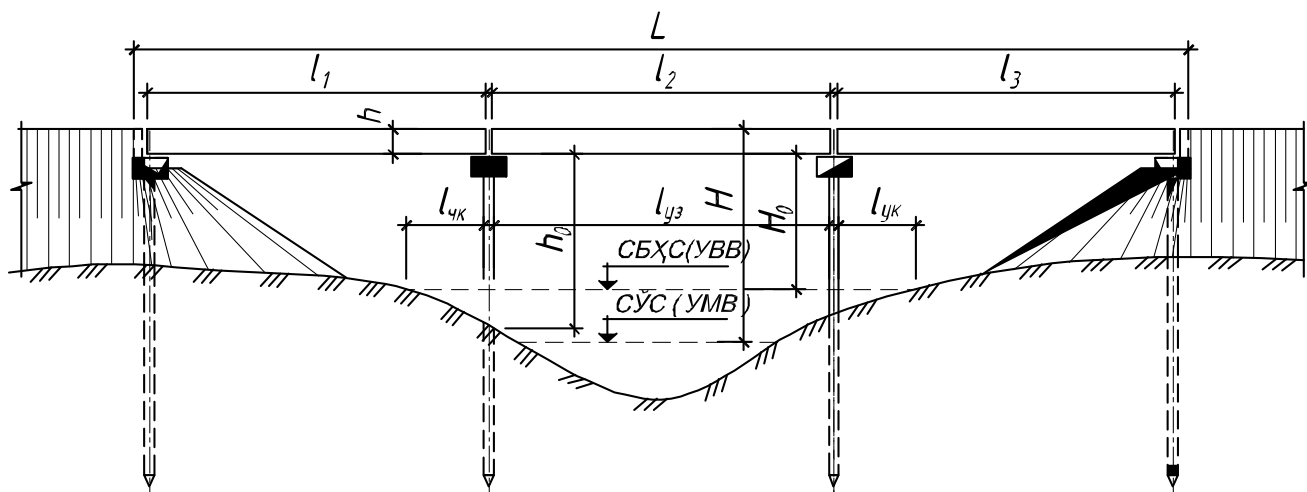
Лойиҳани ишлаб чиқишда кўприк тешигининг зарур бўлган ўлчамларини, кўприк остидан энг баланд ҳисобий сатҳдаги тошқин сувларини хавфсиз ўтказиш шартидан келиб чиққан ҳолда, гидравлик ҳисоблар асосида аниқланади. Шу билан бирга, бир вақтда тубнинг ювилиб кетиш чуқурлиги, ўзан (русло) кесимини кенгайтириш, сув тубини ва қирғоқни мустаҳкамлаш ҳамда оқимнинг йўналишини ўзгартирувчи иншоотларнинг зарурлигини аниқланади.

Кўприк тешигининг ўлчамлари билан бир қаторда кўприкнинг энг қулай схемасини танлаш ҳам муҳимдир. Тўғри танланган кўприк схемаси, унинг қурилишга кетган нархи, ҳамда кейинчалик, кўприкнинг

фойдаланиш давридаги ишлашига боғлиқ.

Суъний иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш мураккаб ва бир-бирига боғлиқ жараён бўлиб, уни бошқариш, мутахассислиги “Кўприklar ва транспорт тунеллари” бўлган малакали муҳандислар томонидан амалга оширилиши лозим. Шу билан бирга йўл таъмирлаш бўлинмаларининг қарамоғида бўлган ўрта ва кичик кўприklarни таъмирлаш ва сақлаш муаммолари билан шуғулланувчи **муҳандис-йўлчилар** ҳам бу соҳада маълум бир малакага эга бўлишлари зарур.

Курс лойиҳасининг мақсади – кўприklarни лойиҳалаш соҳасида билим олиш, муҳандислик ечимларини ишлаб чиқишда тажриба орттириш, иншоотларидан фойдаланишда улар элементларининг ишлаши, уларнинг ўзига хос хусусиятлари ҳақида чуқур тасаввурга эга бўлишдир.



1-расм. Кўприк ва дарё сатҳининг асосий характеристикалари.

1. Курс лойиҳасининг таркиби, мазмуни ва уни расмийлаштириш.

Курс лойиҳаси 2 варақ А-2 форматидаги чизмадан ва А-4 форматидаги 25-30 варақли тушунтириш хатидан иборат. Тушунтириш хатида лойиҳалашда фойдаланилган усуллар, формулалар қисқача тавсифи, ўлчов бирликлари кўрсатилиши зарур. Ҳисоблашлар изоҳлар билан келтирилади ҳамда фойдаланилган манбаларга йўлланмалар берилади. Тушунтириш хатидаги жадвал ва графиклар кўрсатилган бетларга тартиб рақамлари қўйилади ва матн мазмунига мос тушиши керак. Варақларга бошидан охиригача тартиб рақами қўйилади, фақат титул варағи рақамланмайди. Бир бетга жам бўладиган графиклар матн бўйича тикилиб, варақ сифатида рақамланади. Барча ҳисоблаш ишлари халқаро ўлчов бирликлари системасида (СИ) бажарилади. Бунда формулаларга конструкцияларнинг геометрик характеристикалари метрда (м), кучлар (зўриқишлар) –килонютонда (кН), кучланишлар(босимлар)- мегапаскалда (МПа) қўйилади.

Тушунтириш хати таркибига қуйидагилар киради:

- титул варағи;
- мундарижа (тушунтириш хатидаги бўлимларнинг кетма-кет тарзда рақамланган бетлари кўрсатилади);
- лойиҳалаштириш учун маълумотлар билан тўлдирилган курс топшириғи;
- берилган кўприк профилидаги энг баланд сувнинг ҳисобий сатҳини ва очик сув оқимларининг морфологик кўрсаткичларини аниқлаш;
- кўприк тешиги ўлчамлари ва очик сув оқими тубининг ювилиб кетишини ҳисоблаш;
- кўприк таянчлари пойдевор ва асослари турини танлаш мақсадида кўприк ўқи бўйича геологик қирқимни таҳлил қилиш;
- таянч турини танлаш ва кўприкни узунлиги бўйича ораликларга бўлиб, кўприк схемасини асослаш;
- ўзан таянчидаги маҳаллий ювилишни ҳисоблаш;

— оралик (ўзан) таянчини асос грунтлари бўйича юк кўтаришга ҳисоблаш;
— кўприк конструкцияларининг ва асосий бош ўлчамларининг қисқача тавсифи.
Курс лойиҳасида кўприкнинг фасад билан бирга умумий кўриниши (1:100 масштабда), ўзан ва четки ораликлар бирлаштирилган кўндаланг кесимлари ва таянчлар тархи келтирилади.

Умумий кўриниш чизмаси схематик тарзда кўрсатилади. Масалан: фасадда таянч қисми деталлари умуман кўрсатилмайди, фақат сатҳлари ҳар бир таянчда кўрсатилади, оралик қурилмаси эса тўғри тўртбурчак шаклида габарит ўлчамлари бўйича кўрсатилади ва ҳ.к.

Кўприк фасади чизмаси, ўзан ва қайир ораси геологик қирқимидаги барча қатламлар туширилган кўприк бўйлама ўқи профилида бажарилади. Қудуқлар рақамланади ва уларнинг жойлашиши трасса пикетажига боғланади.

Геологик қирқимда грунт қатламлари чегарасига ер усти сатҳидан ҳисоблангандаги чуқурлиги қўйилади (аниқлиги 0.1м). Профил бир хил, яъни, вертикал ва горизонтал йўналиш бўйича бир хил масштабда чизилади. Кўприк фасади чизмасида йўл трассасидан фаркли ўлароқ, фақат учта графа (катор): пикетлар, масофалар ва кўприк бўйлама ўқи бўйича ер сатҳлари кўрсатилади. Чап томондан абсолют сатҳлари кўрсатилган шкала қабул қилинган масштабда келтирилади.

Профилда сувларнинг ўртача (СЎС 74.30) ва ошиб кетиш эҳтимоли фоизи билан кўрсатилганг энг баланд ҳисобий сатҳларидан (СБҲС 2% 75.96) чизик ўтказилиб, қийматлари билан кўрсатилиши шарт.

Чизманинг умумий кўринишида, қурилиш даврида элементларнинг вазиятини геодезик ўлчов асбоблари билан назорат қилиши мумкин бўлган асосий чизикли ва баландлик ўлчамлари кўрсатилади. Кўприкни лойиҳалаштиришда таянчлар орасидаги масофани ҳисоблашга алоҳида эътибор берилиши керак. Чунки ҳар бир вариантда намунавий конструкцияларнинг таянч ўқи билан қирғоқ таянчи ўқи ҳамиша ҳам устма-уст тушавермайди. Таянч ўқлари орасидаги масофага яна узлукли ва узлуксиз оралик қурилмалари тўсин (ёки плита) лари қирралари орасидаги деформация чокларининг кенглиги ҳам таъсир қилиши мумкин. Ўқлар орасидаги масофа 5мм аниқликда ҳисобланилади. Барча таянч ўқлари трасса пикетажига боғланади. Трасса пикетажига қирғоқ таянчининг ташқи четки қирралари, яъни кўприк бошланиши ва тугаши деб қабул қилинган нуқталар ҳам боғланади. Улар орасидаги масофа кўприк узунлигини ташкил этади. Фасадда оралик қурилмаси тўсинларининг узунлиги, деформация чоклари кенглиги кўрсатилади.

Юқорида айтиб ўтилган фасаддаги ўлчамлардан ташқари, пастга тушувчи зинапоялар вазияти (баланд тўкмаларда), кўприк усти сиртидан сувларни қочириш лотоклари ўқи ва конус қиялигини мустақкамлаш чегараси ўлчамлари боғланиши кўрсатилади. Кўприк иншоотининг баландлик сатҳлари, умумий кўриниш чизмасида монтаж жараёнида қулай бўлишини эътиборга олиб, конструкциянинг баландлик бўйича геодезик сатҳлари сифатида кўрсатилади.

Фасадда ҳар бир таянчдаги қозик усти қалпоғи (насадка) пастки сатҳи кўрсатилади, чунки қоплама устидаги сувни қочиришни таъминлаш мақсадида оралик қурилмалари бўйлама йўналишда 5% дан кам бўлмаган қиялик билан лойиҳалаштирилади. Бундан ташқари ҳар бир таянч яқинидаги оралик қурилмаси

пастки сатҳи, кўприк полотносининг бўйлама ўқ бўйича юқори сатҳи ва табиий асосдаги пойдевор товони сатҳлари кўрсатилади.

2. Кўприк ости тешигининг ҳисоби.

Кўприк ости тешиги кўприкнинг асосий аниқловчи параметри бўлиб, бундан иншоотнинг узоқ вақт турғун ишлаши ва асосий ўлчамлари келиб чиқади.

ҚМҚ 2.05.03-11 “Кўприклар ва қувурлар” да кўприкни лойиҳалаштиришда сув оқими таъсирига гидрографлар ва ҳисобий тошқинлар сувини ўлчаш графиклари асосидаги максимал сув тошқини вақтидаги сув миқдорининг меъёрий кўтарилиш эҳтимолини (КЭ) эътиборга олиб ҳисобланади:

- кичик кўприклар ва қувурлар учун: I тоифадаги йўлларда – 1%, II ва III тоифадаги йўлларда – 2%, IV ва V тоифали йўлларда - 3%.
- ўрта ва катта кўприкларда: I-III тоифали йўлларда ва шаҳар йўлларида -1%, қолганларида -2%.

Кўприк иншооти табиий сув оқими кесимни кичиклаштиради ва оқибатда , кўприк ости сув оқими тезлиги ва ўзан туби ювилиши ортади.

Ўзан тубининг умумий ювилиши - сув оқимининг кўприк олдида тикилиши натижасида юзага келади. Маҳаллий ювилиш – дарё оқимининг гидравлик структурасининг бузилиши натижасида пайдо бўлади (оралиқ таянчлари тубидаги чуқурлашиш, яъни “воронка” ҳосил бўлиш) ва таянч пойдевори ўрнатиш чуқурлигини аниқлашда эътиборга олинади. Кўприк тешиги кўприк ости ўзанининг умумий ювилишини эътиборга олиб қабул қилинади.

Умумий ювилиш коэффициенти ювилишдан кейинги кўприк ости ўртача чуқурлиги нинг, ювилишдан олдинги ўртача чуқурлиги нисбати бўйича қабул қилинади.

$$P_k = \frac{H_{\text{юк}}}{H_{\text{юо}}}; \quad (1)$$

Грунтлар тури, таянч пойдеворлари конструкцияси ва ўрнатиш чуқурлиги, кўприкни оралиқларга бўлиш ва ҳ.к.ни эътиборга олган ҳолда умумий ювилиш коэффициенти техник иқтисодий ҳисоблар асосида аниқланади. Бунда умумий ювилиш коэффициенти 2 дан катта бўлмаслиги керак. Амалда уни ҳажмий сарфларга қараб аниқланади. Ҳажмий сарфи қанча кўп бўлса, коэффицент қиймати шунча кам бўлади.

Кўприк остидан ўтувчи сувнинг ҳисобий ҳажмий сарфи $q, \text{м}^2/\text{сек},$	2	3	5	10
Умумий ювилиш коэффициенти чегаравий қиймати	2,0	1,0	1,5	1,3

2.1. Сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳини аниқлаш.

Сувларнинг ҳисобий сатҳлари қийматларини аниқлаш эгри чизиқли сув сарфлари графиги $Q = f(H)$ дан аниқланади. Бу график амалда кўприк тешиги олдидаги бир

неча сув сатҳларининг энг баланд ва энг паст қийматларини кузатишлар асосида олинган натижаларга қараб қурилади.

Бу эгри чизиқни ҳисоблаш йўли билан ҳам қуриш мумкин. Бунинг учун **Шези-Маннинг** формуласидан фойдаланамиз.

$$Q = \omega \cdot v = \omega \cdot \frac{1}{n} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}, \quad (2)$$

бу ерда ω — очик сув оқимининг кесими, м²;

$H = \omega/B$ — оқимнинг ўртача чуқурлиги, м;

B — сув сатҳидаги кесим эни, м;

i — очик сув оқимининг бўйлама нишаблиги;

n — сиртнинг нотекистик коэффиценти;

Ўзан ва қайирнинг сув билан учрашган сиртларининг нотекистик коэффиценти ҳар ҳил бўлгани учун, тошқин вақтидаги сувларнинг ўтиш сарфи ўзан ва қайирлар учун алоҳида аниқланади.

$$Q = Q_{\text{ўз}} + Q_{\text{ққ}} + Q_{\text{чқ}}$$

(3)

бу ерда $Q_{\text{ўз}} = \omega_{\text{ўз}} \cdot \frac{1}{n} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$ - ўзан бўйича сув сарфи ҳажми;

$Q_{\text{ққ}} = \omega_{\text{ққ}} \cdot \frac{1}{n_{\text{ққ}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$ - ўнг қайир бўйича сув сарфи ҳажми;

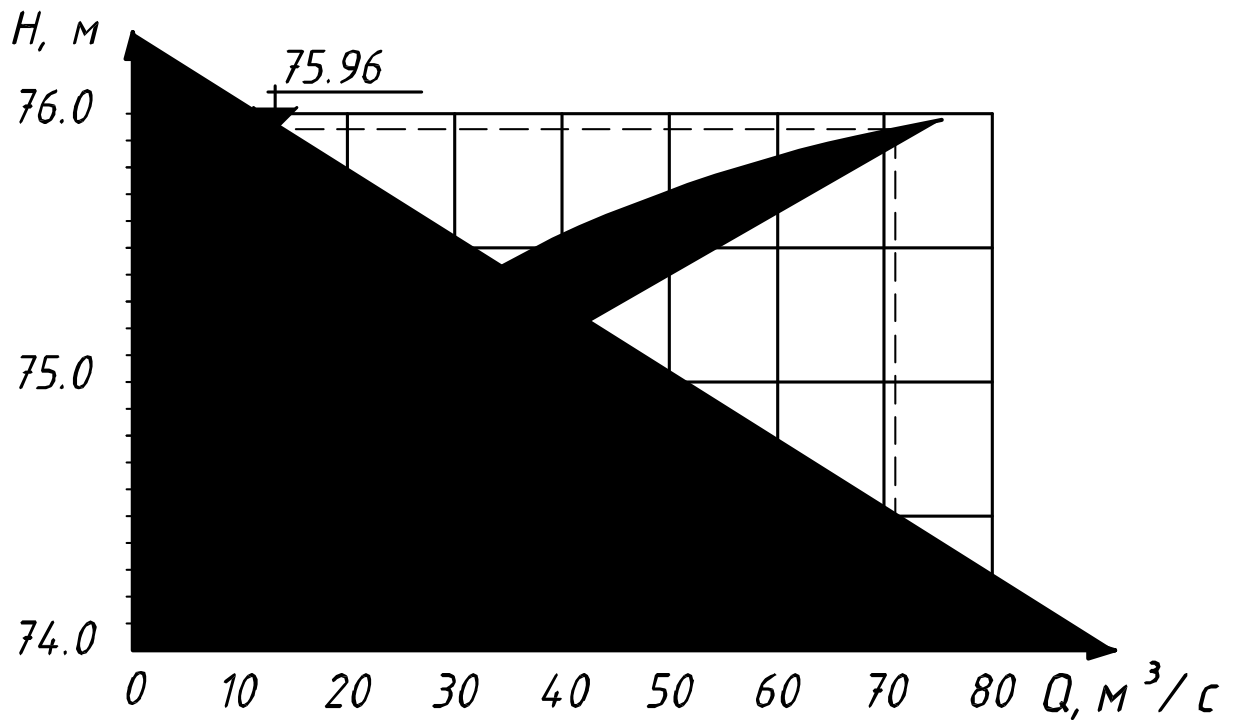
$Q_{\text{чқ}} = \omega_{\text{чқ}} \cdot \frac{1}{n_{\text{чқ}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$ - чап қайир бўйича сув сарфи ҳажми;

Талаба ўзан кенглиги $B_{\text{ўз}}$ ни аниқлашда қийиналиши мумкин. Реал шароитларда эса ўзан эни, кўприк иншоотини тадқиқ қилиш жараёнида аниқланади. Агар, масалан, ўзан қумли грунтлардан иборат бўлса, $B_{\text{ўз}}$ ни геологик қирқимдан аниқлаш мумкин (бу сув олиб келтирилган чўкинди қатлам чизиғи бўйича). Бу ҳолда ўзан чегараси, ўзандаги қумли грунтлар ва қайирдаги лойқа ўрнашган чегаралардан ҳисобланади.

Ўзан чегараларини аниқлашнинг асосий мезони, бу сув оқими йўли сиртининг нотекистиклигидир. Дарёнинг қайир қисмида асосан ўсимликлар (ўтлар, буталар, дарахтлар) учрайди. Булар сув оқимиға қўшимча тўсиқлар яратади ва оқим тезлиги камаяди. Шунинг учун асосий сув ҳажми сарфи ўзандан ўтади. Бу нарса тошқинларнинг ўртача тезлигини гидрометрик вертикаллар (сув тезлигини ўлчовчи махсус шкалалар) асосида аниқланган элементар сарфлар (q_i) эпюрасида ўз аксини топади ($q_i = V_{\text{ўрт},i} \cdot h_i$).

эпюрасидаги элементар сарфларнинг кескин ошиши ўзан чети қисмида кузатилади. Бу чегаралар бўйлаб қайир ($Q_{\text{ққ}}$ в) ва ўзан (умумий сарфлари тақсимланади ва бу қийматлар бўйича, агар зарур бўлса, тескари ҳисоб билан ўзан ва қайир нотекистик коэффицентлари аниқланади.

Курс ишида дарё сувларининг сарфини кузатишнинг имкони бўлмаганлиги учун, талабаға ўзан эни ни кўприк бўйлама ўқи бўйича берилган профил чизмасига асосланиб олинади.



2- расм. Сув сарфининг эгри чизикли графиги $Q =$

Ўзан энини (агар профилда ҳеч қандай кескин синишлар бўлмаса) ўртача сув сатҳи бўйича қабул қилиш мумкин. Агар профилдаги синишлар бўлса, ни сувнинг одатдаги пастки сатҳи бўйича дарё энидан бир қанча катта, яъни профилдаги синишлар бўйича қабул қилиш мумкин.

Кўприк тешигидан ўтувчи сувлар сарфининг эгри чизикли графиги

$Q =$ ни қуриш учун, сув сатҳи нинг бир нечта қиймати берилади ва (3) формуладан бу сатҳларга мос келувчи сув сарфлари ҳисоблаб топилади, ҳамда ва қийматлари асосида сарфларнинг эгри чизикли $Q =$ графиги қурилади (2-расм). Тахминий ёки яқинлашган ҳисоблашлар учун нотекислик коэффицентини 1-жадвалдан қабул қилиш мумкин. 2 расмдаги эгри чизикли графиги, дарёнинг кўприк ўқи бўйича қурилган профили асосида қуйидаги характеристикаларга эга: сув сиртининг участкадаги нишаблиги $i = 0.8\text{‰} = 0.1$, нотекислик коэффицентлари $n_{ўз} = 0.04, n_{чқ} = 0.05, n_{ўқ} =$

Мисол. Дарё кесимидаги сув сарфи эгри чизигини қуриш учун зарурий кўрсаткичларни ҳисоблаш. (3 расм бўйича)

Чап қайир (пойма) 75.00 сатҳдаги сувнинг сарфини аниқлаймиз.

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз $B_{чқ} = 39 + 3 + 0.4 = 42.4\text{м}$.

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{чқ} = 0.4 * \frac{0.3}{2} + \frac{((75 - 74.85) + (75 - 74.65))}{2} * 39 + \frac{(75 - 74.65) + (75 - 74.6)}{2} * 3 = 10.93\text{м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

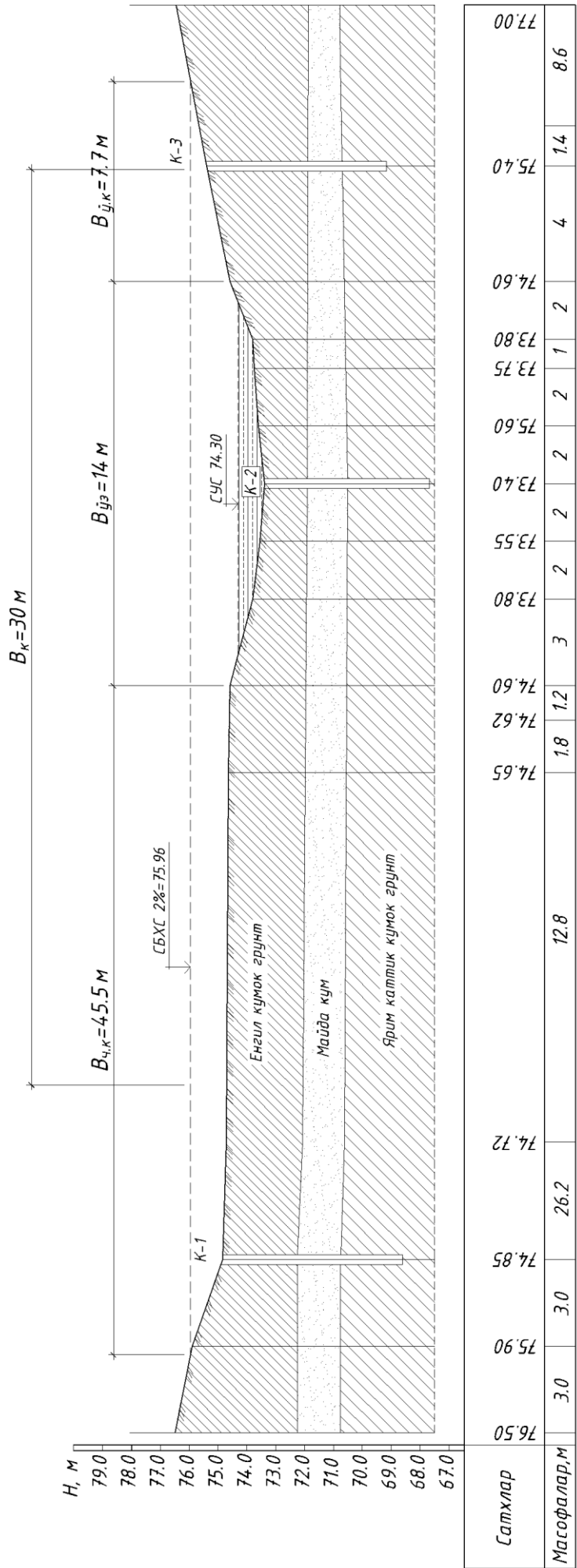
$$H_{чқ} = \omega_{чқ} / B_{чқ} = \frac{10.93}{42.4} = 0.26$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.05} \right) * 0.26^{\frac{2}{3}} * 0.0008^{\frac{1}{2}} = 0.23 \text{ м/с}$$

5.

$$Q_{\text{чл}} = \omega_{\text{чл}} \cdot v_{\text{чл}} = 10.93 * 0.23 = 2.5 \text{ м}$$



3 - расм. Кўприк ўтиш жойининг профили

Худди шу тариқа ўзан ва қолган қайирларнинг сатҳларидаги сув сарфини ҳисоблаб, 2 жадвалга киритамиз.

Бу эгри чизик бўйича ҳисобий сарф $Q = 71 \text{ м}^3$ учун сувнинг энг баланд ҳисобий сатҳи (СБҲС) 75.96 метрга тенг.

1 жадвал

Табиий очик сув оқимлари учун дастлабки характеристикалар ва нотекислик коэффициентлари қийматлари.

Ўзан тоифаси	Ўзан ва қайир характеристикалари	М. Ф. Сриб -ний бўйича
	Доимий очик сув оқимлари	
1	Қулай шароитлардаги табиий ўзан (тоза, тўғри, тўсиқсиз, эркин оқимли ўзан)	0,0250
2	1 ва 3 оралик тоифаси. Қум тошли ва шағалли ўзан (жиҳатлари бўйича 1 тоифага тўғри келувчи)	0,0285
3	Мақбул шароитдаги сув йўли ва оқими, текисликдаги очик сув оқими ўзани тури (катта ва ўртача дарёларга оид)	0,0333
4	Текис ва доимий очик сув оқимларининг оддий шароитдаги нисбатан тоза ўзанлари, илон изли нотўғри жўшқин оқимли ўзанлар, ёки тубининг релефи нотекис (ўнқир-чўнқирли, тошли, ковакли) бўлган тўғри оқимли ўзан. Тоғ дарёларининг(пастки оқимидаги) тўғри, яхши йўналиш олган қумтошли ўзанлари. Мақбул шароитларда, даврий равишда оқувчи сув оқимларининг тупроқли ўзанлари.	0,040
5	Тўсиқли, илон изли, қисман ўт босган, тошли жўшқин оқувчи (катта ва ўртача дарёларда)ўзанлар	0,050
	Қайирлар	Бредли бўйича
1	Экинсиз шудгор ерлар	0,03–0,04
2	Бутазорсиз ўтлоқли ер	0,033– 0,042
3	Кесилган дарахтзор (ниҳолсиз)	0,04–0,05
4	Ниҳолли кесилган дарахтзор	0,06–0,08
5	Ўтлоқли бутазор	0,05–0,07
6	Майда буталар ёки дарахтлар	0,10–0,16
7	Қалин толзор	0,15–0,20

Дарё кесимидаги сув сарфи эгри чизиғини қуриш учун зарурий кўрсаткичларни ҳисоблаш. (3 расм бўйича)

кўрсаткичлари	Сув сатҳи қийматлари, м					
	74,30	74,65	75,00	75,40	76,00	ҳисобий 75,96
	Чап қайир, $n = 0,05$					
$B_{чк}, м$			42,4	43,6	45,6	45,5
$\omega_{чк}, м^2$			10,9	28,1	56,3	54,6
$H_{чк}, м$			0,26	0,64	1,23	1,20
$V_{чк}, м/с$			0,23	0,42	0,65	0,64
$Q_{чк}, м^3/с$			2,5	11,9	36,6	34,8
	Ўзан, $n = 0,04$					
$B_{ўз}, м$	12,1	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
$\omega_{ўз}, м^2$	6,5	11,6	16,5	22,1	30,5	29,9
$H_{ўз}, м$	0,54	0,83	1,18	1,58	2,18	2,14
$V_{ўз}, м/с$	0,47	0,62	0,79	0,96	1,19	1,17
$Q_{ўз}, м^3/с$	3,0	7,2	13,0	21,2	36,3	35,2
	Ўнг қайир, $n = 0,07$					
$B_{ўк}, м$			2,2	4,0	7,8	7,7
$\omega_{ўк}, м^2$			0,55	1,5	5,0	4,7
$H_{ўк}, м$			0,25	0,38	0,64	0,61
$V_{ўк}, м/с$			0,16	0,21	0,30	0,29
$Q_{ўк}, м^3/с$			0,1	0,3	1,5	1,4
$Q = Q_{чк} + Q_{ўз} + Q_{ўк}$	3,0	7,2	15,6	33,4	74,4	71,4

2.2. Умумий ювилиш ва кўприк ости тешигини аниқлаш ҳисоби.

Дарё оқимини қисиб ўтказиш натижасида кўприк узунлигини камайтириш, иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ ҳисобланилади.

Кўприкнинг энг муқобил тешиги ўлчамларини, юқорида айтиб ўтилганидек, техник – иқтисодий ҳисоблар асосида қабул қилинади.

Шу билан бирга кўприк тешигини ҳисоблашда ўзандаги деформациялар (ўзан туби ва қирғоқлари ювилиши) рухсат берилган катталиклардан ошиб кетмаслиги керак. Бу ўз навбатида оқимни сиқиб ўтказишда қийматларнинг чеклашига ва кўприк тешиги ўлчамларига таъсир қилади.

Кўприк тешиги ўлчамларини ҳисоблашда фақат умумий ювилиш чуқурлиги эътиборга олинади, маҳаллий ювилиш чуқурлигини эса, оралик таянч пойдеворларни ўрнатишда эътиборга олинади.

Ўзан лойқа сувларини кўприк тешигидан қаршиликсиз ўтказиш мақсадида тешик эни ўзан энидан кам олинмайди.

ҚМҚ 2.05.03-11 да, ўзан грунтлари, ҳамда конусларни мустаҳкамлаш турлари тўғри келган ҳолларда, кичик кўприклар ва қувурлар ўлчамлари сувнинг ўртача тезлиги бўйича аниқлашга рухсат берилади. Бундан ташқари бу иншоотларнинг тешиги ўлчамларини аниқлашда, иншоотга кириш жойида сувларнинг тўпланиб қолишини ҳам эътиборга олиб ҳисоблашга рухсат берилади.

Курс ишида талабадан, кўприк тешиги ўлчамларини ҳисоблаш ва унинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш талаб қилинади. Кўприк тешиги ўлчамлари ва умумий ювилиш коэффициенти бир-бири билан боғлиқ бўлганлиги учун, ҳисоблаш ишлари одатда қуйидаги кетма-кетликда бажарилади.

Биринчи яқинлашишда кўприк ости ўзани эни олинади ва умумий ювилиш коэффициенти ҳисоблаб топилади. Агар геологик шароитлар ёки иқтисодий талаблари бўйича кўприк тешиги ўлчами лойиҳаловчини қониқтирмаса, тешикнинг ўзгартирилган ўлчами бўйича бошқа вариант кўриб чиқилади.

Бу ерда катта микдордаги сув сарфини ўтказиш учун тешик ўлчамини қайирлар томонга қараб катталаштириш мақсадга мувофиқдир. Кўприкнинг қайирлар қисмидаги ювилишдан олдинги (қирқилгандан сўнг) ишчи сирт юзалари, чап ва ўнг томон қайирлари сув сарфлари ($Q_{\text{ўғ}}$ в) нисбатига тахминан тўғри келиши лозим.

Тошқин вақтида ўзандаги сув оқими тезлиги (Л.Л.Ливштан бўйича динамик мувозанат тезлиги) қуйидаги эмпирик формула ёрдамида аниқланади

$$V_{\text{дин}} = 4,7 \cdot d^{0,28} \cdot H^x \cdot \beta, \quad (4)$$

бу ерда $V_{\text{д}}$ динамик мувозанат тезлиги, м/с;

дарё ўзанидаги кумли грунтлар заррачаларининг ўртача диаметри, м;

кўприк ости ўзанининг ўртача чуқурлиги, м;

сув сарфининг кўтарилиши эҳтимолини (КЭ) эътиборга олувчи

коэффициент: 1% — 1,00, 2% — 0,97, 3% — 0,94;

x — даража кўрсаткичи, грунт заррачаларининг йириклигига боғлиқ бўлиб,

0.23-0.43 ораликда ўзгаради.

Ювилишдан кейинги кўприк ости ўртача чуқурлиги қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$H_{\text{юк}} = \left(\frac{q_{\text{ўрт}}}{V_1 \cdot \beta} \right)^y, \quad (5)$$

бу ерда $q_{\text{ўрт}}$ — кўприк остидан ўтувчи сув сарфининг ўртача қиймати, $\text{м}^3/\text{с}$,

$q_{\text{ўрт}} = Q/b_{\text{кўп}}$;

V_1 - динамик мувозанат тезлигининг $H = 1$ бўлгандаги қиймати;

$y = \frac{1}{1+x}$ — даража кўрсаткичи.

V_1 ва y ҳисоблашни соддалаштириш учун 3 жадвалда келтирилган.

Кўприк ости ўзан эни биринчи яқинлашишда қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин

$$B_{\text{к}} = B_{\text{ў}} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{\text{ў}}} \right)^x, \quad (6)$$

Бу ерда кумли грунтлар учун $x =$, лойли грунтлар учун $x =$

меъёрий кўтарилиш эҳтимолидаги ҳисобий тошқин сарфи, .

Сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳи бўйича кўтарма конуслари орасидаги масофа

ни қуйидаги формула орқали топилган қийматдан кам олмаслик шарт.

$$L_k = 1.1B_k + \Sigma B_{\text{таянч}} + \Sigma B_{\text{мус}} + m \Sigma h_{\text{к.тов}}, \quad (7)$$

бу ерда $\Sigma B_{\text{таянч}}$ — оралик таянчлар эни йиғиндиси (тахминан $0.05B_k$ га тенг), м;

$\Sigma B_{\text{мус}}$ — конус товонининг мустаҳкамланган эни (2-3м);

$h_{\text{к.тов}}$ — конус товони қисмидаги энг баланд сув сатҳидан ҳисоблагандаги сув чуқурлиги, м;

m — конуслар қиялиги коэффиценти.

3-жадвал.

	Грунт заррачаларининг ўртача диаметри d, мм									
	0,05	0,10	0,30	0,50	1,00	2,00	3,00	6,00	10,00	15,00
V_1	0,29	0,36	0,49	0,56	0,68	0,83	0,92	1,12	1,30	1,45
y	0,70	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,73	0,74	0,74	0,75

Йириклиги ҳар ҳил бўлган грунт заррачаларининг ўртача диаметри, донадорлиги бўйича массаларини эътиборга олиб, қуйидаги формула орқали аниқланади

$$d = \frac{\Sigma P_i \cdot d_i}{100}, \quad (8)$$

Бу ерда d_i — алоҳида донадорликдаги заррачаларнинг ўртача диаметри.

Курс ишида грунтларнинг донадорлик бўйича маълумотлари бўлмаганлиги учун лойли грунтлар заррачаларининг ўртача диаметрини шартли равишда 4 жадвалдан (Б.Ф. Перевозников бўйича) қабул қиламиз.

4 жадвал.

Динамик мувозанат тезлиги

Ўзан грунтлари	Заррачалар ўртача диаметри $d_{\text{ўрт}}$, мм	$H_{\text{ўрт}}$, м бўлганда $V_{\text{дин}}$, м/с					
		1	2	3	4	5	6
Балчик	0,05	0,29	0,40	0,48	0,54	0,60	0,65
Балчиксимон қум	0,1	0,36	0,48	0,57	0,65	0,72	0,77
Майда қум	0,3	0,49	0,65	0,77	0,87	0,96	1,03
Ўртача йирикликдаги қум	0,5	0,56	0,74	0,88	0,99	1,08	1,16
Йирик қум	1,0	0,68	0,90	1,05	1,18	1,29	1,39
Йирик қум ва майда шағал	2,0	0,83	1,08	1,27	1,42	1,54	1,66
Майда шағал	3,0	0,92	1,20	1,40	1,57	1,70	1,83
Ўртача шағал	6,0	1,12	1,44	1,67	1,85	2,00	2,14
Йирик шағал	10,0	1,30	1,65	1,90	2,11	2,28	2,42

Кўприк ости ўзанини ювилишга ҳисоблашда лойли грунтларда нинг ўрнига қабул қилишни тавсия қилинади. Грунтларнинг қовушқоқлик кўрсаткичлари

аниқ бўлган ҳолларда қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$d_{\text{экв}} = \frac{5.95 \cdot V_0^4}{H}, \quad (9)$$

Бу ерда V_0 - лойли грунтларнинг ювилмаслик тезлиги, м/с;

H – ўртача чуқурлиги, м.

Ўзандаги ҳисобий тезликлар қийматлари 4 жадвалда келтирилган қийматлардан катта бўлмаслиги керак.

Лойли грунтлар учун ювилиб кетмаслик тезлиги ҳисобий қовушқоқлик кучини $C_{\text{хис}}$ эътиборга олиб Ц.Е. Мирцхулава формуласидан аниқланади.

$$V_0 = \frac{0.29}{\varepsilon} \cdot (3.34 + \lg H) \cdot \sqrt{0.15 + 0.2 \cdot C_{\text{хис}}}, \quad (10)$$

бу ерда $C_{\text{хис}}$ – грунтнинг ҳисобий қовушқоқлик кучи, кПа (қовушқоқлик кучининг меъёрий қиймати C_m ни, грунт бўйича ишончлилик коэффиценти $\gamma_n = 2.0$ га бўлиб аниқланади)

ε – сув ости чўкинди қуйқа қатлами заррачалари ҳаракатланганда 1,16, ҳаракатланмаганда 1.0 қабул қилинади.

Лойли грунтлар учун V_1 ва u ни 3-жадвалдан аниқлашда, $d_{\text{экв}}$ ва V_0 қийматлари (9) ва (10) формулалар орқали $H = 1$ бўлганда ҳисоблаб топилади.

Қумли грунтлар учун ювилиб кетмаслик тезлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$V_0 = 3.6 \cdot \sqrt[4]{H \cdot d}, \quad (11)$$

бу ерда H – ўзан ўртача чуқурлиги, м;

d – грунт заррачаларининг ўртача диаметри, м.

Агар ҳисоблаб топилган умумий ювилиш коэффиценти қиймати, рухсат берилган чегаравий қийматдан ошиб кетмаса, кўприк ости ўзанидаги ҳар бир вертикалдаги ювилишдан кейинги чуқурлиги $h_{\text{юк.и}}$ ни қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб, умумий ювилиш чизиғи сатҳини аниқлаш мумкин.

$$h_{\text{юк.и}} = \left(\frac{q_i}{V_1 \beta} \right)^y, \quad (12)$$

бу ерда q_i – оралик вертикаллардаги солиштирма сарфи, м²/с, қуйдаги формула ёрдамида аниқланади

$$q_i = \frac{Q}{B_k} \cdot \left(\frac{h_{\text{юо,и}}}{H_{\text{юо}}} \right)^{\frac{5}{3}}, \quad (13)$$

бу ерда Q – сув ҳисобий сарфи, м³/с.

B_k – кўприк ости эни, м;

$h_{\text{юо,и}}$ – сувнинг ҳисобий сатҳидан (берилган вертикаллар бўйича) ювилишгача бўлган чуқурликлар, м;

$H_{\text{юо}}$ – сувнинг ҳисобий сатҳдаги ювилишгача бўлган кўприк ости ўртача чуқурлиги, м.

Агар кўприк ости ўзани қатламли геологик тузилишда бўлса, чуқурлик танлаш йўли билан, яъни шу вертикалда учрайдиган барча грунт қатламларининг ва қийматлари кетма-кет берилиб чуқурлиги аниқланади.

Агар юқорги қатлам ва бўйича ҳисобланган чуқурлик пастдаги кейинги қатламга тўғри келиб қолса, у ҳолда ва қийматлари пастдаги қатлам учун

қайта ҳисобланилади. Агар нинг янги қиймати юқори қатлам зонасида қолса, ювилиш чуқурлиги қатламлар чегарасида деб олинади.

Агар юқори қатлам остида ювилувчанлиги катта бўлган грунт қатлами жойлашган бўлса, (12) формула орқали аниқланган ювилиш чуқурлиги пастки қатламгача қуйидаги запас чуқурлик бўлган тақдирдагина турғун бўлади.

$$\Delta h_{\text{юк}} \geq 0.17 \cdot y \cdot h_{\text{юк}} \quad (14)$$

Агар бу шарт ҳам бажарилмаса, ҳисоблашни пастки қатлам бўйича амалга оширилади.

Келтирилган ҳисоблашлар ҳисобий тошқинлар вақтида ўзан туби қуйқалари ҳаракатга келган вазиятда қўлланилади (ўзандаги сув тезлиги ювиб кетмаслик тезлигидан катта бўлган вазиятда)

Ҳисоблашни осонлаштириш учун грунтларнинг баъзи характеристикалари иловада келтирилган (1-4 иловаларга қаранг)

Ўзан туби қуйқалари ҳаракатланмайдиган ва қайир зоналарида оқим тезлиги ювиб кетиш тезлигидан кичик бўлган очик сув оқимларида, (тинч оқар сувларда) вертикаллардаги чуқурликни қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин.

$$h_{\text{юк}} = \left(\frac{Q}{3.6 \cdot B_k \cdot d^{0.25}} \right)^{0.8} \cdot \left(\frac{h_{\text{юо}}}{H_{\text{юо}}} \right)^{\frac{4}{3}}, \quad (15)$$

Қатламли грунтларда (15) формула бўйича топилган чуқурлик турғун ҳисобланади, агар юқори қатламнинг пастки чегарасигача қуйидаги запас чуқурлик қолса

$$\Delta h_{\text{юк}} \geq 0.14 \cdot h_{\text{юк}} \quad (16)$$

Юқорида келтирилган умумий ювилишни ҳисоблаш усули, ўзан ва қайир қисмлари характеристикалари морфологик жиҳатдан кўприк ости кесимига яқин бўлган ҳолларда қониқарли (озроқ запас билан) натижа беради.

Кўприк ости кесими морфологик жиҳатдан турли хил участкалардан иборат бўлса (масалан, ҳаракатдаги кесими юзасининг оқимнинг ўртача чуқурлигига нисбати, грунтлари бўйича турлича бўлганда), умумий ювилишдан кейинги кўприк ости кесимидаги оқимнинг ҳар қандай вертикалидаги чуқурлиги ва тезлиги қуйидаги кетма-кетлик бўйича аниқланади.

1. Кўприк ости кесими морфологик жиҳатдан бир хил, яъни кўприк тешигининг ўзан, чап ва ўнг қайир участкаларига бўлинади.

2. Кўприк ости ўзанидан ўтувчи сув сарфи аниқланади.

$$Q_x = Q_{\text{ў}} \cdot R_0, \quad (17)$$

бу ерда R_0 — табиий ўзандаги сув сарфининг кўпайишини эътиборга олувчи коэффицент, қуйидагича аниқланади:

$$R_0 = 1 + \frac{\omega_{\text{ў}}}{\omega_{\text{к}}} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{\text{ў}}} - 1 \right), \quad (18)$$

Бу ерда $\omega_{\text{ў}}, \omega_{\text{к}}$ — ўзан ва кўприк ости ювилишга қадар ҳаракатдаги оқим кесим юзаси (кесилишини эътиборга олганда).

3. Кўприк остидаги ҳар бир қайирлар қисмидаги сув оқими сарфи қуйидаги формула асосида ҳисобланади.

$$Q_{ni} = \frac{\omega_{ni} H_{ni}^{\frac{2}{3}}}{\sum_{i=1}^n \omega_{ni} H_{ni}^{\frac{2}{3}}} \cdot (Q - q), \quad (19)$$

бу ерда ω_{ni} , H_{ni} — ювилишгача бўлган кўприк ости қайир қисми кесими юзалари ва шу участкалардаги оқимнинг ўртача чуқурлиги.

4. Морфологик жихатдан бир хил бўлган кўприк ости участкаларнинг ҳар бири учун ўртача солиштирма сув сарфи топилади (ўзан учун одатдаги эни олинади, ва $q_{ўз} = Q_x$); сони та ва қайир қисмидаги тешик узунлиги бўлганда $q_{ni} = Q_{ni}$ ҳисоблаб топилади. Аниқланган ўртача солиштирма сарфлар орқали (5) формуладан шу участкаларда ювилишдан кейинги ўртача чуқурликлари $H_{ўз}$, $H_{чқ}$ аниқланади.

(12), (13) ва (15) формулалар орқали кўприк ости кесимининг ҳар бир участкаларига тўғри келувчи вертикаллардаги солиштирма сарф ва ювилишдан кейинги чуқурлик лари аниқланади. Бундай ҳолатларда умумий ювилиш коэффициенти алоҳидаги участкаларда қиймати жиҳати бўйича ҳар хил бўлиши мумкин.

Вертикаллардаги ювилишдан кейинги оқим тезлиги қуйидагича бўлади

$$V_i = \frac{q_i}{h_{i,юк}},$$

$$q_i = q \cdot \left(\frac{h_{ю.о,i}}{H_{ю.о}} \right)^y, \quad (20)$$

бу ерда- $H_{ю.о}$ — қаралаётган морфологик участкадаги оқимнинг ювилишгача бўлган ўртача баландлиги;

y — даража кўрсатгичи, бир жинсли қумли грунтдан иборат бўлган, бошқарилмайдиган ўзанларда $y = 1,3$;

қумли грунтларда, сув оқимида қуйқалар ўзан тубига ўрнашмаган шароитда $y = 1,25$; лойли грунтларда $y = 1,17$.

2.3. Маҳаллий ювилишни ҳисоблаш.

Таянч пойдеворининг ўрнатиш чуқурлигини тўғри аниқлаш учун, таянч атрофида, ўзан тубининг энг паст сатҳи умумий ва маҳаллий ювилишлар чуқурлигини йиғиндисига қараб аниқланади.

Кўприкларни лойиҳалаш практикасида маҳаллий ювилиш чуқурлигини, дала шароитда олиб борилган тадқиқотлар натижасида ва қуйидаги лойиҳалаш ишларидан олдин бериладиган маълумотлар асосида ҳисоблаб топилади:

- таянч атрофидаги оқим характеристикалари (ўртача чуқурлиги, ўртача тезлиги, таянч ўқига нисбатан оқимнинг йўналишини эътиборга олувчи оқимнинг қиялик коэффициенти);
- пойдевор устки сатҳидан юқори ва пастда жойлашган таянч элементларининг ўлчамлари (эни ва узунлиги), уларнинг режадаги шакли ва кесими ва. ҳ.к.;

- маҳаллий ювилиш кутилаётган чегаралардаги грунтлар характеристикаси: қумли грунтлар учун –донадорлик таркиби, лойли грунтлар учун – зичлиги, намланганлик даражаси, оқувчанлик кўрсаткичи, ғоваклик коэффиценти, қовушқоқлик кучи.

Курс лойиҳасида юқорида кўрсатилган характеристикаларнинг тўлиқ ҳажми бўлмаганлиги учун оқим таъсирида ҳосил бўлган чуқурлик (воронка) И.Я.Ярославцевнинг назарий-эмпирик формуласи асосида қуйидагича аниқланади.

$$h_{\text{в}} = 3.8 \cdot k \cdot \left(\frac{V_{\text{тч}}^2}{g \cdot B_{\text{тч}}} \right)^{0.9} \cdot B_{\text{тч}} - 30d, \quad (21)$$

бу ерда k – таянч шаклига боғлиқ бўлган коэффицент;

$V_{\text{тч}}$ – таянч олдидаги сув тезлиги, м/с;

$B_{\text{тч}}$ – таянч эни, м;

d – кўприк ости ўзанидаги қумли грунтларнинг йириклиги, м;

g – эркин тушиш тезланиши, м/с².

Таянч атрофидаги сув тезлиги, таянчдаги вертикалдан ўтувчи солиштирма сув сарфи $q_{\text{тч}}$ орқали (7) формула бўйича аниқланади

$$V_{\text{тч}} = \frac{q_{\text{тч}}}{h_{\text{тч}}}, \quad (22)$$

Таянч шаклига боғлиқ бўлган коэффицентларни тахминан қуйидагича қабул қилиш мумкин:

- режада шакли тўғри тўртбурчак бўлган таянчда- 1.25;
- цилиндрсимон шаклли таянчда – 1.0;
- овалсимон кесимли таянчда- 0.85.

Маҳаллий ювилишга ҳисоблаш, кўприк схемасини тузиш жараёнида, яъни, оралик қурилмаларининг ўлчамлари ва оралик таянчлар вазиятини аниқлаш жараёнида олиб борилади

2.4. Кўприк ости тешигини аниқлашга доир мисол.

Сув оқимининг ҳисобий сарфи $Q = 71$ бўлган дарё (4-расм) устидан ўтувчи автомобил кўпригини лойиҳалаштириш талаб қилинади. Кўприк ости ўзанининг юқори қатлам грунги – ғоваклик коэффиценти $e = 1$, оқувчанлик кўрсаткичи $I_L =$, қовушқоқлик кучи $C_m = 16$ бўлган енгил кумоқ грунтдан(суглинок) иборат. Бу қатламнинг 2- қудуқ бўйича қалинлиги $h_1 =$. Кейинги 2 қатлам қалинлиги $h_2 =$ бўлган майда сувга шимилган қум бўлиб, ғоваклик коэффиценти $e =$ га тенг. 3-қатлам оқувчанлик кўрсаткичи

$I_L =$ бўлган ярим қаттиқ ҳолатдаги кумоқ грунтдан иборат.

Ўзанининг табиий эни $B_{\text{ўз}} = 1$. Йўл тоифаси –IV.

Энг баланд сув ҳисобий сатҳи 75.96 бўлганда, чап қайир эни ва кесим юзаси -

$B_{\text{ч.к}} = 45.5$ м, $\omega_{\text{ч.к}} = 54$ ўнг қайир - $B_{\text{ў.к}} = 7.7$ м, $\omega_{\text{ў.к}} = 4$. табиий

ўзанининг кўндаланг кесими юзаси $\omega_{\text{ўз}} = 29$.

Қайирлардаги сув сарфи (сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳида) катта бўлгани учун, кўприк тешигини чап қайир томонга силжитиш зарур, чунки чап

қайирдан ўтадиган сув миқдори ўзандан ўтадиган сув миқдorigа қарийиб тенг.

Биринчи яқинлашишда кўприк ости ўзани эни ни (6) формула орқали аниқлаймиз.

$$B'_k = B_{\text{ўз}} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{\text{ўз}}} \right)^x = 14 \cdot \left(\frac{71}{35.2} \right)^{0.6} = 21.3 \text{ м}$$

Энг баланд сувлар сатҳидаги кўприк ости ўзанининг конуслар орасидаги эни, (7) формула бўйича ҳисобланган қийматдан кичик бўлмаслиги шарт.

$$L_k = 1.1 \cdot B'_k + \Sigma B_{\text{мус}} + m \cdot \Sigma h_{\text{к.тов}}$$

4-расмдаги ўлчамларини эътиборга олганда

$$L_k = 1,1 \cdot 21,3 + 0,05 \cdot 21,3 + 3 + 1,5 \cdot 2 = 30,6 \text{ м}$$

Умумий ювилишга ҳисоблашда $B_{\text{к.ўз}} =$ қабул қиламиз.

Ёндашиш тўкмаси конусларининг товонини шундай қабул қиламизки, ўнг конус товони ўзан чегарасига 2 метрдан яқин бўлмаслиги керак, чунки табиий ўзанни тўкма грунтлари билан кўмишга рухсат берилмайди. Бундай ҳолда кўприк тешиги чап қайир томонга силжийди.

4-расмда умумий ювилишни ҳисоблаш учун дарёнинг кўприк ости ҳаракатдаги оқим кесими зарур бўлган ўлчамлари билан келтирилган. Ҳисоблашга қулай бўлиши учун вертикаллар рақамланган.

Ювилишгача бўлган кўприк ости кесими, ўртача чуқурлиги ва ўртача солиштирма сарфи:

Кўприк ости кесим юзасини ҳар бир вертикаллар учун алоҳида аниқлаймиз:

$$\omega_{1.2} = ((1.26+1.31)/2) \cdot 10.2 = 13.1 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{2.3} = ((1.31+1.36)/2) \cdot 3 = 4.01 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{3.4} = ((1.36+2.16)/2) \cdot 3 = 5.28 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{4.5} = ((2.16+2.41)/2) \cdot 2 = 4.57 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{5.6} = ((2.41+2.56)/2) \cdot 2 = 4.97 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{6.7} = ((2.56+2.36)/2) \cdot 2 = 4.92 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{7.8} = ((2.36+2.21)/2) \cdot 2 = 4.57 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{8.9} = ((2.21+2.16)/2) \cdot 1 = 2.185 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{9.10} = ((2.16+1.36)/2) \cdot 2 = 3.52 \text{ м}^2;$$

$$\omega_{10.11} = ((1.36+0.8)/2) \cdot 2.8 = 3.024 \text{ м}^2;$$

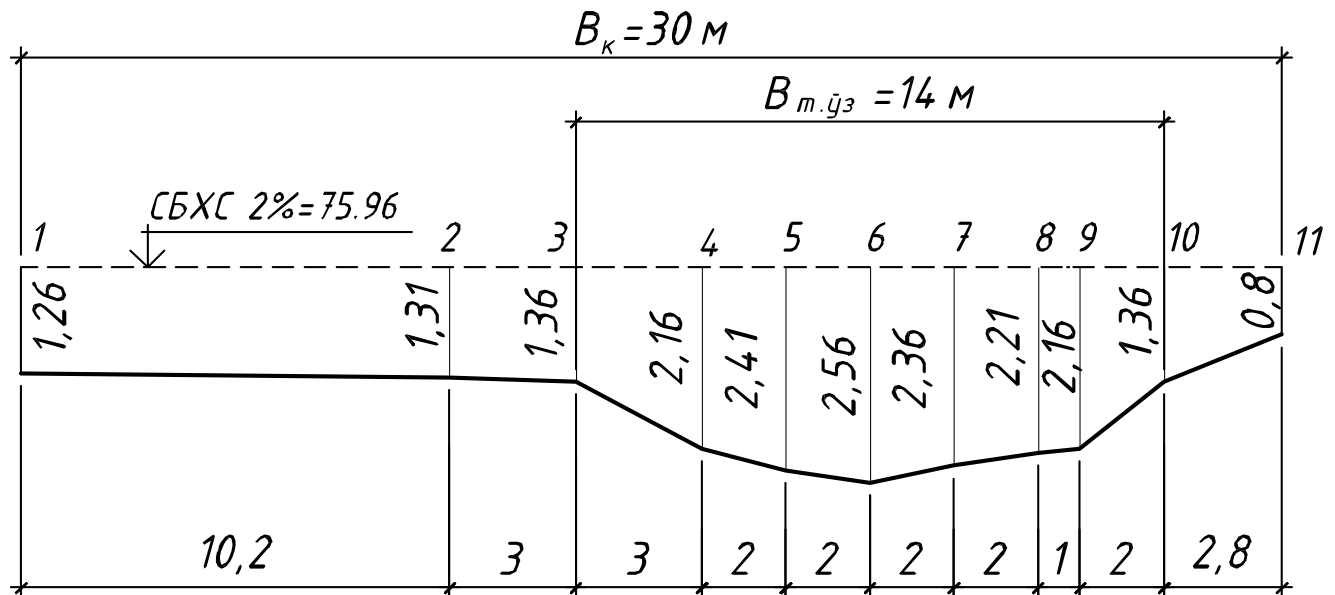
$$\omega_{\text{к.ю.о}} = 13.1 + 4.01 + 5.28 + 4.57 + 4.97 + 4.92 + 4.57 + 2.18 + 3.52 + 3.02 = 50.1 \text{ м}^2.$$

$$\omega_{\text{к.ю.о}} = 50.1 \text{ м}^2, \quad H_{\text{ю.о}} = \frac{\omega_{\text{к.ю.о}}}{B_{\text{к.ўз}}} = \frac{50.1}{30} = 1.67 \text{ м}, \quad q_{\text{ўрт}} = \frac{Q}{B_{\text{к.ўз}}} = \frac{71}{30} = 2.37 \text{ м}^2/\text{с},$$

Кўприк остидаги оқим ўртача тезлиги

$$V_{\text{ю.о.ўрт}} = \frac{q_{\text{ўрт}}}{H_{\text{ю.о}}} = \frac{2.37}{1.67} = 1.42 \text{ м/с}.$$

Ювилиш ҳисобини бажаришдан олдин грунтларнинг ҳисобий характеристикаларини асослаш ва қабул қилиш керак.



4-расм. Дарёнинг кўприк ости кесими схемаси.

Бизнинг мисолимизда юқори қатлам, ғоваклик коэффиценти юмшоқ пластик кумоқ грунждан иборат.

$e = \text{бўлган}$

Илованинг 4 жадвалидан қовушқоқлик кучининг меъёрий қиймати аниқлаймиз.

$C_m = 16 \text{ ни}$

Қовушқоқлик кучининг ҳисобий қийматини аниқлаймиз

$$C_x = \frac{C_m}{\gamma_a} = \frac{16}{2} = 8 \text{ кПа.}$$

(9) ва (10) формулалар бўйича оқимнинг тезлигини аниқлаймиз

H : бўлгандаги ювиб кетмаслик

$$V_0 = \frac{0.29}{\varepsilon} \cdot (3.34 + \lg H) \cdot \sqrt{0.15 + 0.2 \cdot C_{xuc}} =$$

$$= \frac{0.29}{1.16} \cdot (3.34 + \lg 1.0) \cdot \sqrt{0.15 + 0.1 \cdot 8} = 0.81 \text{ м/с,}$$

$$d_{экв} = \frac{5.95 \cdot 0.81^4}{1} = 2.6 \text{ мм.}$$

қийматига қараб 3-жадвалдан интерполяция орқали

$V_1 = 0.884$ ва $y = 0$

$H_{ю.о} = 1$ ўртача чуқурликдаги оқимнинг ювиб кетмаслик тезлиги

$$V_0 = \frac{0.29}{1.16} \cdot (3.34 + \lg 1.67) \cdot \sqrt{0.151 + 0.1 \cdot 8} = 0.87 \text{ м/с} < V_{ю.о.ўрт} = 1.42 \text{ м/с}$$

Демак, оқим лойқа билан оқади.

(5) формула бўйича оқимнинг ювилишдан кейинги ўртача чуқурлигини ва умумий ювилишнинг ўртача коэффиценти аниқлаймиз.

$$H_{ю.к} = \left(\frac{q_{ўрт}}{V_1 \cdot \beta} \right)^y = \left(\frac{2.37}{0.884 \cdot 0.97} \right)^{0.726} = 2.09 \text{ м; } P = \frac{H_{ю.к}}{H_{ю.о}} = \frac{2.09}{1.67} = 1.25 < 1.9.$$

Умумий ювилишнинг ўртача қиймати тавсия қилинган қийматлар чегарасидан катта эмас.

Кўприк ости ўзанининг вертикаллар бўйича баландликларини (12) формула бўйича аниқлаймиз. Туб табиий сатҳи 73.40 бўлган вертикал бўйича ўзан чуқурлиги

$h_{\text{таб}} = 2 \cdot (75.96 - 73.40) = 2.56 \text{ м}$. У ҳолда вертикалдаги солиштирма сарфни (13) формула орқали аниқлаймиз

$$q_T = \frac{Q}{B_M} \left(\frac{h_{T, \text{ю.о}}}{H_{\text{ю.о}}} \right)^{\frac{5}{3}} = \frac{71}{30} * \left(\frac{2.56}{1.67} \right)^{\frac{5}{3}} = 4.83 \text{ м}^2/\text{с}.$$

Оқимнинг ҳақиқий тезлиги

$$V_T = \frac{q_T}{h_T} = \frac{4.83}{2.56} = 1.89 \text{ м/с} > V_0.$$

Вертикалдаги ювилишдан кейинги чуқурлик

$$h_{T, \text{ю.к}} = \left(\frac{q_T}{V_1 \beta} \right)^y = \left(\frac{4.83}{0.884 * 0.97} \right)^{0.726} = 3.51 \text{ м}.$$

Вертикал бўйича умумий ювилиш чуқурлиги

$$\Delta h_T = h_{T, \text{ю.к}} - h_{T, \text{ю.о}} = 3.51 - 2.56 = 0.95 \text{ м}.$$

Бу нуқтадаги кафолатланган захира чуқурлиги куйидагига тенг

$$\Delta h_{\text{каф}} = 0.17 * h_{T, \text{ю.к}} * y = 0.17 * 3.51 * 0.726 = 0.43 \text{ м}.$$

Вертикалдаги кумоқ грунт қалинлиги 1.5м, ювилишга нисбатан заиф бўлган пастки қатлам, яъни, майда кум қатламидан юқорида жойлашган ҳақиқий захира чуқурлиги $1.5 - 0.95 = 0.55 \text{ м} > 0.43 \text{ м}$. Грунт турғунлиги таъминланган.

Худди шундай қилиб, кўприк ости ўзани қолган вертикалларидаги ювилишдан кейинги чуқурликларини аниқлаймиз.

Барча вертикаллар бўйича ҳисоблаш натижаларини, умумий ювилишни ҳисоблаш жадвалига, яъни, 5-жадвалга киритамиз

5-жадвал.

Умумий ювилишнинг ҳисобий кўрсаткичлари умумлаштирилган жадвали.

Вертикаллар тартиб рақами, i	$q_i, \text{ м}^2/\text{с}.$	$h_{i, \text{ю.о}}, \text{ м}$	$V_{i, \text{ю.о}}, \text{ м/с}$	$h_{i, \text{Т.ю.к}}, \text{ м}$	$V_{i, \text{ю.к}}, \text{ м/с}$	$\Delta h_T, \text{ м}$	$\Delta h_{\text{каф}}, \text{ м}$
1	1,48	1,26	1,17	1,49	0,99	0,23	0,18
2	1,58	1,31	1,21	1,56	1,01	0,25	0,19
3	1,68	1,36	1,24	1,63	1,03	0,27	0,20
4	3,64	2,16	1,67	2,86	1,27	0,70	0,35
5	4,37	2,41	1,79	3,26	1,34	0,85	0,40
6	4,83	2,56	1,89	3,51	1,38	0,95	0,43
7	4,23	2,36	1,79	3,19	1,33	0,83	0,39
8	3,78	2,21	1,71	2,94	1,29	0,73	0,36
9	3,64	2,16	1,67	2,86	1,27	0,70	0,35
10	1,58	1,31	1,21	1,56	1,01	0,25	0,19
11	0,67	0,78	0,86	0,84	0,80	0,06	0,10

3. Кўприк схемасини лойиҳалаштириш

3.1. Умумий маълумотлар.

Кўприкни лойиҳалаштириш бўлажак иншоотнинг қиёфасини аниқлашда жуда маъсулликни эътиборга олуни жараёндир.

Иншоотнинг энг мақбул конструкциясини танлаш учун бир нечта вариантлар лойиҳалаштирилади ва шу вариантларни техник–иқтисодий жиҳатдан солиштирилади. Лойиҳалашнинг бу босқичида одатда танлаш учун тахминий(яқинлаштирилган) ҳисоблар бажарилади ва иншоотнинг асосий параметрлари асосланади.

Кўприкни қуриш таннархи ҳамда кўприкдан фойдаланиш мобайнидаги ишлар ҳажми кўприкнинг схемасининг тўғри танланишига боғлиқ. Масалан, таянчлар жойининг нотўғри танланиши баланд сатҳдаги сувларнинг ўтишини қийинлаштиради ёки таянч остининг ювилишига олиб келади. Бу кейинчалик кўприкни таъмирлашнинг йиллик харажатларининг ошиб кетишига олиб келади.

Кўпчилик кичик ва ўрта кўприкларда оралик қурилмаси ва таянчларда намунавий конструкциялар қабул қилинади. Кўприклар учун намунавий элементлар альбомида конструкцияларнинг чизмалари ва улар учун кетган материаллар сарфи ҳақида маълумотлар келтирилган. Бу ҳолда лойиҳачининг олдига энг рационал намунавий конструкцияни танлаш вазифаси қўйилади, яъни: жойнинг рельефи, участканинг геологик тузилиши, конструкциялар тайёрлашнинг имконияти, ташиб келтириш ва монтаж қилиш ишлари киради.

Кўприклар ва бошқа суъний иншоотлар одатда автомобил йўлини лойиҳалаштириш билан биргаликда олиб борилади.

ҚМҚ 2.05.03-11 бўйича кичик ва ўртача автомобил ва шаҳар кўприкларини (ёғоч настилли кўприклардан ташқари) йўл участкаларида ҳар қандай профил ва режада жойлаштиришга рухсат берилади. Кўприкнинг қатнов қисми қопламасидан сувларни қочириш учун энг кичик бўйлама нишабликни 5%о дан кам олинмайди.

Кичик ва ўртача кўприклар қатнов қисми қопламасининг бўйлама профилини иложи борица тўғри чизикли, ҳар қил сатҳли жойларда вертикал эгри чизикли қавариқ чегарасида лойиҳалаштиришга тўғри келади.

Бу ҳолларда эгри чизикли қавариқ радиуси, кўприк оралиқлари 18 метргача бўлганда 5000 метрдан кам қабул қилинмайди. Каттароқ оралиқларда қавариқ радиуси янаям каттароқ қабул қилинади. Бунда кўприк қопламасининг энг кичик бўйлама нишаблигини (5) таъминлаш учун вертикал эгри чизикдаги бурчак нуқталари ёндошув тўкмалари чегарасида, яъни кўприк бошидан четки оралик узунлигидан 1,5...2,0 марта катта масофада қабул қилинади.

Кўприк полотноси нишаблигини таъминловчи кўприк таянчи қалпоғининг(насадка) баландлик сатҳи ҳам эгри чизикли қавариқни эътиборга олиб аниқланади.

Тошқин сувларини сиқиб ўтказувчи кўприк иншооти, нафақат ўзандан ўтувчи сув миқдорининг кўпайишига, балки кўприк остида оқим тезлигининг ошишига ва ўзанлар деформациясиги (тубининг ювилишига) ҳамда сув оқимининг юқори томондан, яъни кўприк оғзи атрофида тўсилиши натижасида босимининг кўтарилишига сабаб бўлади.

Шунга асосан кўприк иншоотларини лойиҳалаштиришда сув сатҳи кўтарилиши натижасида ҳосил бўлган босимлар қийматини аниқлаш зарурияти

туғилади. Буларга: оқим сиқилиш бошидаги — бошланғич босим (қўшимча сув ўтказувчи тешикларни ҳисоби учун ва сув сиртининг эркин сатҳини аниқлашда ва х.к.); тўлиқ - энг катта босим; кўприк ости босими - кўприк оғзидаги энг катта босим (кўприкнинг мустаҳкамланган конусларининг энг кичик устки сатҳларини ҳисоблашда, сувнинг жўшқинли оқимини тўғриловчи дамбаларнинг энг кичик четки сатҳларини аниқлашда ва х.к.); тўкмага берадиган босими $H_{\text{тўк}}$ (кўприкка яқинлашиш қисми ер кўтармаси четининг энг кичик сатҳларини ҳисоблаш учун) киради (5-расм).

Шунинг учун кўприкнинг қатнов қисмининг устки лойиҳа чизиги сатҳини аниқлашда, тошқин пайтидаги фарқ бўлиш сатҳига боғлиқ бўлган, кўприкка ёндошув қисмининг қайир атрофидаги тўкма баландлиги билан тўғри келишини назарда тутиш лозим.

Ёндошиш қисми, сув босими таъсири ва сув тўлқинларининг йўл устига чиқиб кетишини эътиборга олгандаги энг ноқулай шароитда ишлашига қараб лойиҳалаштирилади.

Сувга фарқ бўлиши мумкин бўлган тўкманинг энг кичик сатҳи куйидаги формула ёрдамида аниқланади.

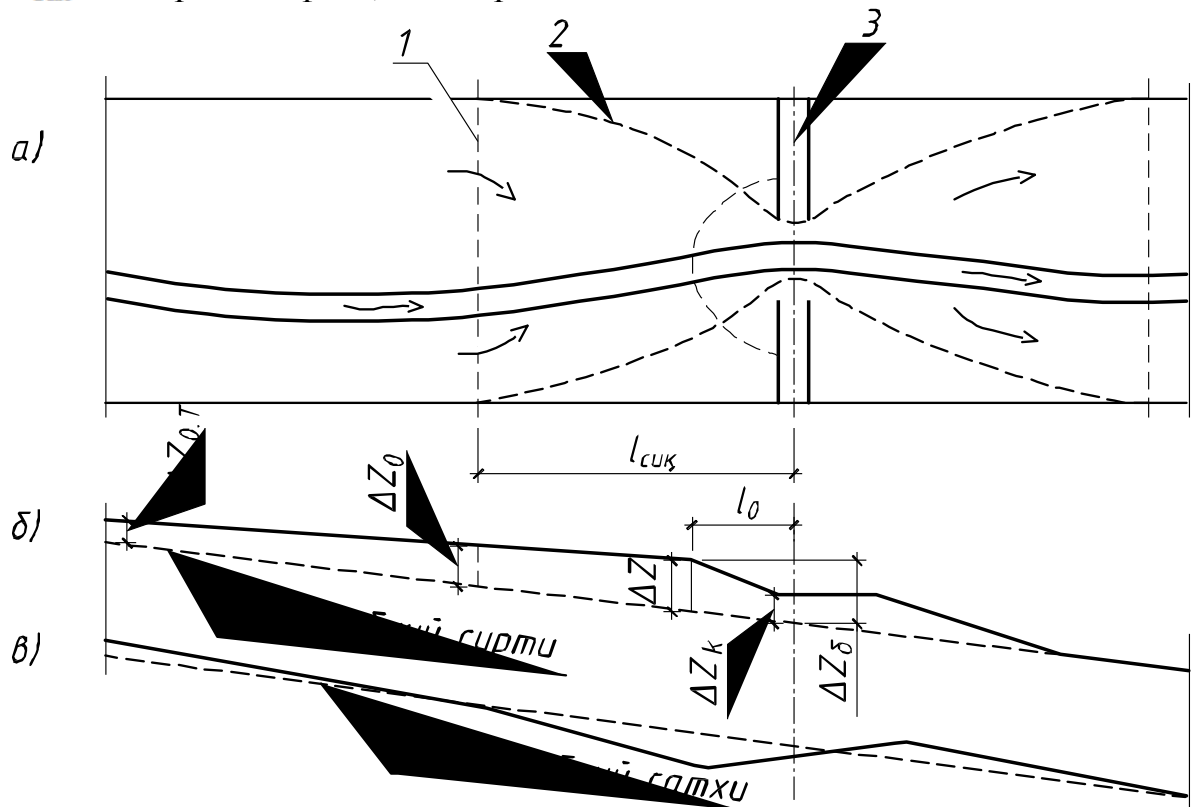
$$H_{\min} = H_{\text{х.б.с}} + \Delta Z_{\text{тўк}} + h_{\text{тўл}} + \Delta_{\text{зах}}, \quad (23)$$

бунда $H_{\text{х}}$ сувларнинг баланд ҳисобий сатҳи;

ΔZ тўкмага таъсир этувчи сув таъсиридан ҳосил бўлган энг катта босим, м;

h тўкма қиялигига таъсир этувчи тўлқин урилиш баландлиги, м;

$\Delta_{\text{зах}}$ - захира масофаси, 0.5метр.



5-расм. Сув босимининг кўприкка таъсирини аниқлаш схемаси:

а — кўприк режаси; б — ер сиртининг чизиги; в — сув тошқини юқори бўлганда ўзан тубининг профили; 1 — оқим сиқилишининг бошланиши; 2 — оқим сиқилиши воронкасининг чегараси; 3 — кўприк.

Кўприк олдидаги энг катта сув босимининг қиймати , ҳисобий тошқин пайтида ўзандаги чуқурлиги қийматига қараганда одатда унча катта бўлмайди. Шунинг учун курс ишини бажаришда ни аниқлаш учун яқинлаштирилган (тахминий) формула [2] билан аниқлаймиз

$$\Delta Z = \eta \cdot V_k^2,$$

Бу ерда V_k — кўприк ости сувининг ўртача тезлиги, м/с;

η — дарё турига, қайирлар орқали ўтувчи ҳисобий сув миқдорининг фоизи ва табиий шароитдаги ўзандаги сув тезлиги $V_{ўз}$ нинг қайирдаги сув тезлиги $V_{қай}$ га нисбатига боғлиқ бўлган 6-жадвалда келтирилган коэффицент.

Тўкмага таъсир қилувчи энг катта сув босими $\Delta Z_{тўк}$ ни қуйидаги формула орқали аниқлаймиз.

$$\Delta Z_{тўк} = i_{таб} \cdot l_0 + \Delta Z, \quad (25)$$

Бу ерда l_0 — кўприкдан кўприк олди босими таъсири чегарасигача бўлган масофа (А.М.Латишенков бўйича) [2] $l_0 = (2 + 2.5) \cdot L_k$;

$i_{таб}$ — дарё сув сатҳи сиртининг табиий нишаблиги.

6-жадвал

Дарё характеристикаси	$V_{ўз}/V_{ай}$ бўлганда η нинг қиймати	
	2	4
Қайирлари ҳисобий сув миқдорининг 20% гача ўтказиши мумкин бўлган кичик дарё	0,03–0,05	0,04–0,05
Қайирлари ҳисобий сув миқдорининг 20%дан 40% гача ўтказиши мумкин бўлган дарё	0,05–0,06	0,05–0,07
Қайирлари ҳисобий сув миқдорининг 40%дан 60% гача ўтказиши мумкин бўлган дарё	0,06–0,09	0,07–0,10
Қайирлари ҳисобий сув миқдорининг 60%дан 80% гача ўтказиши мумкин бўлган дарё	0,09–0,12	0,10–0,14

Тўлқиннинг қирғоқга урилиш баландлигини қуйидаги формула [5] ёрдамида аниқлаймиз.

$$h_{т.у} = \frac{4,3 \cdot h_t \cdot K_{нот}}{m}, \quad (26)$$

Бу ерда h_t — тўлқин баландлиги (тахминан $h_t = 0,2 \cdot h_{қай}$), м;

$K_{нот}$ — тўкма қиялигининг нотекислигини характерловчи коэффицент бўлиб, бетон билан мустаҳкамланганда -1, тошли қоплама ва чим босиб мустаҳкамланганда - 0,9, устма-уст ташланган тошлар учун (каменная наброска) — 0,75 қабул қилинади.

m — тўкманинг ён қиялиги;

$h_{қай}$ — сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳга кўтарилган вақтдаги қайирдаги сувнинг ўртача чуқурлиги, м.

Тўкма қияликларининг турғунлигини ошириш учун паст тўкмалар кўринишидаги бермалар барпо этилади. Бундан ташқари бермалар, регуляция иншоотларини

таъмирлаш ишларида автотранспортнинг ўтишини таъминлаш учун хизмат қилади, шунинг учун унинг энини 3 метрдан кам олинмайди.

3.2. Кўприкни ораликларга бўлиш.

Кўприк схемасини ва унинг алоҳидаги ораликларининг узунликларини танлашда иқтисодий талаб муҳим аҳамиятга эгадир. Чунки ҳар ҳил узунликдаги ораликларнинг қабул қилиниши кўприк таннархига таъсир қилади.

Кўприк ораликларининг узунлиги, иқтисодий самаралик талаблари билан оралик қурилмаларини унификациялаш, муз парчаларини ва энг баланд сув сатҳларини ўтказиш талаблариги биргаликда жавоб беришини эътиборга олиб, аниқланади.

Оралик таянчларининг асосий нархи ва оралик қурилмаларининг нархи (қатнов қисми нархи эътиборга олинмаганда) йиғиндисидан келиб чиққан ҳолда 1 метр тўсинли кўприкнинг энг арзон нархи аниқланади.

Шунинг учун таянч қанча қиммат бўлса, яъни, таянч жисми қанча баланд ва асоси қанча чуқур жойлашса, иқтисодий жиҳатдан самарали ораликлар ўлчами шунча катта бўлади.

Самарали ораликлар узунлигининг ўзгариш чегаралари оралик қурилмаларининг намунавий узунлигига боғлиқ. Бу ҳолда узунлиги бўйича ҳар ҳил бўлган қурилмаларни қисқартиришга интилиш лозим.

Автоўл ва шаҳар кўприкларининг ҳисобий равоқларини ёки оралик қурилмаларининг тўлиқ узунлигини, қурилишдаги модуллаштириш ва унификациялаш талабларига риоя қилган ҳолда, яъни, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 33 ва 42 м, катта кўприкларда -21 га каррали этиб танлаш мақсадга мувофиқдир.

Кўприк схемасини лойиҳалаштиришда асосий эътиборни таянч конструкциясига ва унинг пойдеворларига қаратиш керак. Чунки кўприк ва у жойлашган йўлдан узоқ муддатли, кам таъмирсиз фойдаланиш пойдевор ва таянчларнинг ишончли ишлашига боғлиқ.

Кўприкларни эксплуатация қилиш даврида пойдеворларнинг ҳақиқий ҳолатини назорат қилиш мураккаблиги, лойиҳалаштиришдаги хато ва ноаниқликлар, ишларнинг сифатсиз бажарилиши натижаларида таянчларнинг кутилмаган чўкишлари ва оғишлари иншоотни нормал эксплуатация қилишга йўл қўймайди. Бу пайдо бўлган дефектларни тузатиш учун бошланғич харажатларга нисбатан анчагина катта бўлган қўшимча харажатлар талаб қилинади. Бу нарса кўприк қурилиши ишларининг умумий ҳажмининг 40% меҳнат сарфи ва 30% таннархининг пойдеворлар қисмига сарфланади. Таянч нархи (пойдеворлари билан бирга) ўртача кўприк умумий нархининг 25-50% ташкил қилса, меҳнат сиғими эса умумий меҳнат сарфларининг 60-70% ни ташкил қилади.

Ҳозирги даврда пойдеворсозликда, иқтисодий жиҳатдан арзонлиги, ишларнинг бажарилиш сифати, табиий муҳитни сақлашини таъминлаш, қўл меҳнатидан кам фойдаланилгани учун бизда ва чет элларда иқтисодий жиҳатдан самарали бўлган **қозиқли пойдеворлар** муваффақиятли қўлланилмоқда.

Саёз ва чуқур жойлашган пойдеворлар асоси сифатида қояли (скальные) ва бошқа кам сиқилувчан грунтлар (қаттиқ ва ярим қаттиқ лой ва кумоқ грунтлар, йирик синиқ тошли ва кумли зич грунтлар), ҳамда сиқилувчанлиги ўртача бўлган (ўртача зичликдаги кумлар, дағалпластик соф лой ва кумоқ (суглинок) грунтлар қабул қилинади.

Кичик ва ўртача кўприкларни лойиҳалаштиришда, қирғоқ ва оралик

таянчлари, оралик қурилмалари конструкциялари намунавий лойиҳалар албomidан, гидрогеологик ва ишлаб чиқариш шароитларини, кўприк баландлиги, оралик қурилмаларининг тури ва ўлчамлари эътиборга олиб танланади.

Курс лойиҳасида, кўприк схемасини лойиҳалаштириш, биринчи навбатда (23) формула билан аниқланган ёндошув тўкмасининг минимал баландлигини, кўприк профилининг четки сатҳларини ва кўприк полотносининг бўйлама нишаблиги 5%ни эътиборга олиб, берилган профилдаги кўприк ўқи бўйича олинган қатнов қисми устки чизиғини ўтказишдан бошланади.

Кўприк полотноси устки чизиғи белгиланган жойларидан пастга қараб оралик қурилмасининг баландлиги белгиланади (тўсин баландлиги +0.15м) ва оралик қурилмаси остки чизиғи ўтказилади.

Узунлиги 12дан 24 мгача бўлган кесими таврли бўлган намунавий тўсинлар баландлиги 0.9-1.05 м, олдиндан зўриқтирилган тўсинлар 0.9-1.2 м гача ўзгаради.

Агар кўприк ости эркин баландлиги , ҚМҚ 2.05.03-97 бўйича рухсат берилган баландликдан (ҳисобий баланд сувлар сатҳидан 0.5 м, оқимидаги муз парчаларининг юқори сатҳидан 0.75 м) кичик бўлса кўприк полотноси усти сатҳи чизиғини керак бўлган сатҳгача кўтариш зарур.

Бундан сўнг кўприкни ораликларга бўлишга ва таянчларни жойлаштиришга киришилади. Аввало, биринчи яқинлашишда қирғоқ таянчи ўқи вазияти аниқланади. Бунинг учун (7) формуладан фойдаланган қулайроқдир. Бу формуладаги биринчи учта қўшилувчи ифода конуслар товони орасидаги масофа ни беради (6-расм).

Конус товонлари орасидаги масофани ва кўприк ости ўзани ҳисобий кесимидаги (4- расмга қаранг) четки вертикаллар орасидаги масофа ни била туриб $X = (L_{к.т.} - B_{к.ў})$ масофани топамиз ва уни четки вертикаллардан ён томонларга қараб қўямиз. Бу нуқталардан конус қиялиги чизиғини ўтказамиз, бу чизиқларни оралик қурилмаси пастки сатҳига (баландлик бўйича) таянч насадкаси қалинлиги ярми плус 0.2 м масофасигача етказмай тўхтатамиз. Тўкма конуси усти одатда эни 0.5м бўлган майдонча бўлиб, сатҳи қалпоқ (насадка) қалинлигининг ўртасига тўғри келади. Кейин бу конус майдончасининг лабидан, қалпоқ(насадка) энининг ярми плус 0.5 м масофадан қирғоқ таянчи ўқи вазиятини белгилаймиз.

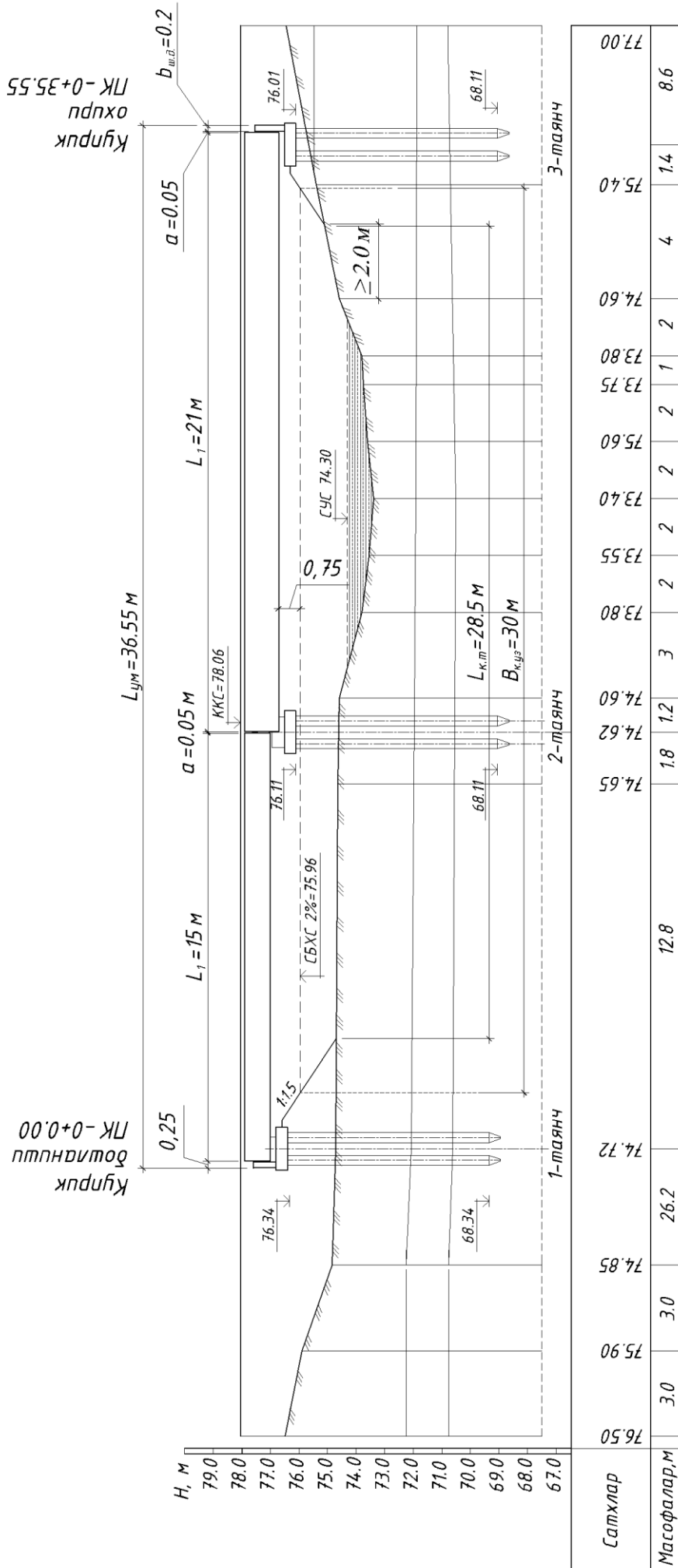
Шу усулда олинган четки таянчлар ўқлари орасидаги масофага намунавий оралик қурилмасини, юқорида кўрсатилган иқтисодий самаралик ҳолатидан келиб чиққан ҳолда “сиғдиришимиз” керак.

Баён этилган усулни қайирлар ўлчами жиҳатидан, грунтлар геологик тузилиши, профилда ва қайирлар зонасида бир хил бўлганда қабул қилиниши мумкин. Агар қайирлар кўндаланг кесими ва шакли бўйича бир-биридан кескин фарқ қилса, конус товонларининг ҳолати қайирлар кесим юзаларининг фарқига қараб аниқланади. Бунинг учун олинган фарқни $(L_{к.т.} - E)$ дарёнинг қайир кесими участкаларига пропорция асосида тарқатилади. Конусларни катта қайир томонга силжитилади. Бунда кўприк профилига, ёндошув қисми тўкмасининг конусларини қулай жойлаштиришни ҳам эътиборга олиш зарур.

Ораликларнинг энг мақбул ўлчамларини аниқлаш, юқорида айтиб ўтилганидек, оралик таянчлар нархи ва оралик қурилмалари (қатнов қисмисиз) нархи тенг бўлган вазиятда мақсадга мувофиқдир.

Курс лойиҳасида, таянчлари қозикли бўлган оралик қурилмаларини танлашда,

оралиқ ўлчамларини таянч баландлигига (маҳаллий ювилиш воронкаси



- 6 - расм. Кўприк ўтказгичнинг бўйлама профили
- ёндашиш тўкмеси билан кўприк тутатиши шартли равишда кўрсатилмаган;
 - пикетаж шартли бўлиб, ПК-0 кўприк бошланишига тўғри келади;
 - a - деформация чоклари, узлукли тизимдаги тўсинлар учун - 50мм;
 - $b_{ш.д.}$ - шаф девори каллиниги - 200мм

тубидан) қараб олинади. Тахминан оралиқ узунлигини (яқин бўлган намунавий ўлчамгача яхлитлаб) таянч баландлигига нисбатан 2.5-3 марта катта олинади.

Кўприк схемасини тузишда оралиқ таянчларни дарё фарватерига (табиий ўзандаги энг чуқур жой) жойлаштириш тавсия этилмайди. Бунинг учун энг чуқур участкалар устига қайир участкаларига нисбатан узунлиги катта бўлган оралиқлар қабул қилинади. Бу нафақат иқтисодий самаралик талабларига, балки меъморий талабларга ҳам жуда мос келади.

Кўприк схемаси дарё ўқиға (фарватерига) симметрик бўлиши ҳар доим ҳам шарт эмас. Бир томонлама қайирли дарёларда масалан, бош равоқ (оралиқ) четки бўлиши мумкин. Оралиқ қурилмаси учун узунлик бўйича ўлчамлари ҳилма-ҳил бўлган конструкциялар қабул қилиш, одатда икки хил ўлчамдан (узунлик бўйича) зиёд олиш, тавсия қилинмайди.

Намунавий оралиқларни “сиғдиришда” четки таянч вазиятларини, бир ёки икки томондаги конусларни силжитиб, керакли масофага қадар коррективировка (тўғрилаш) қилишга тўғри келади. Бу ҳолларда таянч ўқлари орасидаги масофа оралиқ қурилмалари таяниш ўқлари ва таянчлар ўқининг нотўғри тушишини эътиборга олиб қайта ҳисобланиши шарт. Ҳисоблаш 5 ммгача аниқликда бажарилади. Қия қозикли таянчларда (“свайно-козловые”) таянч ўқи вертикал қатордаги қозиклар ўқидан ҳисобланилади.

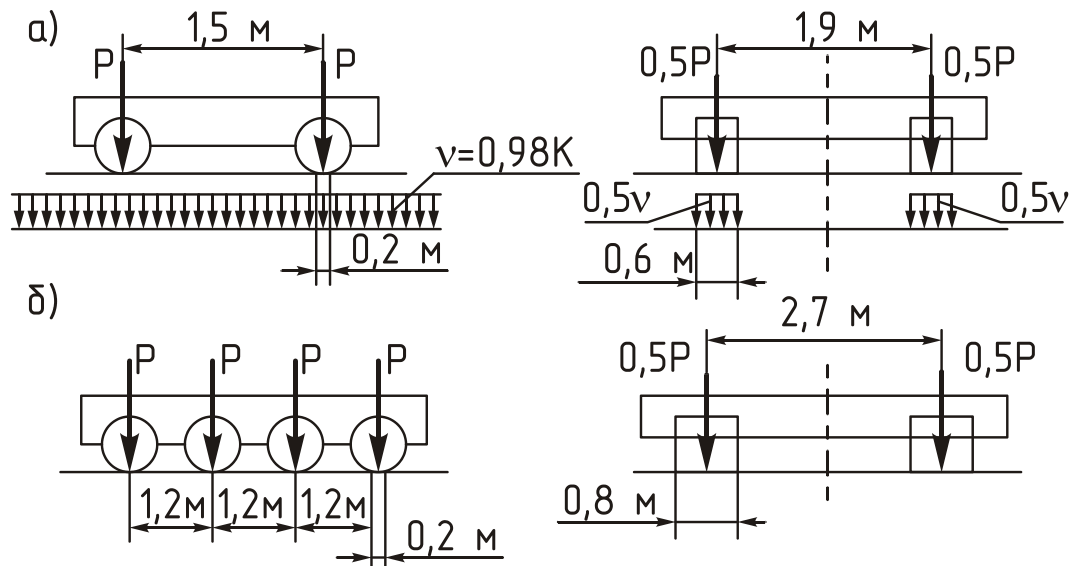
4. Таянчлар ҳисоби.

4.1. Умумий қисм

Кўприк ва йўл ўтказгич таянчлари оралиқ қурилмасини кўтариш ҳамда доимий ва муваққат юкларни асосга узатиш учун хизмат қилади. Таянчлар қирғоқ ва оралиқ таянчларига бўлинади. Оралиқ таянчлар оралиқ қурилмаси оғирлигидан, транспорт воситаларининг ва пиёдаларнинг ҳаракатлангандаги оғирлигидан, шамол ва музлар ҳамда сейсмик таъсиридан ҳосил бўлган юкларни қабул қилади. Қирғоқ таянчи эса булардан ташқари яна ёндошув тўқмаси грунтлари орқали узатиладиган босимларни қабул қилади.

Автотранспорт воситаларидан ҳосил бўлган вертикал меъёрий муваққат юклар АК тасма (7а-расм) кўринишида қабул қилинади. Бу юкларга ҳар бирида битта икки ўқли тележка (ўқ бўйича юк миқдори $P = 9$ кН) юки ва қиймати (икки ғилдирак учун) $v = 0$, кН/м бўлган тенг тақсимланган юклар киради.

юк синфи (V тоифадаги йўллардаги ёғоч кўприкларда ва II-с ҳамда III-с тоифадаги хўжаликлараро йўллардаги кўприкларда K) бўлиб K қабул қилинади. Бундан ташқари I-IV тоифали йўллардаги автойўл кўприклари НК-80 (умумий оғирлиги 785 кН бўлган) оғир юкли ғилдиракли юклар таъсирига ҳам ҳисобланилади (7 б расм).



7-расм. Ҳаракатланувчи воситалардан тушувчи юклар схемаси:

Автойўл ва шаҳар кўприкларини ҳисоблаш учун

а- АК- автомобил юки; б- НК-80 оғир битталик юк

Барча иншоот элементлари катори, кўприк таянчларини доимий ва муваққат юкларнинг ҳар ҳил бирикмасига ҳисоблаш зарур. Агар таянчни ҳисоблашда икки ва ундан ортиқ муваққат юклар қатнашса, уларнинг бир вақтдаги биргаликда таъсири эҳтимоли кам бўлиб, бу юкларнинг ҳисобий қийматини аниқлаш учун меъёрий қийматини бирикамалар коэффициентига кўпайтириш билан аниқланади. Бунда қуйидаги қоидага амал қилмоқ зарур – асосий муваққат юкнинг ҳисобий қийматини 1га тенг бўлган коэффицент билан қабул қилиниб, қолган юклар бирикмасида қатнашучи муваққат юкларни қиймати 1 дан кичкина бўлган коэффицент билан қабул қилинади.

Ҳаракатланувчи транспорт воситаларидан тушувчи муваққат юкларнинг ҳисобий қийматини қуйидаги формуладан аниқлаймиз.

$$N_i = N_{i,n} \cdot \gamma_i \cdot \eta_i \cdot s_i \cdot (1 + \mu), \quad (27)$$

бу ерда

s_i — таъсири энг катта бўлган асосий тасмадан ташқари ($s_i = 1$), қолган барча ҳаракат тасмаларидан тушувчи муваққат юклар таъсирини эътиборга олувчи коэффицент;

$(1 + \mu)$ — динамик коэффицент.

$\gamma_i, \eta_i, s_i, (1 + \mu)$ коэффицентлар қийматини ҚМҚ бўйича қабул қилинади[1]

Кўприк таянчлари:

- конструкция элементларининг мустаҳкамлиги бўйича;
- асосларнинг юк кўтариш қобилияти бўйича;
- асос ва пойдеворларнинг чўкиши бўйича, яъни, уларнинг чўкиши ва горизонтал силжиши бўйича ҳисобланади.

4.2. Таянчга таъсир қилувчи юкларни аниқлаш

Курс лойиҳасида, унинг ҳажмига бўлган талабни эътиборга олган ҳолда, кўприк элементлари учун намунавий лойиҳа конструкцияларидан фойдаланилгани учун ва мутахассиликни эътиборга олиб, оралик қозикли ёки устунли таянчни фақат вертикал юклар таъсиридан грунтнинг юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш таклиф этилади.

Қозикли оралик таянчнинг ҳисобий схемалари АК муваққат юклар билан 8а

ва 8б расмда келтирилган.

Расмда кўрсатилмаган хусусий ва пиёдалар оғирлигидан ҳосил бўлган юклар оралиқ узунлиги бўйича тенг тақсимланган юк сифатида қабул қилинган. Агар оралиқ қурилмаларининг кесимлар ҳар ҳил бўлганда, хусусий оғирлигидан ҳосил бўлган юклар интенсивлиги қийматлари (q) ҳам ҳар ҳил қабул қилинади. 8а расмда кўрсатилган муваққат юк АК таянчга нисбатан энг ноқулай вазиятда ўрнатилган, яъни, тележканинг бир ўқи таъсир чизиғининг энг юқори нуқтасида, бошқаси катта оралиқ зонасида.

Қозикга(ёки устунга) тушувчи энг катта юкни аниқлаш учун, кўприкнинг кўндаланг кесимида ҳаракатланувчи транспорт воситалари таъсиридан ҳосил бўлган муваққат юкни энг ноқулай вазиятга қўйилади. Бунинг учун қозикга тушувчи босим таъсир чизиғи қурилади (қозикдаги зўриқиш таъсир чизиғи).

III – V тоифали йўллардаги кичик ва ўртача кўприкларда қозиклардаги зўриқишларни зарур бўлган аниқликда ҳисоблаш учун номарказий сиқилиш усулидан фойдаланилади. Бунда ригел мутлақ бикр деб олинади ва энг катта юкланган қозик четки қозик бўлади.

Четки қозикка тушувчи (икки қаторли қозик бўлганда четки жуфликга тушувчи) босимнинг таъсир чизиғи қуйидаги номарказий сиқилиш формуласи асосида қурилади.

$$V_1 = \frac{1}{n} + \frac{a_1 \cdot x}{\sum a_i^2}, \quad (28)$$

бунда V_1 — таъсир чизиғининг четки қозикдаги ординатаси;

n — қатордаги қозиклар сони;

a_i — кўприк ўқидан симметрик жойлашган қозиклар орасидаги масофа (8б-расм - a_1, a_2, a_3).

x — бирлик кучнинг кўприк ўқига нисбатан ҳолатининг кординаталари (8б-расмда қабул қилинган координата тизимининг ишораларини эътиборга олганда).

V_1 — нинг таъсир чизиғини қуриш учун (28) формула бўйича V_1 нинг иккита қиймати, яъни кординаталар $x' = a_1/2$ ва $x'' = -a_1/2$ бўйича ҳисобланса етарли бўлади. Кейин топилган V_1 нинг қийматлари асосида тўғри чизик ўтказамиз (кўприк кўндаланг кесими чегарасигача). Бу чизик бўйича барча ҳаракат тасмаларидан ҳосил бўлган муваққат юкларнинг қозикдаги ҳисобий зўриқишга таъсирини этиборга олувчи кўндаланг ўрнатиш коэффициенти $K_{кў}$ қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланилади

$$K_{кў} = \frac{1}{2} \cdot \sum y_i \quad (29)$$

Бу ерда y_i — тўпланган куч $P/2$ лар остидаги V_1 таъсир чизиғи ординаталари; Пиёдалар оғирлигидан ҳосил бўлган юклар учун $K_{кў}$ сифатида йўлак ўртасидаги таъсир чизиғи ординатаси $y_{ўрт}$ қабул қилинади. 8б-расмдан кўриниб турибдики, автомобил юки АК иккала катнов тасмасида ҳам энг ноқулай вазиятда, яъни чап томонга (четки қозик томонга) силжитилган. [1] меъёрларида АК юки икки вариантда қабул қилинади. **1- вариант юкланишида** расмда кўрсатилганидек транспорт воситалари билан биргаликда пиёдалар таъсирини ҳам эътиборга

олинади. Бу вариантда чап тасма ўқи хавфсизлик тасмаси чегарасига 1.5 метрдан кам бўлмаган масофада яқинлашиши зарур.

2- вариант юкланишида пиёдалар юки ҳисобга олинмайди, шунинг учун чап тасма ўқи ҳимоя тўсиғига қиррасига 1.5 метргача яқинлаштириб олинади, яъни ғилдирак хавфсизлик тасмаси ичида ҳаракатланади. АК схемасида икки ғилдирак орасидаги масофа 1.9м бўлгани учун, иккала вариантда ҳам ғилдирак ўқидан энг четки чегарагача бўлган масофа 0.55м га тенг. Қарама қарши тасма чегараси бўлиб кўприк ўқи ҳисобланилади. Иккала вариантда ҳам унинг вазияти ўзгармас бўлиб қолади.

Автомобил юкидан ташқари кўприк элементлари, автомобил ва пиёдалар ҳаракати учун вақтинчалик ёпилиб, кузатув остида ўтказиб юбориладиган махсус транспорт воситаси НК-80 битталиқ юкига ҳисобланиши шарт. НК-80 юки хавфсизлик тасмасига кирмасдан фақат қатнов қисмида ҳаракатланиши лозим.

Шундай қилиб курс лойиҳасида қозикқа тушувчи юкларнинг учта варианты кўриб чиқилади ва кейинги ҳисоблар учун энг каттаси қабул қилинади.

Четки қозикқа таъсир қилувчи муваққат юклардан ҳосил бўлган ҳисобий зўриқиш таъсир чизиғини (8а-расм) эътиборга олиб қуйидаги формула ёрдамида аниқланилади.

$$V_{1, \text{мув}} = \sum P_i \cdot y_i + \sum v_i \cdot (\omega_1 + \omega_2) + q_n \cdot (\omega_1 + \omega_2), \quad (30)$$

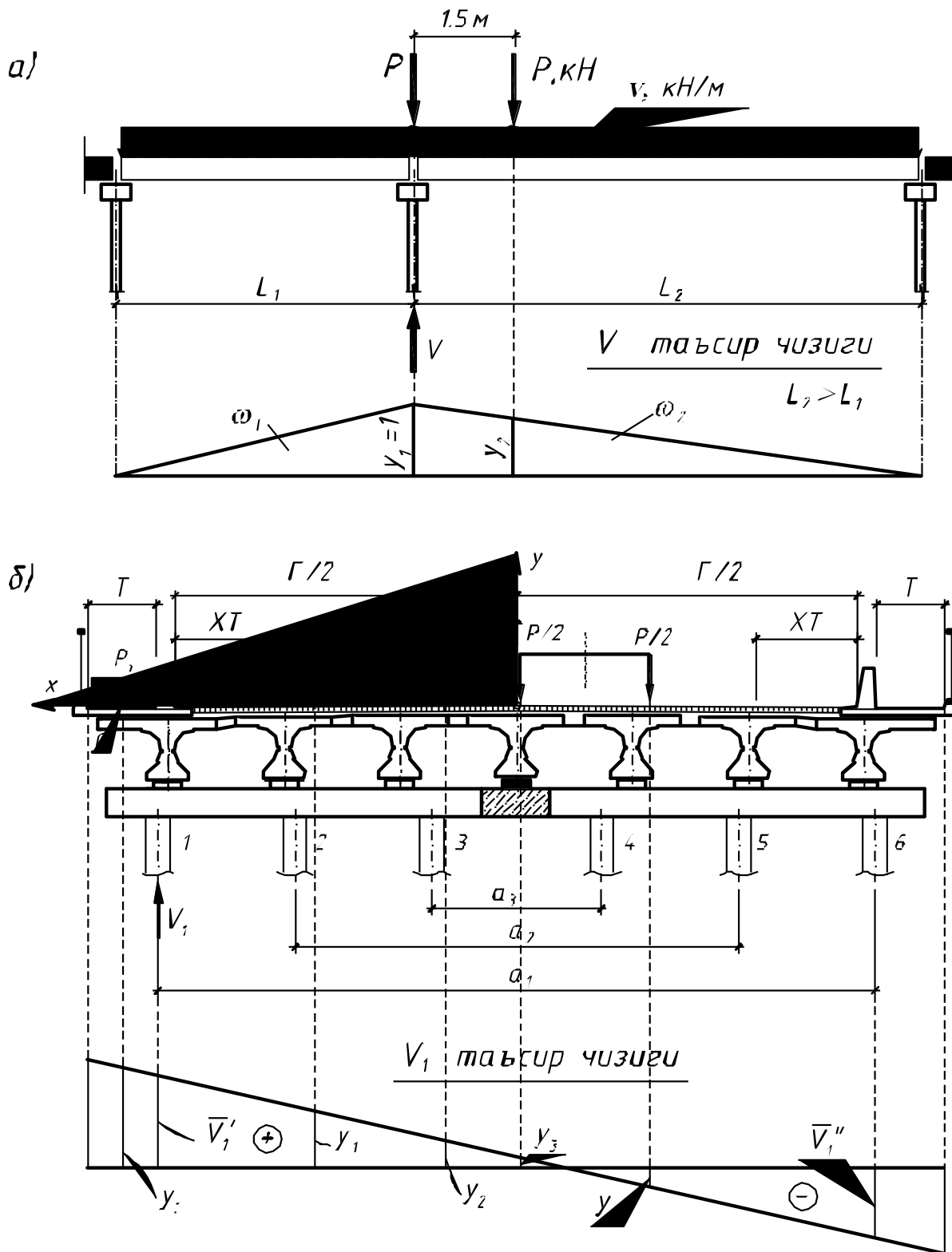
Бу ерда P_i – транспорт воситасининг (АК ёки НК-80) тележка ўқи бўйича кўндаланг ўрнатиш коэффицентини эътиборга олувчи ҳисобий юки, кН;

v_i – кўндаланг ўрнатиш коэффиценти $K_{кў}$ ни ва асосий тасмадан ташқари қолган барча тасмалардаги юкларнинг таъсирини эътиборга олувчи коэффицент S_i ни ҳисобга олгандаги **тенг тақсимланган** АК юкининг ҳисобий қиймати, кН/м;

q_n – пиёдалар таъсиридан ҳосил бўлган чизиқли ҳисобий юк, кН/м;

$y_i - V_1$ таъсир чизиғининг тележка ўқлари остидаги ординаталари;

ω_1 ва $\omega_2 - V_1$ таъсир чизиғининг ҳар ҳил равоқлар бўйича юзаси, м.



8-расм. Оралиқ қозикли таянчнинг ҳисобий схемаси:
 а- муваққат юкнинг кўприк бўйлама ўқи бўйича таъсири;
 б- муваққат юкнинг кўприк кўндаланг ўқи бўйича таъсири.

(27) формулага асосан АК ва НК-80 тележка ўқи юклари [1] 2.14 (АК тележкаси учун $\eta = 1$ ва $S = 1$) талаблари бўйича қуйидаги формула билан аниқланади.

$$P = P_n \gamma_{fp} (1 + \mu) K_{кў} \quad (31)$$

бунда АК ўқи бўйича таъсир қилувчи юкнинг меъёрий қиймати, 110кН;
 γ таъсир чизигининг юкланиш узунлиги боғлиқ бўлган тележка учун

юк бўйича ишончлилик коэффициенти [1] нинг 14 жадвалидан
интерполяция орқали топилади ($\gamma_{fp} = 1.5 - 0.0$);

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

лекин 1 дан кичик қабул қилинмайди. Бизниг мисолимизда $\lambda = L_1$
НК-80 юки учун $(1 + \mu) = 1.1$ $\lambda \geq 5\text{м}$ бўлганда, $\gamma_{fp} = 1$ қабул қиламиз.

Тенг тақсимланган АК ҳисобий юки қуйидаги формула билан аниқланади
 $v = v_n \gamma_{fv} \cdot (1 + \mu) \cdot K_{кў},$ (32)

Бу ерда v_n – 11 синфли юк учун меъёрий қиймати 10.8 кН/м.

Пиёдалар таъсиридан ҳосил бўлган юк q_n , кН/м, оралиқ узунлиги бўйлаб тенг
тақсимланган деб қабул қилинади.

$$q_n = p_n \cdot T \cdot \gamma \cdot \gamma_{ўрт},$$
 (33)

бу ерда - кўприк йўлагидagi меъёрий мувақат юк, $p_n = 3.92 - 0.019$
лекин 1.96 кПа дан кам олинмайди;

йўлак эни, м;

юк бўйича ишончлилик коэффициенти 1.2га тенг;

$\gamma_{ўрт}$ таъсир чизигининг йўлак ўртасидаги ординатаси.

НК-80 (200кН) юки таъсирига V_1 зўриқишини ҳисоблашда (30) формуладаги фақат
биринчи ифода эътиборга олинади, чунки битталиқ юкни кўприкдан ўтказишда
автотранспорт ва пиёдалар учун кўприк вақтинчалик ёпилади.

Оралиқ қурилмалари **хусусий оғирлигидан** ҳосил бўлган юкларнинг таянчларга
таъсири ҳам V_1 таъсир чизиги бўйича аниқланади (8а-расм)

$$V_{1,о.қ.} = q_{1,о.қ.} \cdot \omega_1 + q_{2,о.қ.} \cdot \omega_2,$$
 (34)

Ригел ва қозик оғирлигидан ташкил топган таянчнинг хусусий оғирлиги G
намунавий лойиҳа асосида қабул қилинган ўлчамлари бўйича қабул қилинади.

Темирбетон буюмларнинг зичлигини тахминан 2.5т/м^3 қабул қилиш мумкин.

Биринчи яқинлашишда қозик узунлигини таянч баландлиги плус қозик қоқилиш
чуқурлиги (4-5м) деб қабул қилиш мумкин.

Оралиқ қурилмаларидан юкларни йиғиш (1 погон метрга тушаётган тенг
тақсимланган юк сифатида) қатнов қисмидан бошлаб ҳар бир элемент учун
аниқланади. Юкларни йиғишни жадвал усулида бажариш қулайроқдир.

Четки қозикдаги сиқувчи ҳисобий зўриқиш ҳар уч вариант учун доимий ва
муваққат юклардан ҳосил бўлган зўриқишларнинг йиғиндиси сифатида
аниқланади.

$$N_{оз} = \frac{V_{о.қ.} + G_{таянч}}{n_{оз}} + \frac{V_{1.мув}}{n_{кат}},$$
 (35)

бу ерда $V_{о.қ.}$ – ҳар хил узунликдаги оралиқ қурилмалари оғирлигидан ҳосил
бўлган таянчга таъсир этаётган зўриқиш, кН;

$G_{таянч}$ – таянч оғирлиги, кН;

$V_{1.мув}$ – муваққат юклар таъсиридан четки қозикга (ёки қозиклар
жуфтлигига) тушувчи зўриқиш;

$n_{оз}$ – таянчдаги қозиклар сони;

$n_{кат}$ – таянчдаги қозиклар қатори сони.

4.3. Қозикнинг грунт бўйича юк кўтариш қобилиятини аниқлаш.

Кўприк иншоотини лойиҳалаштиришда, қозикнинг грунт бўйича юк кўтаришини ҳисоблаш орқали қозикни қоқишнинг лойиҳа чуқурлиги аниқланади. Бу чуқурлик доимий ва муваққат юклар таъсиридан ҳосил бўлган таянчдаги зўриқишни қабул қилишни таъминлайди ва қуйидаги шарт бажарилиши керак

$$N_{\text{қоз}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (36)$$

бу ерда F_d — қозикнинг юк кўтариш қобилияти, кН;

γ_k — кўприк таянчлари учун ишончлилиқ коэффиценти, қозикли таянчлар учун таянчдаги қозиклар сонига қараб қуйидаги жадвалдан аниқланади.

n	21	11–20	6–10	1–5
γ_k	1,4	1,55	1,65	1,75

Қоқилувчи қозикларнинг юк кўтариш қобилияти F_d ни қуйидаги [6] формуладан аниқлаймиз

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} RA + u \sum \gamma_{cf} h_i f_i), \quad (37)$$

бу ерда γ_c — қозикнинг грунтда ишлаш шароитини эътиборга олувчи коэффицент, қабул қиламиз $\gamma_c = 1$;

R — қозик пастки учидаги грунт ҳисобий қаршилиги, кПа, 7-жадвалдан қабул қиламиз;

A — қозик кўндаланг кесими юзаси, м^2 ;

u — қозик кўндаланг кесими ташқи периметри, м;

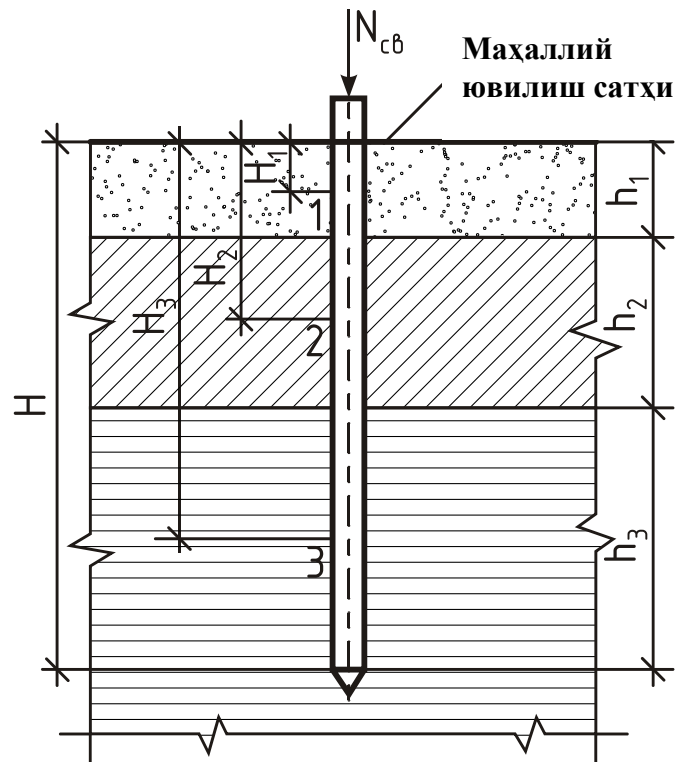
f_i — қозикнинг ён сирти бўйича i — та грунт қатламининг ҳисобий қаршилиги, кПа, 8-жадвалдан аниқлаймиз;

h_i — қозикнинг ён сирти бўйича i — та грунт қатламининг қалинлиги, м;

γ_{cr} ва γ_{cf} — қозикнинг пастки учи ва ён сиртидаги грунтларнинг ишлашини эътиборга олувчи коэффицентлар. Қозикни қоқиш усулига боғлиқ бўлиб, 9-жадвалдан қабул қилинади.

Ҳисобий қаршилиқлар R ва f_i қозик кесиб ўтган грунт қатламларининг характеристикаларига ва қоқиш чуқурлигига боғлиқ, (38) формуладаги шарт бажарилмагунча қозик чуқурлиги ўзгартирилиб ҳисоблаш ишлари бажарилади.

Қозикнинг ҳисобий қоқиш чуқурлиги мағаллий ювилиш чуқурлигидан, яъни ювилиш воронкаси тубидан ҳисобланади (9-расм). Ҳисобий қаршилиқлар ва 7 ва 8- жадваллардан мағаллий ювилиш чуқурлигини эътиборга олиб қабул қилинади



9-расм. Осма қозиқнинг ҳисобий схемаси

7-жадвал

қозиқни қоқиш чуқурлиги, Н, м	Қозиқларнинг пастки учидаги ҳисобий қаршилиги, R , кПа						
	Ўртача зичликдаги қумлар учун						
	шағал- ли	йирик	—	ўрт. йирик.	майда	чангси мон	—
	Лойли грунтларда, оқувчанлик чегараси I_L қуйидагича бўлганда						
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
4	8300	$\frac{6800}{5100}$	3800	$\frac{3200}{2500}$	$\frac{2100}{1600}$	1250	700
5	8800	$\frac{7000}{6200}$	4000	$\frac{3400}{2800}$	$\frac{2200}{2000}$	1300	800
7	9700	$\frac{7300}{6900}$	4300	$\frac{3700}{3300}$	$\frac{2400}{2200}$	1400	850
10	10500	$\frac{7700}{7300}$	5000	$\frac{4000}{3500}$	$\frac{2600}{2400}$	1500	900
15	11700	$\frac{8200}{7500}$	5600	$\frac{4400}{4000}$	2900	1650	1000

Изоҳ. Суратида нинг қийматлари қумли грунтлар учун, маҳражида лойли грунтлар учун берилган.

8-жадвал

Грунт қатламининг ўртача чуқурлиги H_i , м	Қоқилувчан қозикларнинг ён сирти бўйича ҳисобий қаршилиги, f_i , кПа								
	Ўртача зичликдаги қумлар учун								
	Йирик ва ўртача йирик	майда	чангсимон	—	—	—	—	—	—
	Лойли грунтларда, оқувчанлик чегараси I_L қуйидагича бўлганда								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
2	42	30	21	17	12	7	5	4	4
3	48	35	25	20	14	8	7	6	5
4	53	38	27	22	16	9	8	7	5
5	56	40	29	24	17	10	8	7	6
6	58	42	31	25	18	10	8	7	6
8	62	44	33	26	19	10	8	7	6
10	65	46	34	27	19	10	8	7	6
15	72	51	38	28	20	11	8	7	6

9-жадвал

Тупроғини чиқармасдан қозикларни қоқиб киргизиш усуллари		Грунтнинг ишлаш шароитини эътиборга олувчи коэффицентлар (қозик юк кўтариш қобилиятининг ҳисобий қийматида)	
		қозик пастки учида γ_{cR}	қозик ён сирти бўйича γ_{cf}
1	2	3	4
1.	Механик (буғ ва ҳаво таъсирида ҳаракатланувчан) ва дизел молотлар ёрдамида қоқиладиган яхлит ва пастки томони ёпиқ, ичи ғовак қозикларни киргизишда	1,0	1,0
2.	Олдиндан 1м дан кам бўлмаган чуқурликгача бурғуланган қудуқларга қоқиб ва сиқиб киргизиладиган қозиклар диаметри:		
	а) квадрат кесимли қозикнинг томонига тенг бўлганда;	1,0	0,5
	б) квадрат кесимли қозикнинг томонидан 0.05м кичик бўлганда	1,0	0,9

9- жадвал давоми

1	2	3	4
3.	Қумли грунтларда тубини ювиш усулида (қоқишнинг охирги этапида 1м ва ундан катта чуқурлигини ювмасдан киргизиш шарти билан)	1,0	0,9
4.	Қозикларни виброкиргизиш ва вибросиқиш усули билан қоқиш, куйидаги грунтларда:		
	а) ўртача зич кумлар:		
	йирик ва ўртача йирикликда бўлганда	1,2	1,0
	майда бўлганда	1,1	1,0
	чангсимон бўлганда	1,0	1,0
	б) $I_L = 0.5$ бўлганда лойсимон грунтларда		
	кумлоқ грунтлар (супесь)	0,9	0,9
	кумоқ грунтлар (суглинок)	0,8	0,8
	соф лой	0,7	0,9
	в) лойсимон грунтлар $I_L < 0$ бўлганда	1,0	1,0

Изох. 4 позициядаги коэффициентлар лойсимон грунтлар учун $0.5 > I_L$ бўлган ҳолатда интерполяция орқали аниқланади.

Адабиётлар

1. ҚМҚ 2.05.03-97 “Қўприklar ва қувурлар”. Тошкент 1997й. Уздавархитеккурилиш.
2. СНиП 2.01.04–83. Определение расчетных гидрологических характеристик. М., Госстрой, 1985.
3. Пособие к СНиП 2.05.03–84* по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки. (ПМП–91), М., 1992.
4. Бегам Л. Г., Волченков Г. Я. Водопрпускная способность мостов и труб. М., Транспорт, 1973.
5. Методические рекомендации по расчетам мостовых переходов. М., ГипродорНИИ, 1987.
6. ҚМҚ 2.02.03–98. “Қозикли пойдеворлар” Тошкент 1998й.

ИЛОВА

1-илова

Донадорлиги бўйича кумли грунтларнинг турлари

Кумли грунт турлари	Заррачаларнинг йириклиги бўйича миқдори, курук грун массаси % ҳисобида
Шағалли кум	Заррачалар йириклиги 2мм дан катта ва массаси 25% дан кўпроқ бўлганда
Йирик кум	Заррачалар йириклиги 0.5 мм дан катта ва массаси 25% дан кўпроқ бўлганда
Ўртача йирикликдаги кум	Заррачалар йириклиги 0.25 мм дан катта ва массаси 50% дан кўпроқ бўлганда
Майда кум	Заррачалар йириклиги 0.1 мм дан катта ва массаси 75% ва ундан кўпроқ бўлганда
Чангсимон кум	Заррачалар йириклиги 0.1 мм дан катта ва массаси 75% камроқ бўлганда

2-илова

Кумли грунтларнинг ғоваклик коэффиценти бўйича турлари

Кумларнинг тури	Тузилиш зичлиги		
	зич	ўртача зич	бўш
Шағалсимон, йирик ва ўртача зичликдаги кумлар	$e < 0,55$	$0,55 < e < 0,7$	$e > 0,7$
Майда кумлар	$e < 0,6$	$0,6 < e < 0,75$	$e > 0,75$
Чангсимон кумлар	$e < 0,6$	$0,6 < e < 0,8$	$e > 0,8$

3-илова

Пластиклик сони I_p ва оқувчанлик кўрсаткичи I_L бўйича лойли грунтларнинг турлари

лойли грунтлар тури	пластиклик сони I_p	грунтлар ҳолати	оқувчанлик кўрсаткичи, I_L
Кумлоқ (супесь)	$0.01 < I_p < 0.07$	қаттиқ	$I_L < 0$
		пластик	$0 < I_L < 1$
		оқувчан	$1 > I_L$
Қумоқ (суглинок)	$0.07 < I_p < 0.17$	қаттиқ	$I_L < 0$
		ярим қаттиқ	$0 < I_L < 0.25$
		дағал пластик	$0.25 < I_L < 0.5$
Соф лой (глина)	$I_p > 0.17$	юмшоқ пластик	$0.5 < I_L < 0.75$
		оқувчан пластик	$0.75 < I_L < 1$
		оқувчан	$1 > I_L$

4 –илова

Лойли грунтлар қовушқоқлик кучининг меъёрий қиймати C_m , кПа.

грунтлар номи ва оқувчанлик кўрсаткичи чегаралари		қовушқоқлик кучи C_m , кПа, ғоваклик коэффицентлари қуйидагича бўлганда						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Қумлок грунтлар (супеси)	$0 < I_L < 0,25$	21	17	15	13			
	$0,25 < I_L < 0,75$	19	15	13	11	9		
Қумок грунтлар (суглинки)	$0 < I_L < 0,25$	47	37	31	25	22	19	
	$0,25 < I_L < 0,50$	30	34	28	23	18	15	
	$0,50 < I_L < 0,75$			25	20	16	14	12
Соф лой (глина)	$0 < I_L < 0,25$		81	68	54	47	41	36
	$0,25 < I_L < 0,50$			57	50	43	37	32
	$0,50 < I_L < 0,75$			45	41	36	33	29

Лаборатория синовлари ўтказилмаган вазиятда қовушқоқлик кучининг ҳисобий қийматлари ни аниқлаш учун [3] тавсиясига кўра қовушқоқлик кучининг меъёрий қиймати ни грунт бўйича ишончлилик коэффиценти γ_g = га бўлиб аниқланади.

5-илова

Доимий юклар учун юк бўйича ишончлилик коэффиценти

Юклар ва таъсирлар	Юк бўйича ишончлилик коэффиценти
Ушбу жадвалда кўрсатилган юклар ва таъсирлардан бошқа барча юк ва таъсирлар	1,1 (0,9)
Автойўл ва шаҳар кўприklarининг текисловчи, изоляция ва ҳимояловчи қатламлари оғирлиги таъсирдан	1,3 (0,9)
Автойўл кўприklarининг қатнов қисми ва йўлак қопламаси оғирлиги	1,5 (0,9)
Худди шундай шаҳар кўприklarида	2,0 (0,9)
Кўприklarдаги ёғоч конструкцияларнинг оғирлиги	1,2 (0,9)
Тўкма оғирлигидан грунтнинг горизонтал босими:	
- кўприк таянчларига	1,4 (0,7)
- қувурлар звеносиги	1,3 (0,8)
Грунт чўкишининг таъсирдан	1,5 (0,5)

Изоҳ. Жадвалдаги қавс ичида кўрсатилган қийматларни, конструкция элементларига юкларнинг ноқулай бирикмаларидан ҳосил бўлган зўриқишларнинг умумий таъсири жуда катта бўлиб кетган ҳолларда қабул қилиш лозим.

6-илова

Умумий фойдаланишдаги, қишлоқ хўжалик корхона ва ташкилотлари орасидаги ва саноат корхоналарининг автомобил йўлларида жойлашган кўприкларнинг эни бўйича ўлчамлари (габаритлари)

Кўприклар жойлашиши	йўл тоифаси	Харакатланиш тасмалари сони	Ўлчами (габарити)	эни	
				Хавфсизлик тасмаси	Қатнов қисми
1	2	3	4	5	6
Умумий фойдаланиш- даги автомобил йўллари, саноат корхоналарига кириб келувчи ва уларнинг ички йўллари	I	6	$\frac{\Gamma - (13,25 + C + 13,25)}{2(\Gamma - 15,25)}$	2,0	11,25x2
		4	$\frac{\Gamma - (9,5 + C + 9,5)}{2(\Gamma - 11,5)}$	2,0	7,5x2
	II	2	$\Gamma - 11,5$	2,0	7,5
	III		$\Gamma - 10$	1,5	7,0
	IV		$\Gamma - 8^*$	1,0	6,0
	V	1	$\Gamma - 6,5^{**}$	1,0	4,5
			$\Gamma - 4,5$	0,5	3,5
Қишлоқ хўжалиги корхоналари ва ташкилотлари орасидаги хўжаликлараро автомобил йўллари	I-с	2	$\Gamma - 8^*$	1,0	6
	II-с	1	$\Gamma - 6,5$	1,0	4,5
			$\Gamma - 4,5$	0,5	3,5
	III-с	1	$\Gamma - 4,5$	0,5	3,5

* ёғоч кўприклар учун (ёпиштирилган ёғоч материалли кўприкдан ташқари) $\Gamma - 7$ габаритини қўллашга рухсат берилади.

** худди шундай, $\Gamma - 6$ габаритини қўллашга рухсат берилади.

C — бўлувчи тасма эни, м.

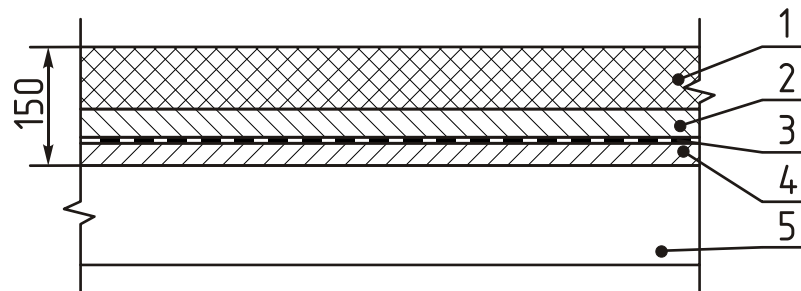
Автомобил йўлларидаги кўприк конструкцияларининг намунавий элементлари

Намунавий элементлардан қурилатган кўприкнинг оралиқ қурилмаси ва таянчлари схемасини тузиш бўйича тавсиялар

Намунавий лойҳаларда одатда кўприк оралиқ қурилмаси ва таянчлари йиғма-яхлит тарзда лойиҳалаштирилади. Ушбу қўлланмада, намунавий ечими жуда кенг тарқалган, яъни, оралиқ қурилмалари икки хил вариантда, таранглаштирилган ва оддий арматуралар билан жиҳозланган қовурғали диафрагмасиз таврли тўсинлардан, таянчлари –қозикли бўлган кўприк схемаси келтирилган.

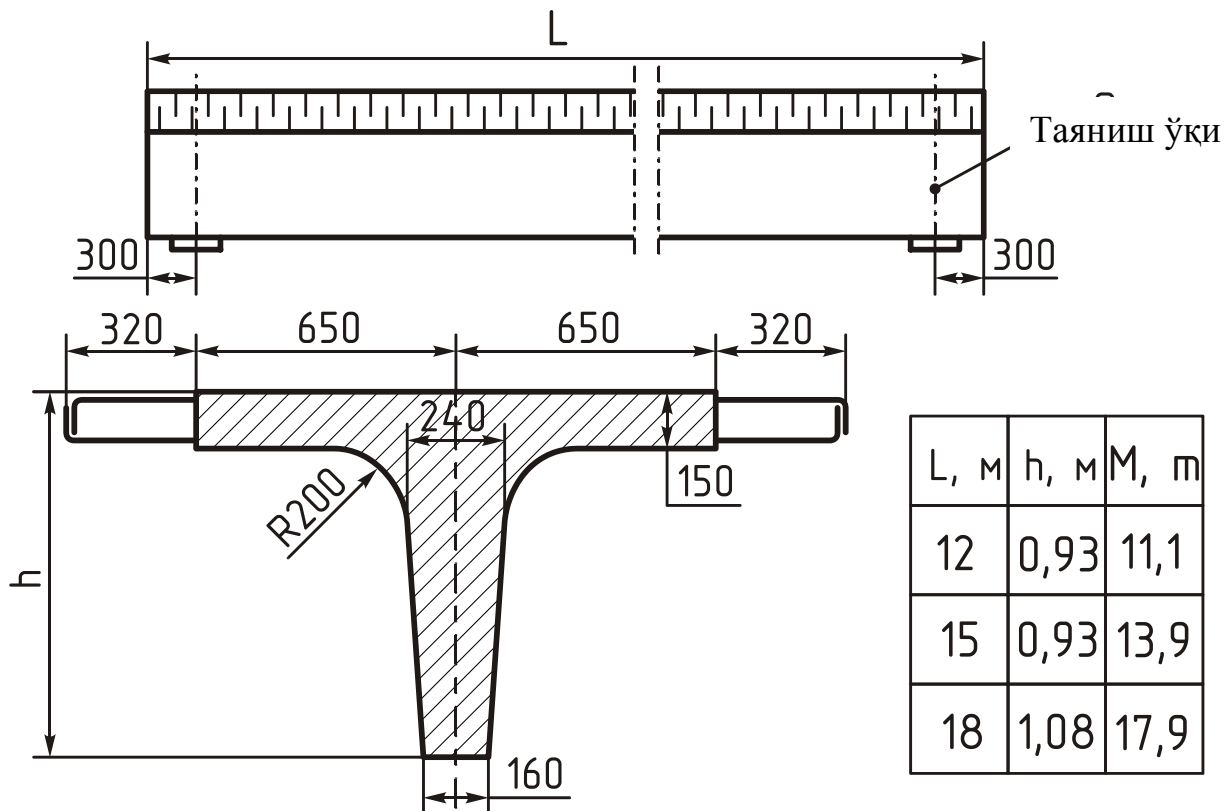
Оралиқ қурилмасини компоновка қилиш талаба учун катта қийинчилик туғдирмайди, чунки 4 ва 5 иловаларда барча ўлчамлари кўрсатилган II-V тоифали йўллар учун мўлжалланган тайёр компоновка схемалари келтирилган. Йўл тоифаси ҳар бир талабага лойиҳалаш учун топшириқда берилади. Кўрсатмалар ҳажмининг чекланганлиги сабабли, иловада намунавий лойиҳаларнинг барча вариантлар схемасини келтиришнинг иложи бўлмаганлиги учун, талаба ўзига берилган кўприк габарити таянчларининг схемасини тузиш масаласида озроқ қийинчиликга дуч келиши мумкин. Бу намунавий лойиҳада таянчлар, қозиклар ва узунлиги ҳар хил бўлган икки ёки учта қозик усти қалпоғи(насадка)дан терилади.

Насадка блоклари икки хил вариантда бўлади: четкиси – арматура чиқишлари бир томонлама, оралиқ насадкада эса арматура чиқишлари икки томонлама қилиб лойиҳалаштирилган. Блоklar узунлиги шундай танланганки, намунавий лойиҳада келтирилган ҳар қандай схемани тузиш мумкин бўлиши учун. Блоklar лойиҳада иккита ёки учта қозикқа мўлжалланган (икки қаторли таянчларда қозик жуфтлигига). Насадканинг узунлиги бўйича қозиклар орасидаги масофа уч хил вариантда – 1.5, 2.0, 2.2м қабул қилинган. Оралиқ қурилмасининг габарит бўйича компоновкаси билан тўғри келиши учун, блоklarнинг бир-бири билан ўзаро яхлитланиб бирлашиш участкалари узунлигини 0.5-1м гача ўзгартириб олиш мумкин. Бу ҳолда насадка четки қиррасидан оралиқ қурилмасининг четки тўсинлари ўқигача бўлган масофа 0.5 м дан кам олинмаслигини таъминлаш шарт. Таянч схемасини тузиш учун ориентир сифатида таянч маркаларини танлаш жадвалидан фойдаланамиз(илованинг 1 ва 2 жадваллари). 2-жадвалда таянч маркаси кодидаги иккинчи рақам насадка узунлигини (дм) билдиради.

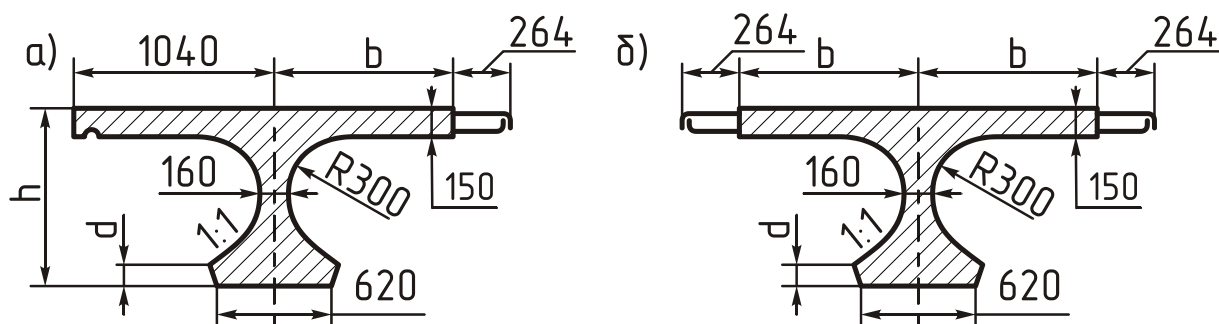


1-расм. Йўл қопламаси:

- 1 — асфалтбетон $\delta_1 = 700$ мм; 2 — химоя қатлами $\delta_2 = 40$ мм;
3 — гидроизоляция $\delta_3 = 10$ мм; 4 — текисловчи қатлам $\delta_4 = 30$ мм;
5 — қатнов қисми плитаси

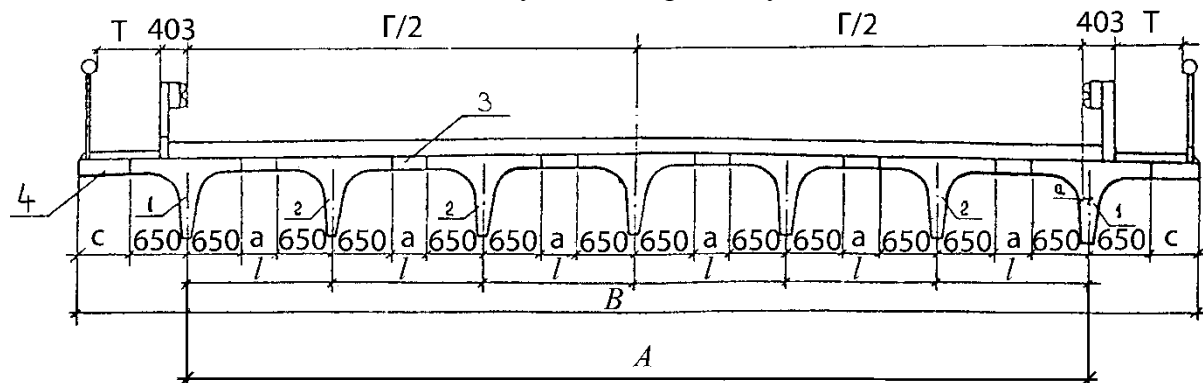


2-расм. Автойўл кўприклари оралик қурилмалари учун оддий арматурали, кесими тавр шаклидаги темирбетон тўсинлар (3.503.1-73 серия бўйича)



3-расм. Автойўл кўприклари оралик қурилмалари учун таранглаштирилган арматура билан зўриктирилган кесими тавр шаклидаги темирбетон тўсинлар ($L=12-24\text{м}$):

а - четки тўсин; б – оралик тўсини.



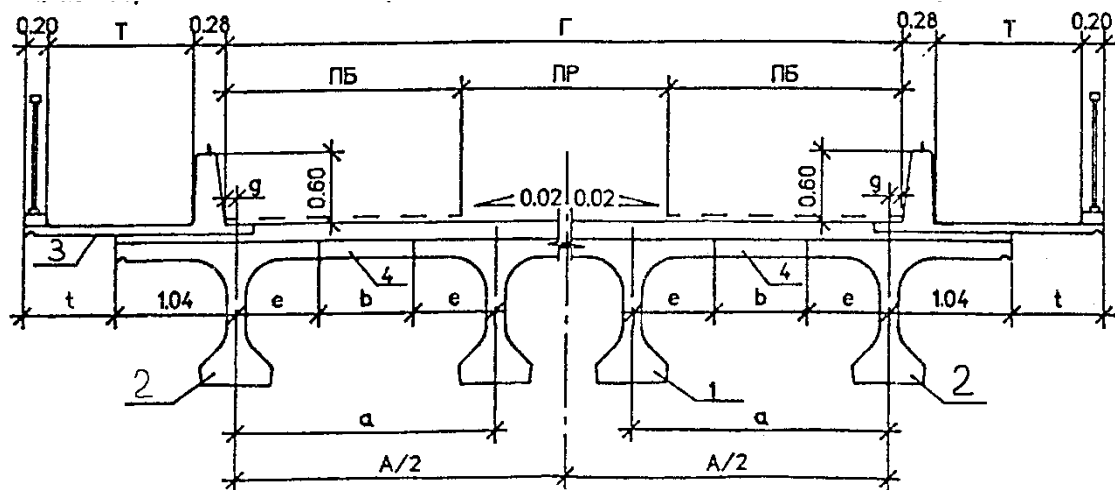
Габарити (ўлчами)	Тўсин- лар сони	Г	Т	ПБ	А	В	l	a	c
Г-10 + 2·0,75	7	10,0	0,75	1,5	10,2	12,6	1,70	0,40	0,55
Г-8 + 2·0,75	6	8,0	0,75	1,0	8,3	10,6	1,66	0,36	0,50
Г-8 + 2·1,5	6	8,0	1,50	1,0	8,3	12,1	1,66	0,36	1,25
Г-6,5 + 2·0,75	5	6,5	0,75	1,0	6,8	9,10	1,77	0,40	0,50
Г-6,5 + 2·1,5	5	6,5	1,50	1,0	6,8	10,6	1,77	0,40	1,25
Г-4,5 + 2·0,75	4	4,5	0,75	0,5	4,9	7,18	1,66	0,36	0,45

4-расм. Габарит бўйича оралик қурилмаларининг оддий арматурали, кесими тавр шаклидаги темирбетон тўсинларини компоновка қилиш вариантлари:

1 — четки тўсин; 2 — оралик тўсини;
3 — тўсинларни бир бири билан яхлитлаш чоки; 4 — йўлак плитаси

II –тоифали Г-11.5 ва III-тоифали Г-10

IV –тоифали Г-8 ва V-тоифали Г-6.5, Г-4.5



5-расм. Оралик қурилмаларининг арматураси таранглаштирилган, таврли кесим шаклидаги темирбетон тўсинлари билан компоновка қилиш вариантлари:

1 — оралик тўсини; 2 — четки тўсин; 3 — йўлак блоки;
4 — оралик қурилмасининг бўйлама яхлитлаш чоки.

Йўл тоифаси	габарити	Тўсинлар сони	Йўлак эни, м	Қатнов қисми кенглиги, м	Хавфсизлик тасмаси эни, м	Тўсинлар орасидаги масофа, м	Четки тўсинлар олрасидаги масофа, м	Тўсин ўқи ва габарит орасидаги масофа, м	Чок эни, м		Йўлак консолнинг чиқиб турган қисми узунлиги, м
									e = 0,70	e = 0,90	
	Г	n	Й	ҚҚ	ХТ	a	A	d	b	b	c
II	Г–11,5	6	0,75	7,5	2,0	2,30	11,50	0,00	0,90	0,50	0,19
			1,00								0,44
			1,50								0,94
III	Г–10	5	0,75	7,0	1,5	2,40	9,60	0,20	1,00	0,60	0,39
			1,00								0,64
			1,50								1,14
IV	Г–8	4	0,75	6,0	1,0	2,40	7,20	0,40	1,00	0,60	0,59
			1,00								0,84
		5	1,50			2,30	8,40	–0,20	0,70	0,30	0,74
V	Г–6,5	4	0,75	4,5	1,0	2,20	8,60	–0,05	0,80	0,40	1,14
			1,00								0,39
	Г–4,5	3	0,75	3,5	0,5	2,30	4,60	–0,05	0,90	0,50	0,14
			1,00								0,39

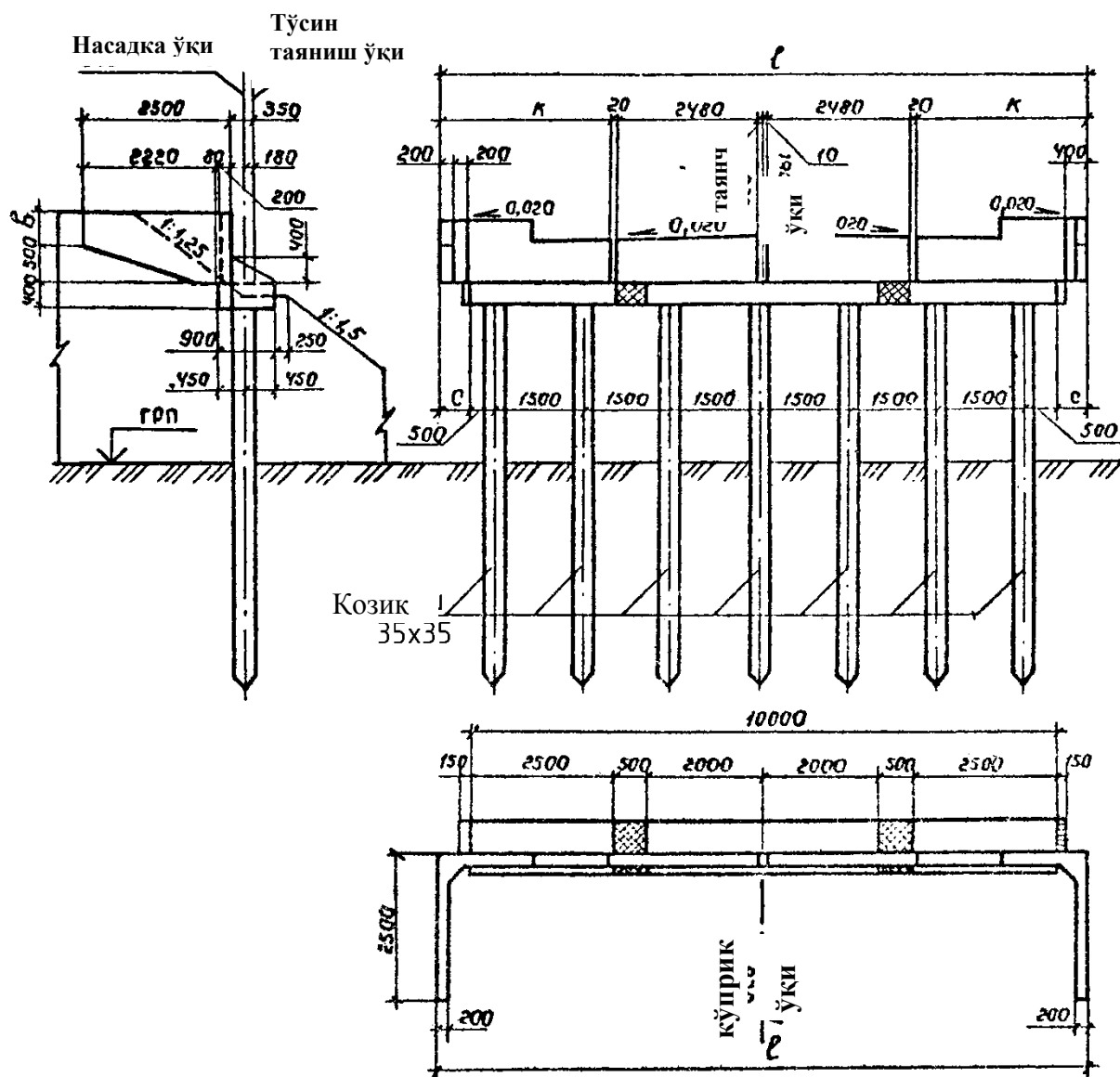


Схема номери	Таянч маркаси	ўлчамлари, мм			
		l	k	c	b
1	10К 106 – 16	10600	2790	300	430
2	10К 121 – 1	12100	3540	1050	430
3	10К 106 – 26	10600	2790	300	580
4	10К 121 – 2	12100	3540	1050	580

6-расм. Габарити Г-8 ва оралиқ узунлиги 12,15 ва 18м бўлган
бир қаторли четки таянчлар конструкциялари

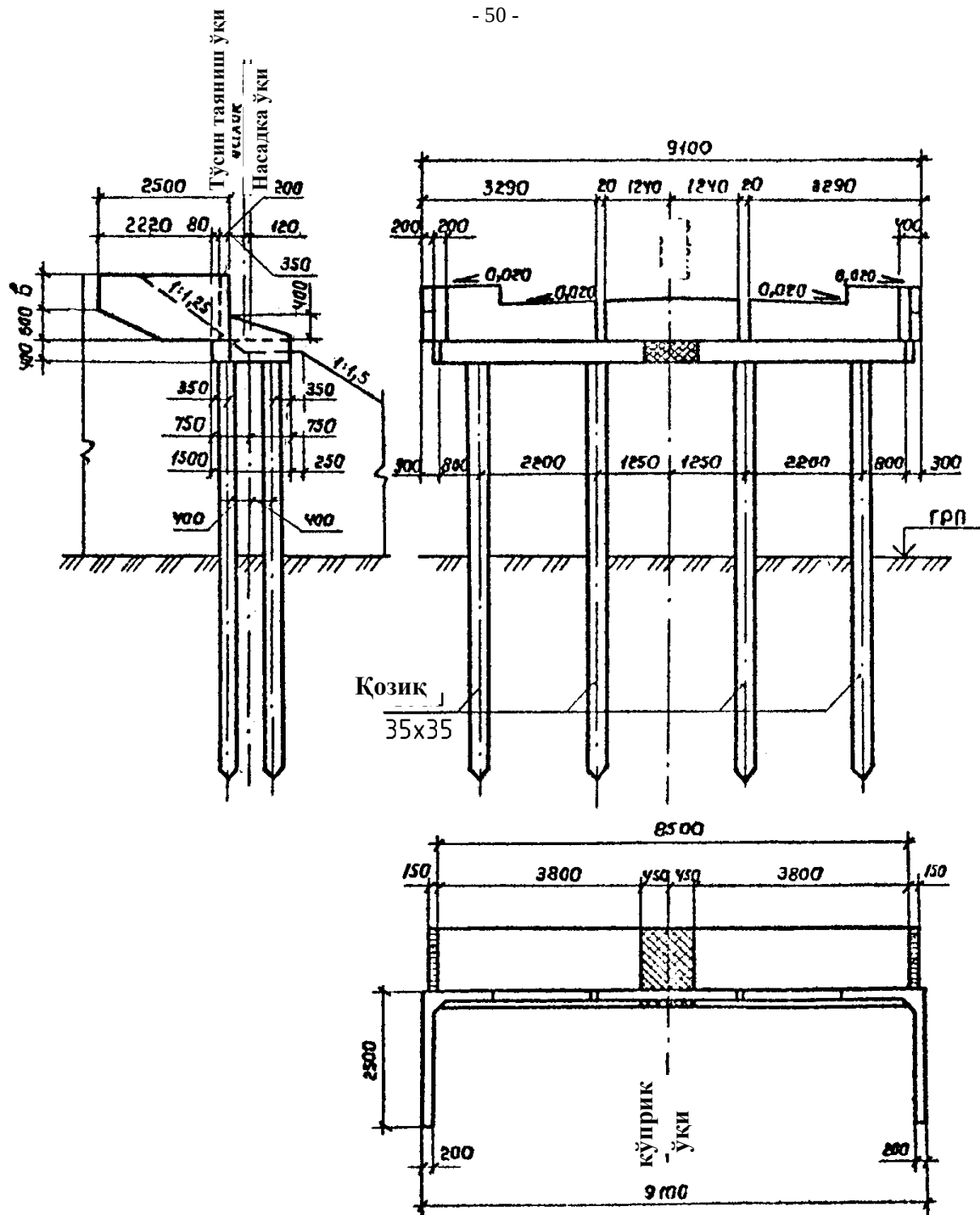


Схема номери	Таянч маркасы	b, мм
1	20К 91 – 1	430
2	20К 91 – 2	580

7-расм. Габарити Г-6.5+2х0.75 ва оралық узунлиги 12,15 ва 18м бўлган четки таянчлар конструкциялари

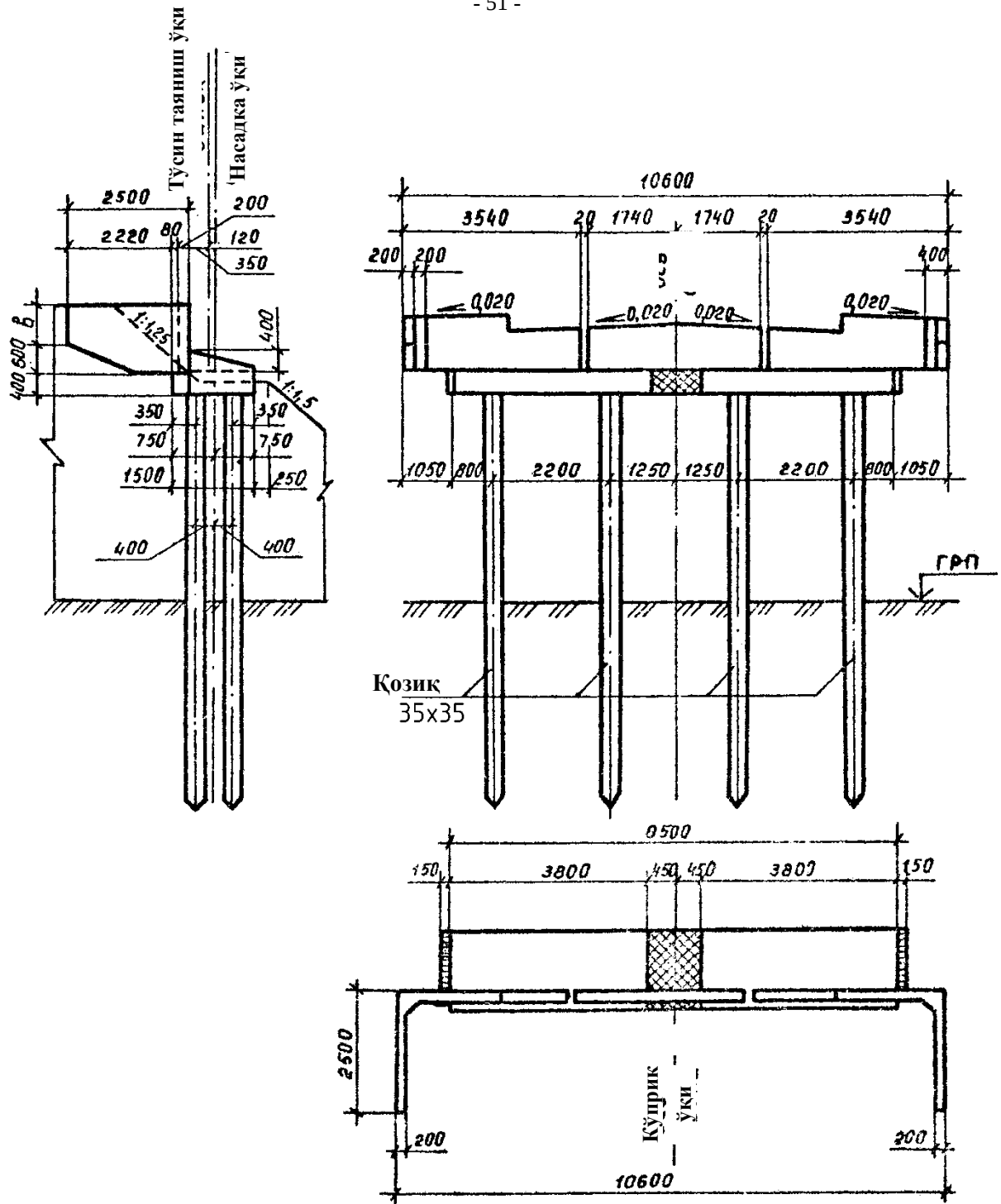


Схема номери	Таянч маркаси	b, мм
1	20К 10Б – 1а	430
2	20К 10Б – 2а	580

8-расм. Габарити Г-6.5+2 х 1.25 ва оралиқ узунлиги 12,15 ва 18м бўлган четки таянчлар конструкциялари

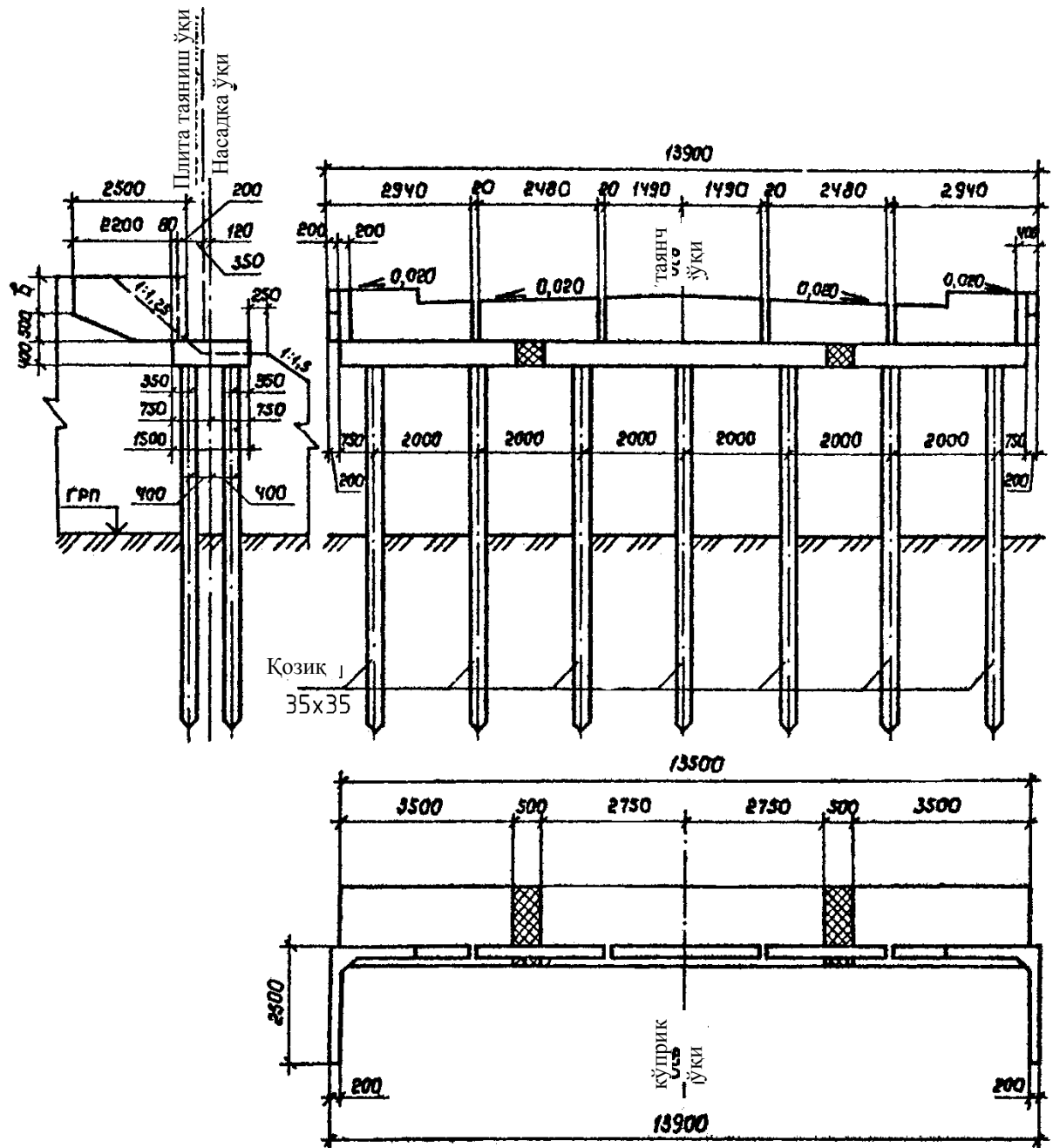
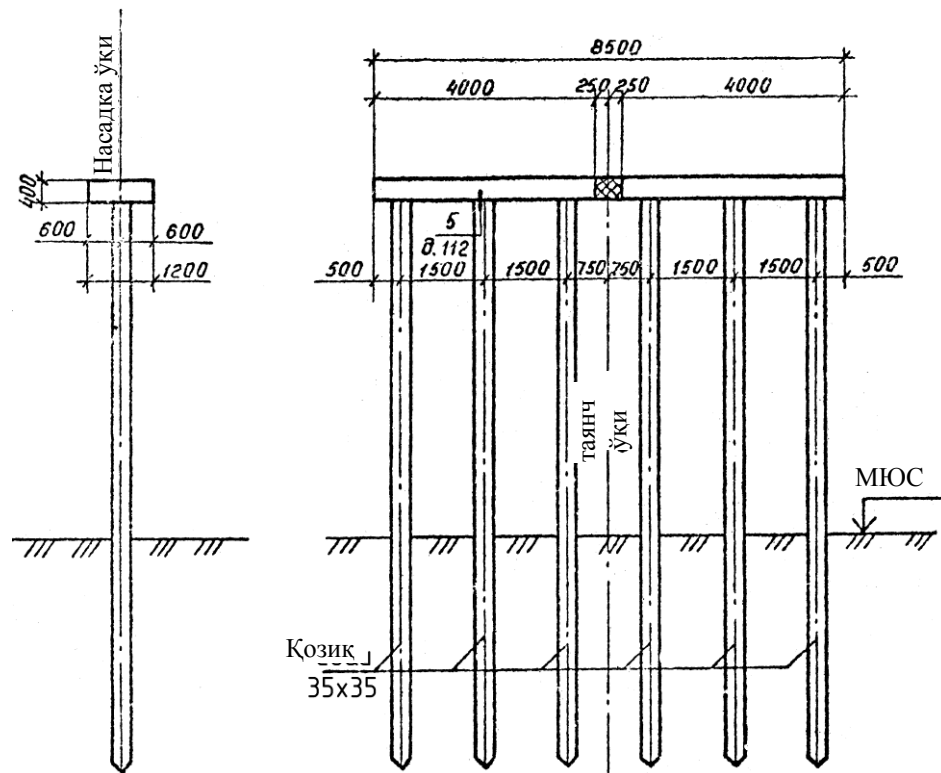


Схема номери	Таянч маркаси	b, мм
1	20К 139 – 4а	430
2	20К 139 – 5а	580

9- расм. Габарити Г–11,5 + 2×0,75 бўлган кўприк четки таянчи конструкциялари.



10-расм. Г-6.5 габаритли кўприклар учун козиклари бир қатор жойлашган оралиқ таянчи конструкцияси.

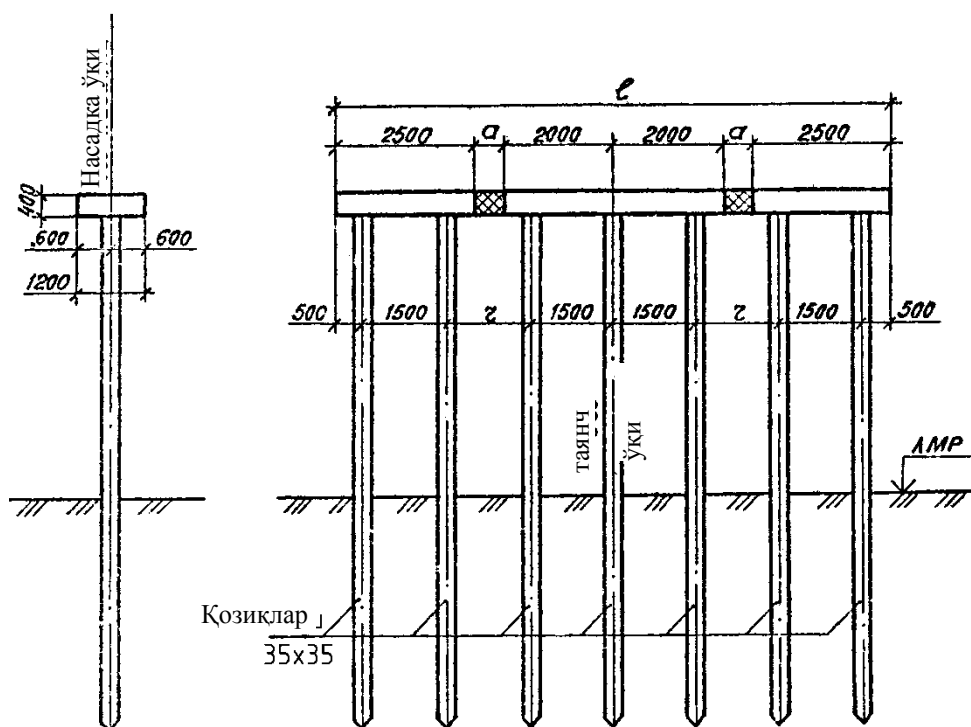
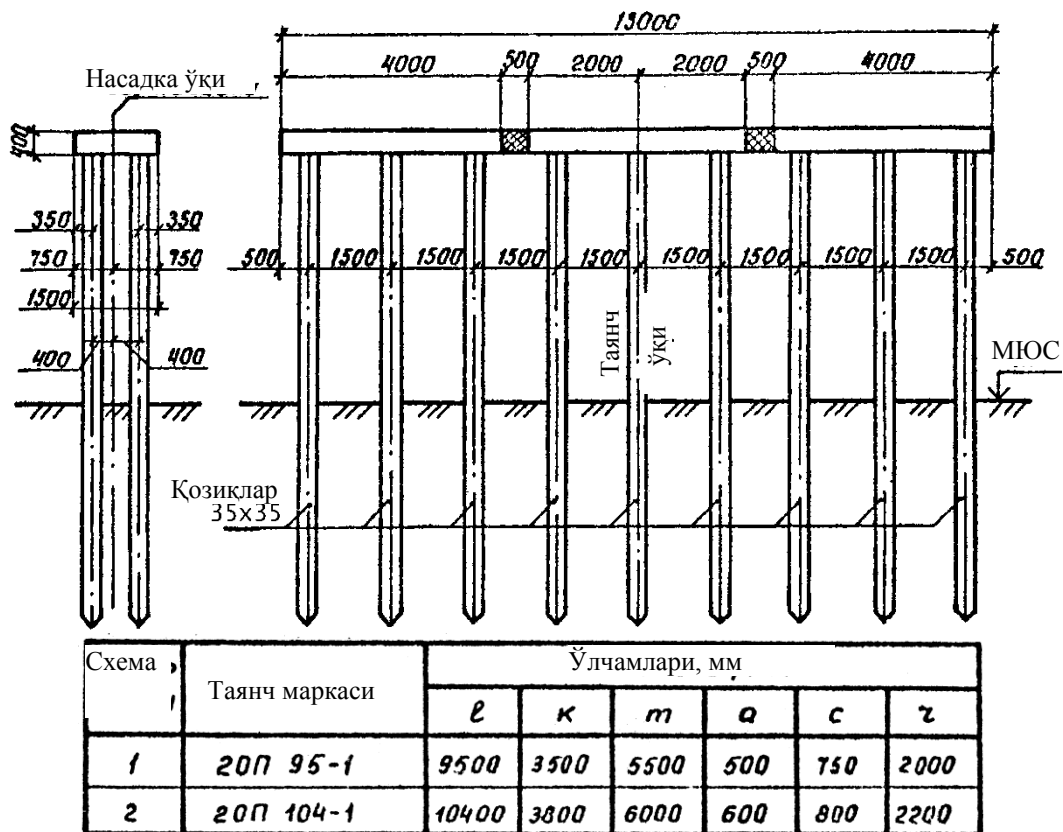
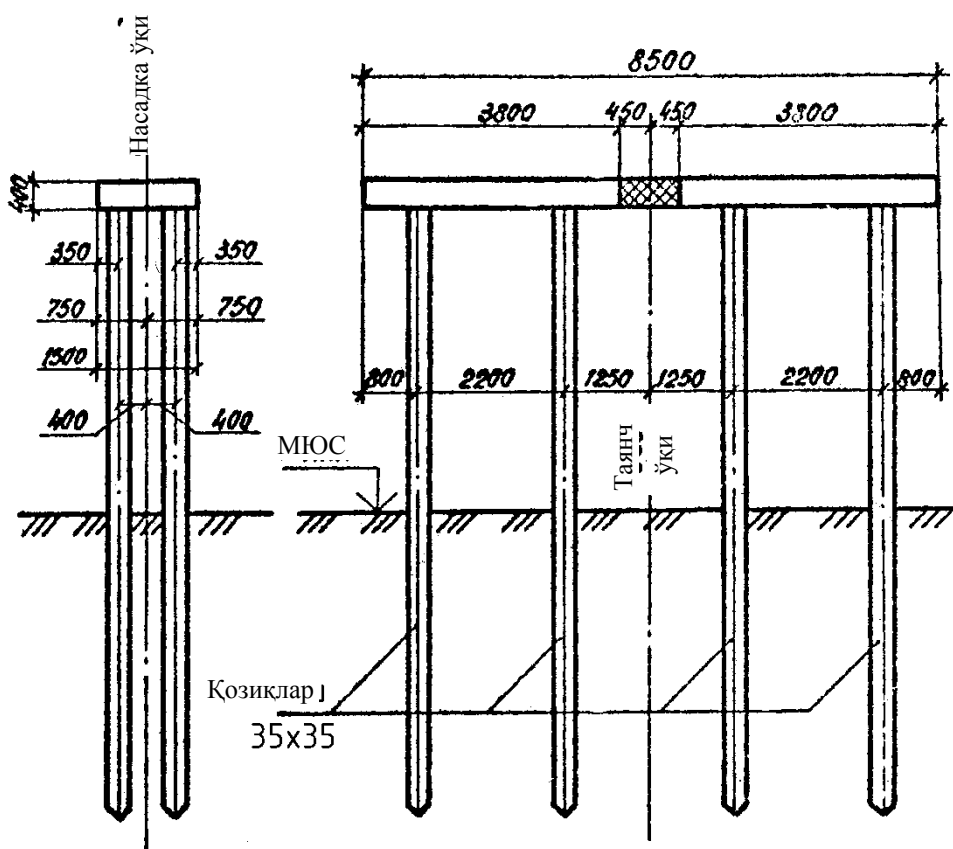


Схема номери	Таянч маркаси	ўлчамлари, мм		
		l	a	r
1	10П 100 – 1	10000	500	1500
2	10П 104 – 1	10400	700	1700

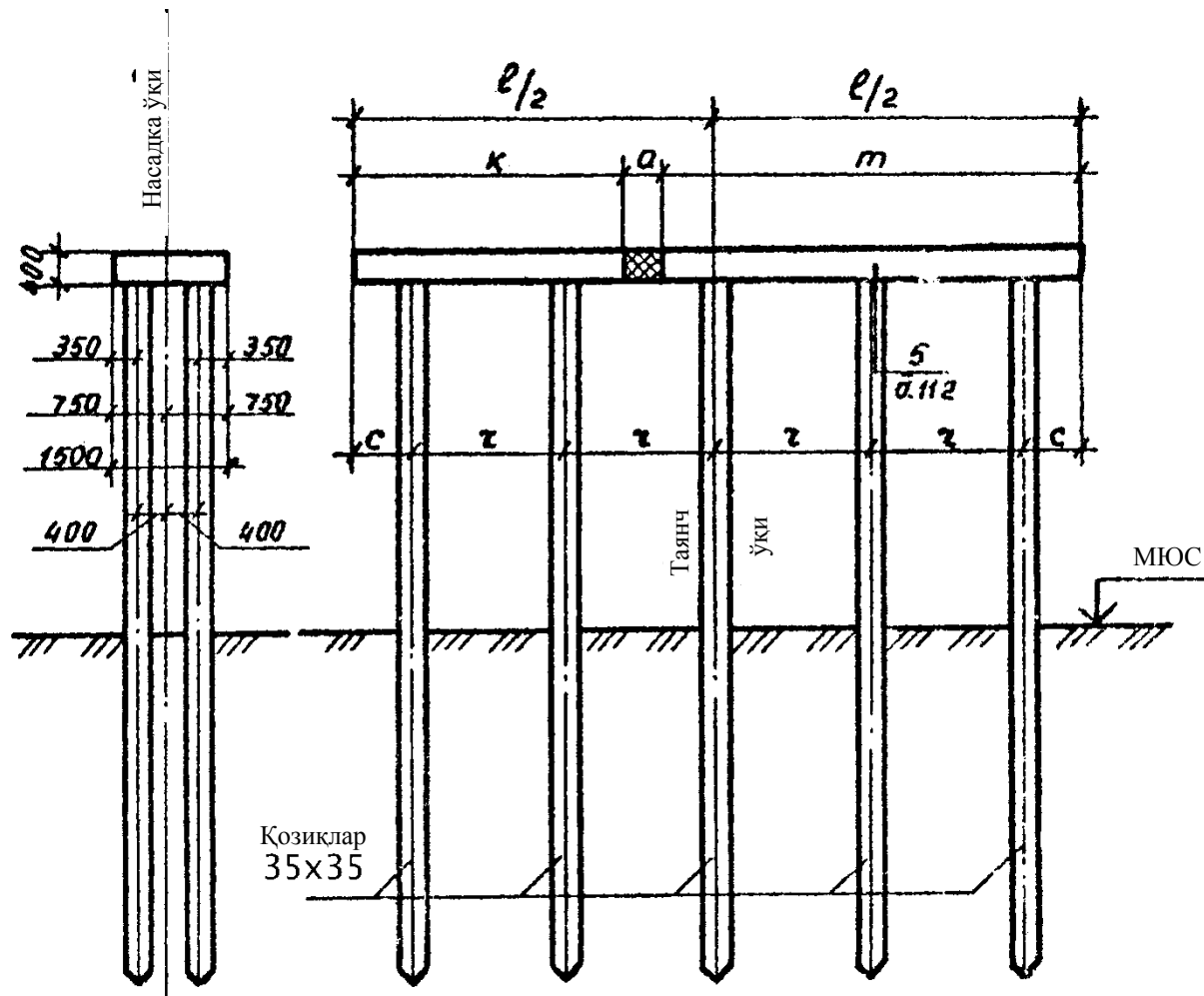
11-расм. Г-8 габаритли кўприклар учун козиклари бир қатор жойлашган оралиқ таянчи конструкцияси.



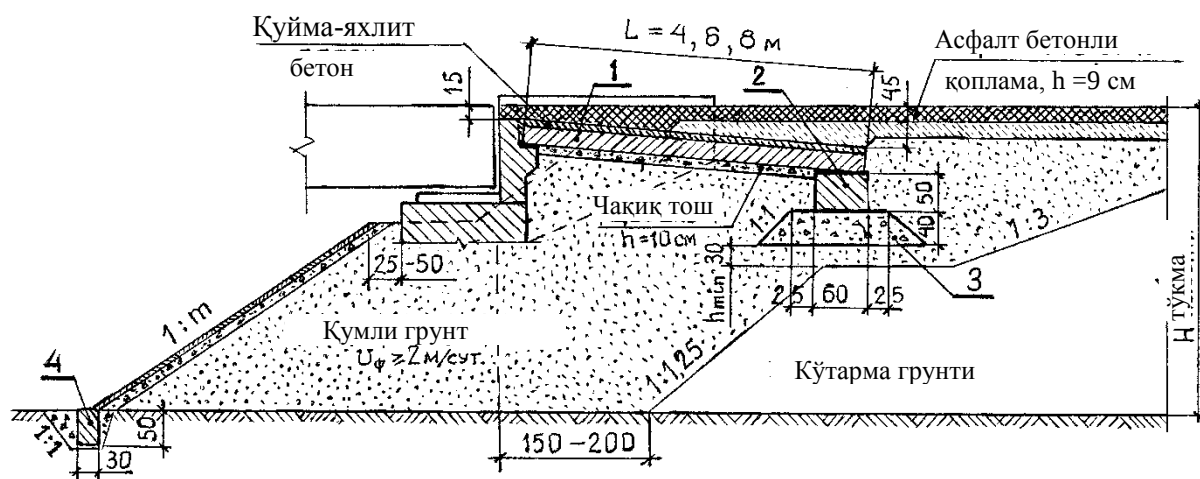
12-расм. Г-8 габаритли кўприклар учун қозиклари икки қатор жойлашган оралик таянчи конструкцияси.



13-расм. Г-6.5 габаритли кўприклар учун қозиклари икки қатор жойлашган оралик таянчи конструкцияси.



14-расм. Г-11.5 габаритли кўприклар учун қозиклари икки қатор жойлашган оралиқ таянчи конструкцияси.



Қанот ва шкаф деворлари шартли равишда кўрсатилган, таянч конструкцияси кўрсатилмаган. Ўтказучи плиталар узунлиги тахминан тўкма баландлигига тенг деб олинади.

15 расм. Кўприкнинг ёндашиш тўкмаси билан бирлашиш схемаси:

1 — ўтиш плиталари; 2 — лежень; 3 — чақиқ тошни фракцияларга ажратиб “заклинка” усулида барпо этилган “ёстиқ”; 4 — ёндашиш тўкмаси конусини мустаҳкамлаш учун ётқизилган плиталарнинг таяниш блоки.

намуна

8-илова

Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим Вазирлиги
Самарқанд Давлат Архитектура Қурилиш институти

В 5580800 — “Автомобил
йўллари ва аэродромлар”
мутахассилиги

“Геотехника ва автомобил
йўллари” кафедраси
«Қўприкларни лойиҳалаш ва
қуриш асослари» фанидан

“Автомобил йўли қўпригини лойиҳалаш”
мавзусида курс ишини бажариш

ТОПШИРИҒИ

Талаба _____ гр. _____

Берилган маълумотлар

1. Автомобил йўлининг тоифаси _____
2. Тошқин сувларининг ҳисобий миқдори, $\text{м}^3/\text{с}$ $Q_x =$ _____
3. Очиқ сув оқимининг нишаблиги, ‰ $i_{\text{ўз}} =$ _____
4. Сувларнинг ўртача сатҳи, м $C_{\text{ЎС}} =$ _____
5. Қўприк ўтиш жойи профилининг параметрлари:

сатҳлар, м																
масофалар, м																

6. Нотекислик характеристикалари: ўзан _____
чап қайир _____
ўнг қайир _____
7. Грунт қатламларининг характеристикалари:

Курс иши таркиби

1. Таркибида қўприк тешиги ҳисоби, қўприк схемасини танлаш, қўприк таянчига юкларни йиғиш, қўприкнинг ва уни қуриш бўйича ишларни бажаришнинг қисқача таърифи келтирилган ҳисобий-тушунтириш хати (30-40 варақ А-4 формат ҳажмда қўлда ёзилади).
2. Қўприк чизмалари: фасад ва қирқим, таянчлар жойлашиш тархи, ўзига хослиги билан ажралиб турган тугун ва кесимлар (М:1:20), конструкцияларнинг тафсилотли рўйхати ва изохлар формати А-2 бўлган 2 варақда 1:100 масштабда келтирилади.

Топшириқ берилган сана «__» _____ 201__ г.

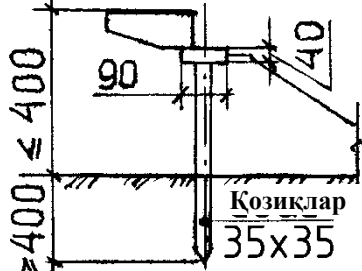
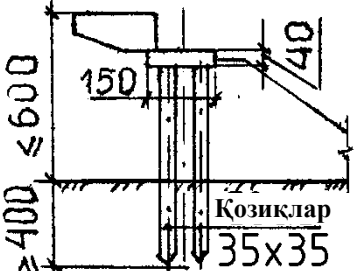
Тошириш санаси «__» _____ 201__ г.

Раҳбар _____

Топшириқни олдим(талаба имзоси) _____

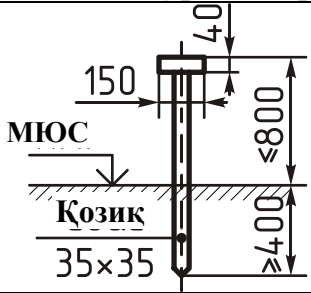
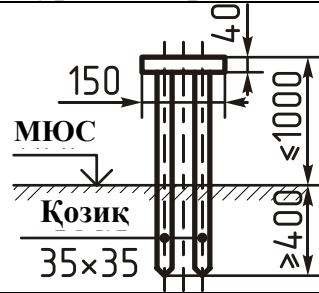
1-жадвал

Четки таянч маркаларини танлаш жадвали

Габарити	Ораликлар узунлиги, м	Қовурғали оралик қурилмалари	
			
		Тип 1	Тип 2
Г-6,5 + 2·0,75	12; 15	10К 91-1	20К 91-1
Г-6,5 + 2·1,5		10К 106-1a	20К 106-1a
Г-8 + 2·0,75		10К 106-1б	20К 106-1б
Г-8 + 2·1,5		10К 121-1	20К 121-1
Г-10 + 2·0,75		10К 126-1	20К 126-1
Г-10 + 2·1,5		10К 141-1a	20К 141-1a
Г-11,5 + 2·0,75		10К 141-1б	20К 141-1б
Г-11,5 + 2·1,5		10К 156-1	20К 156-1
Г-6,5 + 2·0,75	18	10К 91-2	20К 91-2
Г-6,5 + 2·1,5		10К 106-2a	20К 106-2a
Г-8 + 2·0,75		10К 106-2б	20К 106-2б
Г-8 + 2·1,5		10К 121-2	20К 121-2
Г-10 + 2·0,75		10К 126-2	20К 126-2
Г-10 + 2·1,5		10К 141-2a	20К 141-2a
Г-11,5 + 2·0,75		10К 141-2б	20К 141-2б
Г-11,5 + 2·1,5		10К 156-2	20К 156-2

Таянч маркаларининг ёзилиши: 10К 91-1 —(1) бир қаторли, (О) таянч, (К) четки; 91 — эни бўйича ўлчами, дм; 1 —1 схема .

Оралик таянчлари маркаларини танлаш жадвали

Габарити	Оралик узунлиги, м	Қовурғали оралик қурилмалари	
			
		Тип 1	Тип 2
Г-6,5 + 2·0,75	12, 15, 18	10П 85-1	20П 85-1
Г-6,5 + 2·1,5		10П 85-1	20П 85-1
Г-8 + 2·0,75		10П 100-1	20П 104-1
Г-8 + 2·1,5		10П 100-1	20П 104-1
Г-10 + 2·0,75		10П 115-1	20П 120-1
Г-10 + 2·1,5		10П 115-1	20П 120-1
Г-11,5 + 2·0,75		10П 130-1	20П 135-1
Г-11,5 + 2·1,5		10П 130-1	20П 135-1
Г-6,5 + 2·0,75	21, 24	—	20П 85-2
Г-6,5 + 2·1,5			20П 85-2
Г-8 + 2·0,75			20П 85-2
Г-8 + 2·1,5			20П 100-2
Г-10 + 2·0,75			20П 115-2
Г-10 + 2·1,5			20П 115-2
Г-11,5 + 2·0,75			20П 130-2
Г-11,5 + 2·1,5			20П 130-2

Таянч маркаларининг ёзилиши: 20П 85-1- (2) икки қаторли, (О) таянч, (П) оралик; 85- насадка узунлиги, дм; 1- 1 схема.

Мундарижа

Кириш	-3-
1. Курс лойиҳасининг таркиби, мазмуни ва расмийлаштириш	-4-
2. Кўприк ости тешиги ҳисоби	-6-
2.1. Сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳини аниқлаш	-7-
2.2. Умумий ювилиш ва кўприк ости тешигини аниқлаш ҳисоби	-10-
2.3. Маҳаллий ювилишни ҳисоблаш	-16-
2.4. Кўприк ости тешигини аниқлашга доир мисол	-17-
3. Кўприк схемасини лойиҳалаштириш	-21-
3.1. Умумий маълумотлар	-21-
3.2. Кўприкни оралиқларга бўлиш	-24-
4. Таянчлар ҳисоби	-27-
4.1. Умумий қисм	-27-
4.2. Таъсир қилувчи юкларни аниқлаш	-28-
4.3. Қозикнинг грунт бўйича юк кўтариш қобилиятини аниқлаш	-33-
Адабиётлар	-36-
1-илова	-37-
2-илова	-37-
3-илова	-37-
4-илова	-38-
5-илова	-38-
6-илова	-39-
7-илова	-40-
8-илова	-51-
Мундарижа	-54-

