

Самарқанд Давлат Архитектура ва Қурилиш институти

(ОТМ номи)

”Қурилиш”

(факультет номи)

“ Автомобил йўллари, замин ва пойдеворлар” кафедраси

Диплом лойиҳасини бўйича

Т У Ш У Н Т И Р И Ш Х А Т И

Диплом лойиҳасининг мавзуси _____

Нукус шаҳридаги 4Р179 автомобил йўлининг Каримбердиев –Қувнишёрма

ДФХ участкасидаги темир бетон кўприк

Битирувчи 402-АЙ ваА гуруҳ талабаси: Латинов Руслан

Кафедра мудири: Якубов М.М.

Диплом лойиҳаси раҳбари: Бобоев Ф.

Самарқанд 2016 йил

Мундарижа

-Кириш.....	3
-Лойиҳалаш учун маълумотлар	7
- Қурилиш жойининг қисқача иқлимий характеристикалари.....	7
- Вариантларни таққослаш	9
- Вариантларнинг тахминий (яқинлашган) нархларини аниқлаш	12
- Кўприкни компоновка қилиш.....	15
- Сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳини аниқлаш.....	12
- Канал кесимидаги сув сарфи эгри чизигини қуриш учун зарурий кўрсаткичларни ҳисоблаш	16
-Кўприк ости тешигининг ўлчамларини аниқлаш	25
-Маҳаллий ювилишни ҳисоблаш	33
-Тўкма баландлигини аниқлаш	34
- Кўприкнинг конструктив ечими.....	38
- Хавфсизлик тасмаси қопламаси	39
- Деформация чоклари	39
- Қирғоқ тўкма грунтлари билан бирлашиш ечими	40
-Адабиётлар	44

Кириш

Республикамиз автомобиль йўллар тармоғи жами 184 минг км узунликда бўлиб, ундан 42654 километри – умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари (Ўзбек миллий автомагистралли, дея алоҳида таснифга кирувчи 2755 км йўл ҳам шу таркибда)дир. Бундан ташқари, ички хўжалик қишлоқ автомобиль йўллари (67274 км), қишлоқ ва шаҳар кўчалари (61664 км), корхоналарга қарашли йўллар (5462 км) ҳамда идоравий инспекторлик йўллари (6631 км) ҳам мавжуд.

Халқаро автомобил транспорти иттифоқи (IRU) 2008 йилдан бошлаб Янги Евроосиё автотранспорт инициативаси(NELTI) лойиҳасини ишга туширди. Бу лойиҳанинг мақсади, домий равишда Европа ва Хитой орасидаги тижорат автомобил юк ташишларни йўлга қўйишдир.

Хитой ва Европани боғловчи автомагистралнинг Марказий Осиё ва Кавказдан ўтувчи қисми узунлиги 50минг км ни ташкил қилади.Осиё таррақиёт банки маълумотиға кўра, ҳозирги кунда регионда фақат 8 та давлат (Шинжон-Уйғур автоном округини ҳам ҳисоблаганда) 24 минг км йўлни таъмирлаш ва янгилаш лойиҳалари билан шуғулланмоқда. Бу жараёнға ҳалқаро молиявий институтлар, ҳалқаро ташкилотлар, яъни Жаҳон Банки, Осиё таррақиёт банки, Ислом таррақиёти банки ва бошқалар қатнашмоқда.

Бунинг натижасида 2012 йилниг бошиға келиб регионда Евро-Осиё йўналиши бўйича аҳамиятли юк оқимларига хизмат қилишға қодир замонавий йўллар тизими шаклланди

Ўзбекистон мутахасисларининг ҳамда халқаро ташкилотларнинг маълумотларига кўра Ўзбекистон республикаси территорияси орқали олиб ўтиладиган транзит юкларнинг ҳажми 2015-2020 йилларга бориб йилига 1 млн тоннага етиши мумкин.

Шунга асосан Ўзбекистонда қабул қилинган миллий автомагистрални қайта қуриш ва таъмирлаш дастурини рўёбга чиқариш учун юқори савияли мутахасислар етарлилиги муҳим аҳамият касб этади.

Бу Дастур (нархи 2.6 млрд АҚШ доллари) маълумотларига кўра 2010-2015 йилларда- 400км тўрт тасмали цементобетонли қопламали; 813 км тўрт тасмали асфальтбетонли қопламали; 288 км асфальтбетонли икки тасмали; 7 та транспорт тугунлари; 1488 метр йўл ўтказгичлар ва кўприклар қурилиши режалаштирилган.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасининг автйўл тармоқлари умумий узунлиги 183 минг км дан кўпроқ бўлиб, шундан 42530 километри умумий фойдаланишдаги йўлларга киради, 94% қаттиқ қопламали йўлларга киради.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 21 декабрдаги “2011-2015 йилларда инфратузилма, транспорт ва коммуникация қурилишини ривожлантиришни жадаллаштириш тўғрисида”ги қарори ҳамда қабул қилинган мақсадли Дастурлар изчиллик билан амалий ҳаётга жорий қилинмоқда.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, истиқлолнинг турли даврларида Республика Президенти ва ҳукумати томонидан мамлакатдаги автомобиль йўллари қурилиши масаласига алоҳида эътибор бериб келинган ва соҳа истиқболи

йўлида мунтазам равишда қарорлар қабул қилинган. Айнан шу эътибор натижаси ўлароқ бугунги кун ҳолатига Республикада 1440 км йўл янгитдан қурилди ва тубдан реконструкция қилинди, 12420 км дан ортиқ йўл эса таъмирдан чиқарилди.

2011-2015 йилларга мўлжалланган инвестиция дастури ижроси мобайнида жорий йил 9 ойи давомида Ўзбек Миллий автомагистрали таркибига кирувчи 220 км дан ортиқ автомобиль йўли қурилди ва таъмирланди. Бунга йил бошидан фақатгина Компания таркибига кирувчи корхоналар томонидан бажарилган ишлар учун 208 млрд. сўмдан ортиқ маблағ сарфланди (изоҳ ўрнида айтиш керакки, хорижлик ва бошқа йўл қурилиш компаниялари томонидан бажариладиган йўл ишлари Молия вазирлиги ҳузуридаги Республика йўл жамғармаси маблағи ҳисобидан молиялаштирилади).

Ўзбекистон Республикасининг кадрлар таёрлаш миллий дастурининг иккинчи сифат босқичи талаблари ва Ўзбекистон Республикасининг 28 апрель 2008 йил “Лойиҳа тадқиқот ташкилотлари фаолиятини янада такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисидаги” қонун асосида талабаларнинг билим савияларини юқори даражага кўтариш ва уларнинг таёргарлик сифатини ошириш орқали капитал қурилишда замонавий бино иншоотларни барпо этиш масаласи ҳозирги куннинг долзарб масаласига айланмоқда.

Олий ўқув юртлари вазифасига талабаларнинг мустақил ишлаш ва ўрганиш, ҳамда мустаҳкам билим олиш юклатилган. Тажрибали ўқитувчилар раҳбарлигида ўрганиш жараёни ёш мутахассис кадрларни умум таълим ва

умум техник билимлар ҳамда махсус билимлар билан қуроллантириш жараёни кўшилиб кетади. Бу жараён асосан олий техник ўқув юртларига таалуклидир. Бунда битирув диплом ишини бажариш ёш мутахассис кадр учун этап бўлиб, ҳамма олинган билимларини комплекс лойиҳалаштиришга ҳамда ўқув юртида ўқиш мобайнида ўзлаштирилган илмий жиҳатдан анализ қилинган ҳолда қўлланилиши лозим. Бу асосан саноат ва фўқоро қурилишининг муҳандис-йўл қурувчи мутахассислигига тегишлидир.

Ҳозирги кунда регионнинг кўп давлатларида кадрлар таёрлаш тизими қурилиш ва автомобилларни эксплуатация қилиш соҳаларида собиқ шўро мактабига асосланган бўлиб, ўқитиш жараёни эски ўқув дастурларида амалга оширилмоқда.

Шунга асосан Ўзбекистонда “Автомобил йўллари ва аэродромлар” мутахассилиги бўйича кадрлар таёрлаш тасдиқланган классификатор бўйича амалга оширилади. Бу мутахассислик бўйича ёш кадрларни таёрлаш учун тасдиқланган Давлат таълим стандарти ва ўқув режаси мавжуд.

Аммо, Ўзбекистонда талабаларни, 90 йилларда Россияда нашр қилинган рус тилидаги ҳозирги куннинг талабига жавоб бермайдиган қўлланмалар ва ўқув дарсликлари билан ўқитилаётгани муболаға эмас.

Шунинг учун замонавий мутахассисни таёрлаш учун янги дарсликлар, охириги йилларда нашр қилинган янги ўқув қўлланмалари, янги ўқув лаборатория жиҳозлари зарур бўлади.

Умумий қисми.

Ушбу диплом лойиҳасида лойиҳалаш учун берилган маълумотларга кўра кўприкни лойиҳалаш талаб қилинади. Кўприк **IV** техник категорияли йўлда жойлашган бўлиб характеристикалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

1-жадвал. IV техник категорияли кўприк- йўл характеристикалари

Автойўл категорияси	Ҳаракатл а-ниш тасмалар и сони	Автомоб ил ҳисобий эни.,м	Ўлчами	Хавфсизлик тасмаси эни, м	Қатнов қисми эни, м
IV	2	2,5	8	1.0	6.0

Нукус шаҳридаги 4P179 автомобил йўлининг Каримбердиев –

Қувнишёрма ДФХ участкасидаги темир бетон кўприк “Геотехника ва автомобил йўллари” кафедраси томонидан берилган тоширик асосида ишлаб чиқилди.

Қурилиш участкаси Нукус шаҳри худудида жойлашган. Амалдаги кўприк оралик қурилмалари диафрагмасиз темир бетон тўсинлардан иборат бўлиб, узунлиги 40.0 метрни ташкил қилади. Кўприк габарити 8 м ва 2та йўлак 1.0 метрдан. Таянчлари қозикли бўлиб, табиий асосга ўрнатилган. Кўприкнинг техник ҳолати текшириш натижасида ҳисобий юкларга эксплуатация қилиш учун яроқлилиқ даражаси паст деб хулоса чиқарилди. Ушбу лойиҳада кўприкни **Г-8+2x1.5 м** габарит бўйича **қайта лойиҳалаш** кўзда тутилган.

Лойиҳалаш учун маълумотлар.

1. Кўприк ўлчами **Г-8+2x1.5 м**;
2. Ҳисобий юклар –А-11 ва НК-80 КМК2.05.03-97 бўйича;
3. Ҳудуд зилзилавий жиҳатдан 6 балли зонага киради.
4. Муҳандис-геологик шароитлари пойдеворни ҳисоблаш қисмида келтирилган;

Қурилиш жойининг қисқача иқлимий характеристикалари.

Қурилиш жой Нукс шаҳри,

1. Ташқи ҳавонинг йиллик ўртача ҳарорати $+12,9^{\circ}\text{C}$;
2. Ташқи ҳавонинг минимал абсолют ҳарорати -30°C ;
3. Ташқи ҳавонинг максимал абсолют ҳарорати $+44^{\circ}\text{C}$;
4. Энг иссиқ ойдаги ўртача максимал ҳарорат $+33,4^{\circ}\text{C}$;
5. Совуқ кунлардаги ташқи ҳаво ҳарорати -18°C ;
6. Ташқи ҳавонинг энг совуқ 5 кунликдаги ҳарорати -14°C ;
7. Энг совуқ кундаги ҳаво ҳарорати -3°C ;
8. Ўртача кунлик ҳароратнинг давомийлиги $\leq 0^{\circ}\text{C}$, 27 кун

Шамоллар гули.

ойлар	Ш	ШШқ	Шқ	ЖШқ	Ж	ЖҒ	Ғ	ШҒ
январь	$\frac{3}{1,3}$	$\frac{3}{1,2}$	$\frac{35}{2,5}$	$\frac{32}{2,7}$	$\frac{2}{2,2}$	$\frac{6}{4,2}$	$\frac{12}{2,9}$	$\frac{7}{2}$
июль	$\frac{12}{2,1}$	$\frac{15}{2,8}$	$\frac{38}{2,7}$	$\frac{22}{2,4}$	$\frac{0}{-}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{4}{2,0}$	$\frac{8}{2,0}$

Суратда: шамол йўналишининг такрорланиши;

Махражда: шамолнинг йўналишлар бўйича ўртача тезлиги м/сек.

Шамол гули йилнинг қиш ва ёз фаслининг характерли ойлари июл ва январ учун 8 румб бўйича 45° дан тўлиқ ва штрих пунктир чизиқлар билан шамолнинг тарорланиш фактори (%) бўйича қурилган.

Ёзги шамол гули штрих билан чизилган бўлиб, шамолнинг энг кўп такрорланиши Шқ ва ЖШқ томондан эсади ва шамол тезлиги 2.7 м/с.

Январ ойида шамолнинг энг кўп такрорланиши Шқ томондан бўлиб, шамол тезлиги 2.5 м/с.

Юқорида кўрсатилган факторлар ва қурилиш майдонинг характерли томонларини эътиборга олиб қурилиш бош режасини тўғри ориентирлаш мақсадга мувофикдир.

1. Вариантларни таққослаш

1-вариант.

Оралиқ қурилмаси икки хил тўсинлардан иборат бўлиб, узунлиги 12 м, баландлиги 0.9метр.

1. Б1200.180.90-Т В. А-III -1Н маркали йиғма темир бетон ўрта тўсинни 3.503.1-81.5-1-1 1ФЧ серия бўйича қабул қиламиз.

массаси -15.6тн,

$b=2360\text{мм}$, $l = 700\text{мм}$, бетон сарфи В35 -6.23 м³;

арматуралар сарфи: - Вр II - 195,3 кг;

- А-I - 190.5 кг;

- А-III - 822.6 кг;

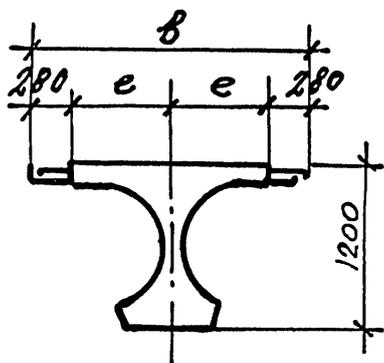
-прокат 52.8кг

Тўсинлар сони – 5 та.

2. Ўрта ораликларда тўсин Б1800.180.120-Т В А-III -1Н

3.503.1-81.0-2-1НИ серия бўйича, массаси -26.2 т,

$b=2360\text{мм}$, $l = 700\text{мм}$, бетон сарфи В35 -10.47 м³;



арматуралар сарфи: - Вр II - 355 кг;

- А-I - 359.3 кг;

- А-III - 1082.3 кг;

Тўсинлар сони- 3 та

Б1800.194.120-Т В А-III -1Н четки

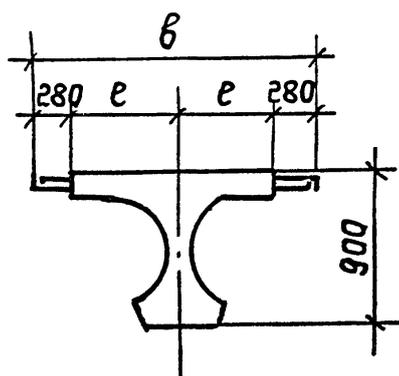
3.503.1-81.0-2-1НИ серия бўйича, массаси -27.0 т,

бетон сарфи В35 -10.78 м³;

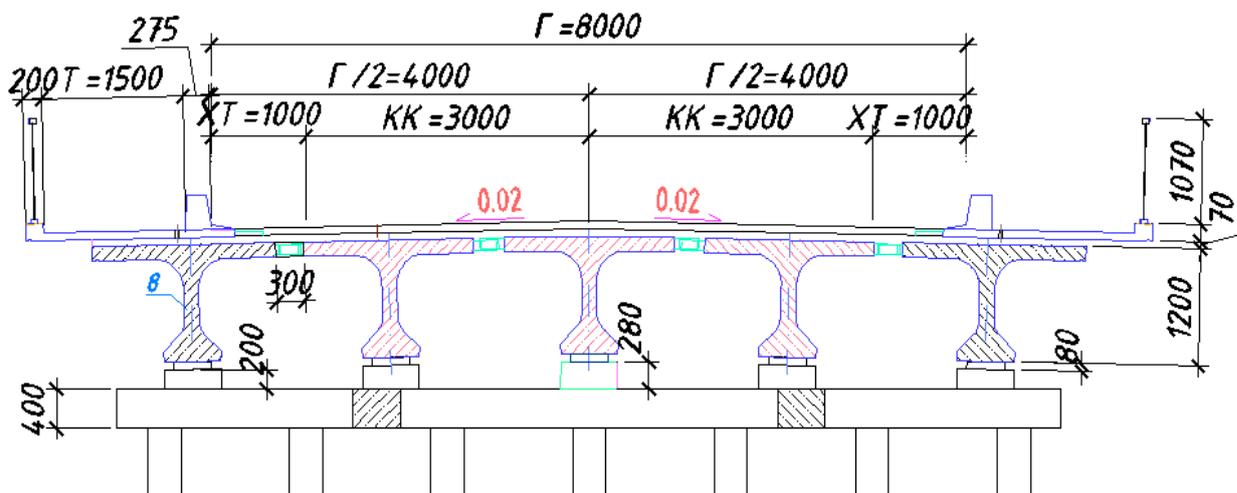
арматуралар сарфи: - Вр II - 355 кг;

- А-I - 368.4 кг;

- А-III - 961.7 кг;

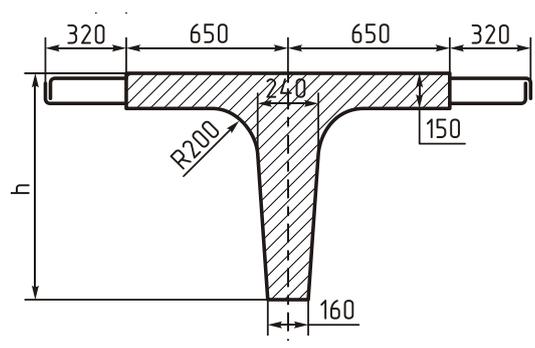


Тўсинлар сони- 2 та



2-вариант. Оралиқ қурилмалари тўсинли кўприк

Вариант схемаси: $L = 12 + 18 + 12$ м.



Оралиқ қурилмалари узунлиги бўйича бир хил бўлиб конструкцияси диафрагмасиз олдиндан **зўриқтирилмаган** арматуралар билан жихозланган узунлиги $l = 18$ м, $h = 1.05$ м тўсинлардан иборат

Тўсин маркаси Б1-18-1

серияси 3.503.1-73.1 010000, массаси -11.1 т,

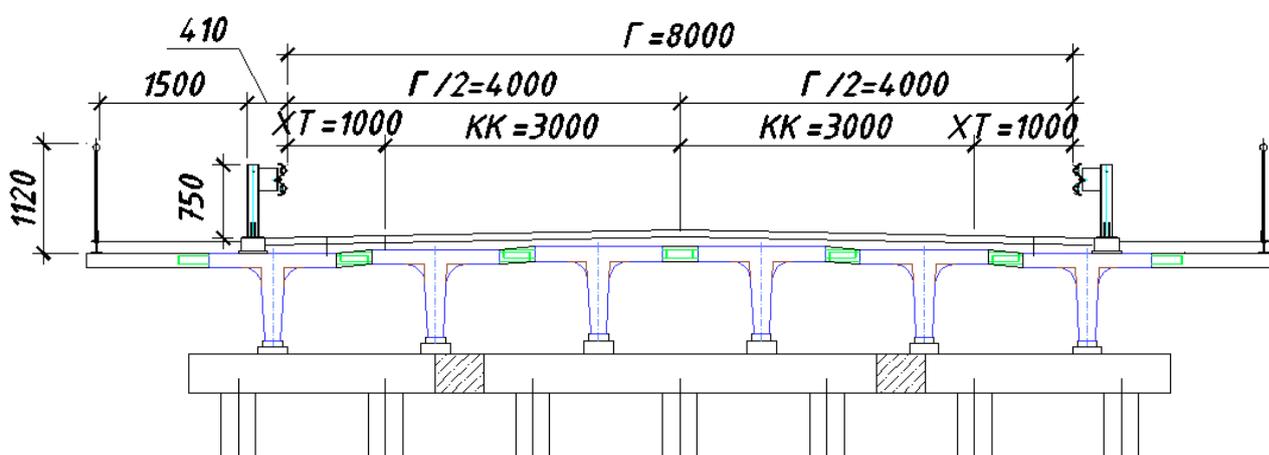
$b = 1300$ мм, $l = 18000$ мм, бетон сарфи В25 -7.04 м³;

арматуралар сарфи: - А-I - 323.5 кг; - А-II - 1843.2 кг;

Тўсинлар сони Б1-18-1- 2дона ва ўртага қўйиладиган Б2-18-1- 4дона.

Узунлиги $l = 18\text{м}$ бўлган ораликлар кўндаланг кесимида 6 та тўсин жойлашади. Тўсинлар бир-бири билан чиқиб турган арматуралари орқали бетон билан яхлитланади.

Ўрта тўсин плитаси эни 1.3м , қолган ўлчамлари бир хил: плита қалинлиги 0.15м , қовурға қалинлиги 0.16м , қовурғанинг пастки томони 0.16м . Яхлитлаш эни 0.36м



Вариантларнинг тахминий (яқинлашган) нархларини аниқлаш.

Вариантлар нархини аниқлаш ўқув мақсадларида бажарилади. Шунинг учун нарх фақат материаллар нархидан ташкил топади деб ҳисоблаймиз. Ҳисоблаш учун қурилиш материаллари нархини Ўзбекистон товар хом-ашё биржасида эълон қилинган нархлар бўйича оламиз ва ҳисоблашни жадвал усулида давом эттираемиз.

№	материал ва қурилмалар	ўлчов	ўлчов	сони	умумий
---	------------------------	-------	-------	------	--------

	НОМИ	бирлиги	бирлиги	нарни, млн сўм, ҳисобида	нарни, млн сўм ҳисобида
1 вариант					
1	Тўсин Б1800.180.90-Т В. А- III -1Н	дона	6.404	3	19.211
	- бетона В35	м ³	0.19	10.47	1.989
	-арматура Вр I	тн	2.7	0.355	0.959
	-арматура А-I	тн	2.9	0.3593	1.042
	-арматура А- III	тн	2.23	1.0825	2.414
2	Тўсин Б1800.194.90-Т В. А- III -1Н	дона	6.2197	2	12.439
	- бетона В35	м ³	0.19	10.78	2.0482
	-арматура Вр I	тн	2.7	0.355	0.9585
	-арматура А-I	тн	2.9	0.3684	1.06836
	-арматура А- III	тн	2.23	0.9617	2.144591
3	тўсинлар орасига кетган бетон сарфи, бетон В35	м3	0.19	3.24	0.6156
1 вариант бўйича жами					32.266
2 вариант					
1	Тўсин Б1-18-1	дона	6.3861	4.000	25.54
	бетона В25	м ³	0.19	7.040	1.34

	-арматура А-I	тн	2.9	0.324	0.94
	арматура А- II	тн	2.23	1.843	4.11
2	Тўсин Б2-18-1	дона	6.4938	2.000	12.99
	бетона В25	м ³	0.19	7.040	1.34
	-арматура А-I	тн	2.9	0.324	0.94
	арматура А- II	тн	2.23	1.892	4.22
3	тўсинлар орасига кетган бетон сарфи, бетон В35	м3	0.19	11.61	2.2059
2 вариант бўйича жами					40.738

Вариантларни таққослаш натижаларига кўра иқтисодий жиҳатдан самарали вариант, 1 вариант , яъни тўсинли оралиқ қурилмали кўприк ҳисобланилади ва кейинги лойиҳа-ҳисоблаш ишларида ушбу вариантни асосий деб қабул қиламиз.

Кўприкни комоновка қилиш.

Лойиҳани ишлаб чиқишда кўприк ости 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 оқимни 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.

Кўприк ўтиш жойи профилининг параметрлари:

сат ҳла р, м	97.30 96.60 94.30 93.70 92.70 92.10											
мас оф ала р, м	1. 3	2. 9	26. 6	1. 7	1. 8	2. 4	3. 0	2.8	2. 4	1. 5	13. 9	3. 0

-Тошқин сувларининг ҳисобий миқдори, $\text{м}^3/\text{с}$ $Q_x = 93 \text{ м}^3/\text{с}$

-Сувларнинг ўртача пастки сатҳи, м СЎПС =**93.2**

-Сув сиртининг участкадаги нишаблиги $i = 0.32\text{‰} = 0.00032$, нотекистик

коэффициентлари $n_{\dot{y}3} = 0.035$, $n_{\text{чк}} = 0.04$, $n_{\dot{y}к} = 0.043$.

-Ўзан туби грунт қатламларининг характеристикалари:

1-қатлам **майда қум** қалинлиги – 2.2 м,

2-қатлам **пластик қумлоқ грунт** қалинлиги – 1.6м, $I_L=0.45$, $e =0.5$

3-қатлам **ярим қаттиқ соф лой** қалинлиги – 4 м, $I_L=0.24$, $e =0.7$

**Канал кесимидаги сув сарфи эгри чизиғини қуриш учун зарурий
кўрсаткичларни ҳисоблаш.**

93.2 сатҳда

Ўзандаги сув миқдори.

1. Чизилган профилдан ўзан энини аниқлаймиз.

$$B_{\dot{y}3} = 0.85 + 1.8 + 2.4 + 3 + 2.8 + 2.4 + 0.75 = 14.0 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned}
\omega_{\check{y}3} &= (93.2 - 94.7) * \frac{0.85}{2} + \frac{(93.2 - 92.7) + (93.2 - 92.1)}{2} * 1.8 \\
&+ \frac{(93.2 - 92.1) + (93.2 - 92.8)}{2} * 2.4 \\
&+ \frac{(93.2 - 91.8) + (93.2 - 92.0)}{2} * 3 \\
&+ \frac{(93.2 - 92.0) + (93.2 - 92.4)}{2} * 2.8 \\
&+ \frac{(93.2 - 92.4) + (93.2 - 92.7)}{2} * 2.4 + (93.2 - 92.7) * \frac{0.75}{2} \\
&= 13.1 \text{ м}^2;
\end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} / B_{\check{y}3} = \frac{13.1}{14.0} = 0.94 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n_{\check{y}3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.05} \right) * 0.94^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.34 \text{ м/с}$$

5. $Q_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} \cdot v_{\check{y}3} = 13.1 * 0.34 = 4.48 \text{ м}^3/\text{с}.$

93.7 сатҳда

Ўзандаги сув миқдори.

1. Чизилган профилдан ўзан энини аниқлаймиз.

$$B_{\check{y}3} = 1.7 + 1.8 + 2.4 + 3 + 2.8 + 2.4 + 1.5 = 15.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned}
\omega_{\check{y}3} &= (93.7 - 92.7) * \frac{0.85}{2} + \frac{(93.7 - 92.7) + (93.7 - 92.1)}{2} * 1.8 \\
&+ \frac{(93.7 - 92.1) + (93.7 - 91.8)}{2} * 2.4 \\
&+ \frac{(93.7 - 91.8) + (93.7 - 92.0)}{2} * 3 \\
&+ \frac{(94.7 - 92.0) + (93.7 - 92.4)}{2} * 2.8 \\
&+ \frac{(93.7 - 92.4) + (93.7 - 92.7)}{2} * 2.4 + (93.7 - 92.7) * \frac{1.5}{2} \\
&= 20.5 \text{ м}^2;
\end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} / B_{\check{y}3} = \frac{20.5}{15.6} = 1.31 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n_{\check{y}3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.05} \right) * 1.31^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.43 \text{ м/с}$$

5. $Q_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} \cdot v_{\check{y}3} = 20.5 * 0.43 = 8.8 \text{ м}^3/\text{с.}$

94.6 сатҳда чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{чк}} = 0.38 + 26.6 = 26.98 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned}
\omega_{\text{чк}} &= (94.6 - 94.3) * \frac{0.38}{2} + \frac{(94.6 - 94.3) + (94.6 - 93.7)}{2} * 26.6 \\
&= 16.02 \text{ м}^2;
\end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}}/B_{\text{чк}} = \frac{16.02}{26.98} = 0.59 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{чк}} = \frac{1}{n_{\text{чк}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 0.59^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.36 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} \cdot v_{\text{чк}} = 16.02 * 0.36 = 5.78 \text{ м}^3/\text{с}$$

94.6 сатҳда

Ўзандаги сув миқдори.

1. Чизилган профилдан ўзан энини аниқлаймиз.

$$B_{\text{ўз}} = 1.7 + 1.8 + 2.4 + 3 + 2.8 + 2.4 + 1.5 = 15.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\text{ўз}} = & \frac{(94.6 - 93.7) + (94.6 - 92.7)}{2} * 1.7 + \frac{(94.6 - 92.7) + (94.6 - 92.1)}{2} \\ & * 1.8 + \frac{(94.6 - 92.1) + (93.7 - 91.8)}{2} * 2.4 \\ & + \frac{(94.6 - 91.8) + (94.6 - 92.0)}{2} * 3 \\ & + \frac{(94.6 - 92.0) + (94.6 - 92.4)}{2} * 2.8 \\ & + \frac{(94.6 - 92.4) + (94.6 - 92.7)}{2} * 2.4 \\ & + \frac{(94.6 - 92.4) + (94.6 - 93.7)}{2} * 1.5 = 34.53 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{ўз}} = \omega_{\text{ўз}}/B_{\text{ўз}} = \frac{34.53}{15.6} = 2.21 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n_{\dot{y}_3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.05} \right) * 2.21^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.61 \text{ м/с}$$

$$5. Q_{\dot{y}_3} = \omega_{\dot{y}_3} \cdot v_{\dot{y}_3} = 34.53 * 0.61 = 20.98 \text{ м}^3/\text{с}.$$

94.6 сатҳда ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\dot{y}_k} = 13.9 + 0.48 = 14.38 \text{ м}.$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\dot{y}_k} &= \frac{(94.6 - 93.7) + (94.6 - 94.1)}{2} * 13.9 + (94.6 - 94.1) * \frac{0.48}{2} \\ &= 9.85 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\dot{y}_k} = \omega_{\dot{y}_k} / B_{\dot{y}_k} = \frac{9.85}{14.38} = 0.68 \text{ м}.$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\dot{y}_k} = \frac{1}{n_{\dot{y}_k}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 0.68^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.4 \text{ м/с}$$

$$Q_{\dot{y}_k} = \omega_{\dot{y}_k} \cdot v_{\dot{y}_k} = 9.85 * 0.4 = 3.91 \text{ м}^3/\text{с}$$

95.2 сатҳда чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{чк}} = 1.13 + 26.6 = 27.73 \text{ м}.$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\text{чк}} &= (95.2 - 94.3) * \frac{1.13}{2} + \frac{(95.2 - 94.3) + (95.2 - 93.7)}{2} * 26.6 \\ &= 32.43 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{чқ}} = \omega_{\text{чқ}} / B_{\text{чқ}} = \frac{32.43}{32.43} = 1.17 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{чқ}} = \frac{1}{n_{\text{чқ}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 1.17^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.57 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{чқ}} = \omega_{\text{чқ}} \cdot v_{\text{чқ}} = 32.43 * 0.57 = 5.78 \text{ м}^3/\text{с}$$

95.2 сатҳда

Ўзандаги сув миқдори.

1. Чизилган профилдан ўзан энини аниқлаймиз.

$$B_{\text{ўз}} = 1.7 + 1.8 + 2.4 + 3 + 2.8 + 2.4 + 1.5 = 15.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\text{ўз}} = & \frac{(95.2 - 93.7) + (95.2 - 94.7)}{2} * 1.7 + \frac{(95.2 - 92.7) + (95.2 - 92.1)}{2} \\ & * 1.8 + \frac{(95.2 - 92.1) + (95.2 - 91.8)}{2} * 2.4 \\ & + \frac{(95.2 - 92.8) + (95.2 - 92.0)}{2} * 3 \\ & + \frac{(95.2 - 92.0) + (95.2 - 92.4)}{2} * 2.8 \\ & + \frac{(95.2 - 92.4) + (95.2 - 92.7)}{2} * 2.4 \\ & + \frac{(95.2 - 92.4) + (95.2 - 92.7)}{2} * 1.5 = 43.89 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{ўз}} = \omega_{\text{ўз}} / B_{\text{ўз}} = \frac{43.89}{15.6} = 2.81 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n_{\dot{y}3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.05} \right) * 2.81^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.71 \text{ м/с}$$

5. $Q_{\dot{y}3} = \omega_{\dot{y}3} \cdot v_{\dot{y}3} = 43.89 * 0.71 = 31.29 \text{ м}^3/\text{с}.$

95.2 сатҳда ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\dot{y}к} = 13.9 + 1.06 = 14.96 \text{ м}.$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\dot{y}к} &= \frac{(95.2 - 93.7) + (95.2 - 94.1)}{2} * 13.9 + (95.2 - 94.1) * \frac{1.06}{2} \\ &= 29.37 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\dot{y}к} = \omega_{\dot{y}к} / B_{\dot{y}к} = \frac{29.37}{15.64} = 1.88 \text{ м}.$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\dot{y}к} = \frac{1}{n_{\dot{y}к}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 1.88^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.78 \text{ м/с}$$

$$Q_{\dot{y}к} = \omega_{\dot{y}к} \cdot v_{\dot{y}к} = 29.37 * 0.78 = 22.85 \text{ м}^3/\text{с}$$

95.9 сатҳда чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{чк} = 2.02 + 26.6 = 28.62 \text{ м}.$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\text{чк}} = (95.9 - 93.3) * \frac{2.02}{2} + \frac{(95.9 - 93.3) + (95.9 - 93.7)}{2} * 26.6$$

$$= 52.15 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} / B_{\text{чк}} = \frac{52.15}{28.62} = 1.82 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{чк}} = \frac{1}{n_{\text{чк}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 1.82^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.76 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} \cdot v_{\text{чк}} = 52.15 * 0.76 = 39.76 \text{ м}^3/\text{с}$$

95.9 сатҳда

Ўзандаги сув миқдори.

1. Чизилган профилдан ўзан энини аниқлаймиз.

$$B_{\text{ўз}} = 1.7 + 1.8 + 2.4 + 3 + 2.8 + 2.4 + 1.5 = 15.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\text{ўз}} = \frac{(95.9 - 92.7) + (95.9 - 92.7)}{2} * 1.7 + \frac{(95.9 - 92.7) + (95.9 - 92.1)}{2}$$

$$* 1.8 + \frac{(95.9 - 92.1) + (95.9 - 91.8)}{2} * 2.4$$

$$+ \frac{(95.9 - 91.8) + (95.9 - 92.0)}{2} * 3$$

$$+ \frac{(95.9 - 92.0) + (95.9 - 92.4)}{2} * 2.8$$

$$+ \frac{(95.9 - 92.4) + (95.9 - 92.7)}{2} * 2.4$$

$$+ \frac{(95.9 - 92.4) + (95.9 - 93.7)}{2} * 1.5 = 54.81 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\dot{y}_3} = \omega_{\dot{y}_3} / B_{\dot{y}_3} = \frac{54.81}{15.6} = 3.51 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n_{\dot{y}_3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.05} \right) * 2.81^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.83 \text{ м/с}$$

5. $Q_{\dot{y}_3} = \omega_{\dot{y}_3} \cdot v_{\dot{y}_3} = 54.81 * 0.83 = 45.32 \text{ м}^3/\text{с}.$

95.9 ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\dot{y}_k} = 13.9 + 1.06 = 15.64 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\dot{y}_k} &= \frac{(95.9 - 93.7) + (95.9 - 94.1)}{2} * 13.9 + (95.9 - 93.1) * \frac{1.06}{2} \\ &= 29.37 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\dot{y}_k} = \omega_{\dot{y}_k} / B_{\dot{y}_k} = \frac{29.37}{15.64} = 1.88 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\dot{y}_k} = \frac{1}{n_{\dot{y}_k}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 1.88^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.78 \text{ м/с}$$

$$Q_{\dot{y}_k} = \omega_{\dot{y}_k} \cdot v_{\dot{y}_k} = 29.37 * 0.78 = 22.85 \text{ м}^3/\text{с}$$

Сувлар сатҳининг миқдорига боғлиқлик графигини куриб, графикдан энг баланд сув сатҳи **99.7 м** эканлигини аниқлаймиз ва ушбу ҳисобий сатҳнинг морфометрик характеристикаларини аниқлаймиз.

95.7 ҳисобий сатҳда чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{чқ}} = 1.77 + 26.6 = 28.37 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\text{чқ}} &= (95.7 - 94.3) * \frac{1.77}{2} + \frac{(95.7 - 94.3) + (95.7 - 93.7)}{2} * 26.6 \\ &= 46.46 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{чқ}} = \omega_{\text{чқ}} / B_{\text{чқ}} = \frac{46.46}{28.37} = 1.64 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{чқ}} = \frac{1}{n_{\text{чқ}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 1.64^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.71 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{чқ}} = \omega_{\text{чқ}} \cdot v_{\text{чқ}} = 46.46 * 0.71 = 32.99 \text{ м}^3/\text{с}$$

95.7 сатҳда Ўзандаги сув миқдори.

1. Чизилган профилдан ўзан энини аниқлаймиз.

$$B_{\text{ўз}} = 1.7 + 1.8 + 2.4 + 3 + 2.8 + 2.4 + 1.5 = 15.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\check{y}3} = & \frac{(95.7 - 93.7) + (95.7 - 92.7)}{2} * 1.7 + \frac{(95.7 - 92.7) + (95.7 - 92.1)}{2} \\ & * 1.8 + \frac{(95.7 - 92.1) + (95.7 - 91.8)}{2} * 2.4 \\ & + \frac{(95.7 - 91.8) + (95.7 - 92.0)}{2} * 3 \\ & + \frac{(95.7 - 92.0) + (95.7 - 92.4)}{2} * 2.8 \\ & + \frac{(95.7 - 92.4) + (95.7 - 92.7)}{2} * 2.4 \\ & + \frac{(95.7 - 92.4) + (95.7 - 93.7)}{2} * 1.5 = 51.69 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} / B_{\check{y}3} = \frac{51.69}{15.6} = 3.31 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n_{\check{y}3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.05} \right) * 3.31^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.8 \text{ м/с}$$

5. $Q_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} \cdot v_{\check{y}3} = 51.69 * 0.80 = 41.1 \text{ м}^3/\text{с}.$

95.7 ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\check{y}к} = 13.9 + 1.55 = 15.44 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\check{y}к} = & \frac{(95.9 - 93.7) + (95.9 - 94.1)}{2} * 13.9 + (95.9 - 94.1) * \frac{1.55}{2} \\ & = 26.26 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\dot{y}k} = \omega_{\dot{y}k} / B_{\dot{y}k} = \frac{26.26}{15.44} = 1.7 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\dot{y}k} = \frac{1}{n_{\dot{y}k}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.035} \right) * 1.7^{\frac{2}{3}} * 0.00032^{\frac{1}{2}} = 0.73 \text{ м/с}$$

$$Q_{\dot{y}k} = \omega_{\dot{y}k} \cdot v_{\dot{y}k} = 26.26 * 0.73 = 19.12 \text{ м}^3/\text{с}$$

кўрсаткичлари	Сув сатҳи қийматлари, м					$i =$	0.00032
	93.20	93.70	94.60	95.20	95.90	ҳисобий	
	95.70						
	Чап қайир, $n =$				0.035		
$B_{чк}, \text{ м}$			26.98	27.73	28.62	28.37	
$\omega_{чк}, \text{ м}^2$	□	□	16.02	32.43	52.15	46.46	
$H_{чк}, \text{ м}$			0.59	1.17	1.82	1.64	
$V_{чк}, \text{ м/с}$			0.36	0.57	0.76	0.71	
$Q_{чк}, \text{ м}^3/\text{с}$			5.78	18.40	39.76	32.99	
	Ўзан, $n =$				0.05		
$B_{\dot{y}3}, \text{ м}$	14.00	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	
$\omega_{\dot{y}3}, \text{ м}^2$	13.10	20.50	34.53	43.89	54.81	51.69	
$H_{\dot{y}3}, \text{ м}$	0.94	1.31	2.21	2.81	3.51	3.31	
$V_{\dot{y}3}, \text{ м/с}$	0.34	0.43	0.61	0.71	0.83	0.80	
$Q_{\dot{y}3}, \text{ м}^3/\text{с}$	4.48	8.80	20.98	31.29	45.32	41.10	
	Ўнг қайир, $n =$				0.035		

$B_{\dot{y}_k}$, м			14.38	14.96	15.64	15.44
$\omega_{\dot{y}_k}$, м ²	□	□	9.85	18.65	29.37	26.26
$H_{\dot{y}_k}$, м			0.68	1.25	1.88	1.70
$V_{\dot{y}_k}$, м/с			0.40	0.59	0.78	0.73
$Q_{\dot{y}_k}$, м ³ /с			3.91	11.04	22.85	19.12
$Q = Q_{\text{чк}} + Q_{\dot{y}_3} +$ $Q_{\dot{y}_k}$	4.48	8.80	30.68	60.73	107.93	93.22

Кўприк ости тешигининг ўлчамларини аниқлаш.

Сув оқимининг ҳисобий сарфи $Q = 93$ м³/с бўлган **канал** устидан ўтувчи автомобил кўпригини лойиҳалаштириш талаб қилинади. Ўзаннинг табиий эни

$$B_{\dot{y}_3} = 15.6 \text{ м.}$$

Йўл тоифаси – **IV**.

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

$$B'_k = B_{\dot{y}_3} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{\dot{y}_3}} \right)^x = 15.6 * \left(\frac{93}{41.1} \right)^{0.6} = 25.46 \text{ м}$$

Бу ерда x – қумли грунтлар учун $x = 0.6$, лойли грунтлар учун $x = 0.5$;

Энг баланд сувлар сатҳидаги кўприк ости ўзанининг конуслар орасидаги эни,

(7) формула бўйича ҳисобланган қийматдан кичик бўлмаслиги шарт.

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

$h_{к.тов} = 1.81$ м конус товони қисмидаги энг баланд сув сатҳидан
 ҳисоблагандаги сув

чуқурлиги, м;

чизмадаги ўлчамларини эътиборга олганда

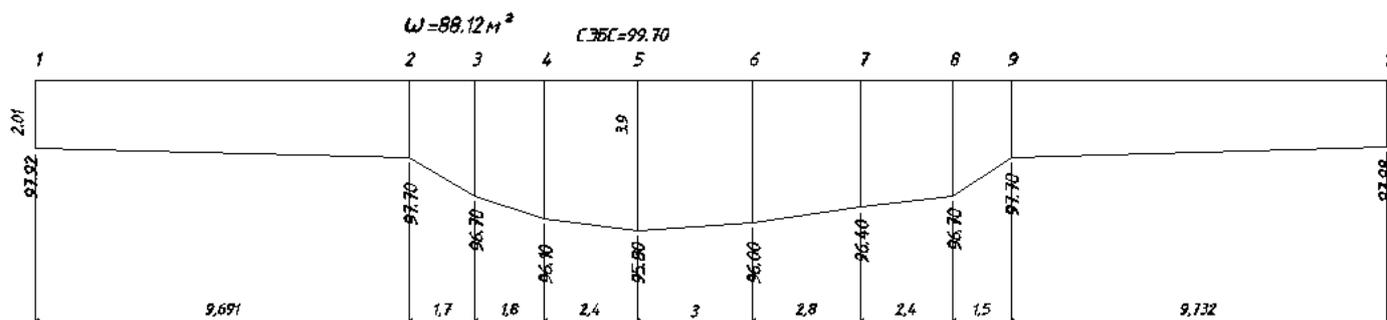
$$L_k = 1.1 * 25.46 + 0.05 * 25.46 + 3 + 1.5 * 1.81 = 34.99 \text{ м}$$

Кўприк оралиқ қурилмаларининг жойлашишига кўра **12x18x12** схемадаги
 кўприк танлаймиз. У ҳолда чизмадан энг баланд сувлар сатҳидаги кўприк
 конуслари марказлари орасидаги эни

$$B_{к.ўз} = 35.0 \text{ м} \approx L_k = 34.99 \text{ м}$$

Умумий ювилишга ҳисоблашда $B_{к.ўз} = 35$ м қабул қиламиз.

Қуйида 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:

$$\omega_{\text{к.ю.о}} = 88.12 \text{ м}^2,$$

$$H_{\text{ю.о}} = \frac{\omega_{\text{к.ю.о}}}{B_{\text{к.ўз}}} = \frac{88.12}{35} = 2.52 \text{ м}, \quad q_{\text{ўрт}} = \frac{Q}{B_{\text{к.ўз}}} = \frac{93}{35} = 2.66 \text{ м}^2/\text{с},$$

Кўприк остидаги оқим ўртача тезлиги

$$V_{\text{ю.о.ўрт}} = \frac{q_{\text{ўрт}}}{H_{\text{ю.о}}} = \frac{2.66}{2.52} = 1.05 \text{ м/с}.$$

Юқори қатлам **майда қум** қалинлиги **2.2** м,

Қумли грунтлар учун ювилиб кетмаслик тезлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$V_0 = 3.6 \cdot \sqrt[4]{H_{\text{ю.о}} \cdot d},$$

бу ерда H – ўзан ўртача чуқурлиги, м; ($H_{\text{ю.о}} = 2.52$ м)

d – грунт заррачаларининг ўртача диаметри, м. (услубий қўлланманинг 4-жадвалидан грунт турига қараб қабул қиламиз, яъни **майда қум** учун $d = 0.3$ мм

$$V_0 = 3.6 \cdot \sqrt[4]{H_{\text{ю.о}} \cdot d} = 3.6 \cdot \sqrt[4]{2.52 \cdot 0.0003} = 0.6 \text{ м/с} < V_{\text{ю.о.ўрт}} = 1.05 \text{ м/с}.$$

Демак, оқим лойқа билан оқади.

d қийматига қараб 3-жадвалдан интерполяция орқали $V_1 = 0.49$ ва $y = 0.7$.

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

$$H_{\text{ю.к}} = \left(\frac{q_{\text{ўрт}}}{V_1 \cdot \beta} \right)^y = \left(\frac{2.66}{0.49 \cdot 0.97} \right)^{0.7} = 3.34 \text{ м}; \quad P = \frac{H_{\text{ю.к}}}{H_{\text{ю.о}}} = \frac{3.44}{2.52} = 1.36 < 2.$$

Умумий ювилишнинг ўртача қиймати тавсия қилинган қийматлар чегарасидан кичкина.

Кўприк ости ўзанининг вертикаллар бўйича баландликларини (12) формула бўйича аниқлаймиз. Туб табиий сатҳи **91.8** бўлган **5** вертикал бўйича ўзан чуқурлиги $h_{\text{таб}} = 3.9$ м (**95.7** – **91.8** = **3.9** м). У ҳолда вертикалдаги солиштирма сарфни (13) формула орқали аниқлаймиз

$$q_T = \frac{Q}{B_M} \left(\frac{h_{T.Ю.О}}{H_{Ю.О}} \right)^{\frac{5}{3}} = \frac{93}{35} * \left(\frac{3.9}{2.52} \right)^{\frac{5}{3}} = 5.5 \text{ м}^2/\text{с}.$$

Оқимнинг ҳақиқий тезлиги

$$V_T = \frac{q_T}{h_T} = \frac{5.5}{3.9} = 1.41 \text{ м/с} > V_0.$$

Вертикалдаги ювилишдан кейинги чуқурлик

$$h_{T.Ю.К} = \left(\frac{q_T}{V_1 \beta} \right)^y = \left(\frac{5.5}{0.49 * 1} \right)^{0.7} = 5.43 \text{ м}.$$

Вертикал бўйича умумий ювилиш чуқурлиги

$$\Delta h_T = h_{T.Ю.К} - h_{T.Ю.О} = 5.43 - 3.9 = 1.53 \text{ м}.$$

Бу нуқтадаги кафолатланган захира чуқурлиги қуйидагига тенг

$$\Delta h_{\text{каф}} = 0.17 \cdot h_{T.Ю.К} \cdot y = 0.17 * 5.43 * 0.70 = 0.65 \text{ м}$$

Вертикалдаги **майда қум қатлами** қалинлиги **2.2 м**, **2 қатлам**, яъни **қумлоқ** **грунт** қатлампидан юқорида жойлашган ҳақиқий захира чуқурлиги

$$2.2 - 1.53 = 0.67 \text{ м} > 0.65 \text{ м}.$$

Грунт турғунлиги таъминланган.

Худди шундай қилиб, кўприк ости ўзани қолган вертикаллардаги ювилишдан кейинги чуқурликларини ва сув сарфини аниқлаймиз.

$$h_{\text{таб},1} = 95.7 - 93.92 = 1.78 \text{ м}, \quad q_{\text{т},1} = \frac{93}{35} * \left(\frac{1.49}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 1.11 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},2} = 95.7 - 93.7 = 2.0 \text{ м}, \quad q_{\text{т},2} = \frac{93}{35} * \left(\frac{2}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 1.81 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},3} = 95.7 - 92.7 = 3 \text{ м}, \quad q_{\text{т},3} = \frac{93}{35} * \left(\frac{3}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 3.55 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},4} = 95.7 - 92.1 = 3.6 \text{ м}, \quad q_{\text{т},4} = \frac{93}{35} * \left(\frac{3.6}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 4.81 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},5} = 95.7 - 91.8 = 3.9 \text{ м}, \quad q_{\text{т},5} = \frac{93}{35} * \left(\frac{3.9}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 5.5 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},6} = 95.7 - 92.0 = 3.7 \text{ м}, \quad q_{\text{т},6} = \frac{93}{35} * \left(\frac{3.7}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 5.04 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},7} = 95.7 - 92.4 = 3.3 \text{ м}, \quad q_{\text{т},7} = \frac{93}{35} * \left(\frac{3.3}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 4.16 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},8} = 95.7 - 92.7 = 3 \text{ м}, \quad q_{\text{т},8} = \frac{93}{35} * \left(\frac{3}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 3.55 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},9} = 95.7 - 93.7 = 2 \text{ м}, \quad q_{\text{т},9} = \frac{93}{35} * \left(\frac{2}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 1.81 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},10} = 95.7 - 93.98 = 1.72 \text{ м}, \quad q_{\text{т},10} = \frac{93}{35} * \left(\frac{1.72}{2.52}\right)^{\frac{5}{3}} = 1.4 \text{ м}^2/\text{с}.$$

Ҳисоблаш натижаларини 2-жадвалга киритамиз.

2-жадвал.

Вертикаллар тартиб рақами, i .	q_i , м ² /с	$h_{i.ю.о.}$, м	$V_{i.ю.о.}$, м/с	$h_{i.ю.к.}$, м	$V_{i.ю.к.}$, м/с	$\Delta h_{i.т.}$, м	$\Delta h_{i.каф.}$, м
1	1.11	1.78	0.624	1.77	0.63	-0.01	0.21
2	1.81	2	0.905	2.50	0.73	0.50	0.30
3	3.35	3	1.117	3.84	0.87	0.84	0.46
4	4.81	3.6	1.336	4.95	0.97	1.35	0.59
5	5.5	3.9	1.410	5.43	1.01	1.53	0.65
6	5.04	3.7	1.362	5.11	0.99	1.41	0.61
7	4.16	3.3	1.261	4.47	0.93	1.17	0.53
8	3.55	3	1.183	4.00	0.89	1.00	0.48
9	1.81	2	0.905	2.50	0.73	0.50	0.30
10	1.4	1.72	0.814	2.09	0.67	0.37	0.25

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.

Оқим таъсирида ҳосил бўлган чуқурлик (воронка) куйидаги назарий-эмпирик формула орқали аниқланади.

$$h_B = 3.8 \cdot k \cdot \left(\frac{V_{TЧ}^2}{g \cdot B_{TЧ}} \right)^{0.9} \cdot B_{TЧ} - 30d,$$

бу ерда $k = 1.25$ (таянч шакли тўғри тўртбурчак бўлганлиги учун) таянч шаклига боғлиқ бўлган коэффициент;

$V_{TЧ}$ — таянч олдидаги сув тезлиги, м/с;

$B_{TЧ}$ — таянч эни, м;

d — кўприк ости ўзанидаги қумли грунтларнинг йириклиги, м;

g — эркин тушиш тезланиши, м/с².

Таянч атропофидаги сув тезлиги, таянчдаги вертикалдан ўтувчи солиштирма сув сарфи $q_{TЧ}$ орқали (7) формула бўйича аниқланади

$$V_{TЧ} = \frac{q_{TЧ}}{h_{TЧ}},$$

Таянч **2**-вертикал олдида жойлашгани учун, шу вертикалдаги оқим тезлиги

$$V_{TЧ} = 0.73 \text{ м/с}$$

Таянч эни қозик энига тенг, яъни $B_{TЧ} = 0.35$ м

У ҳолда воронка чуқурлиги

$$h_B = 3.8 * 1.25 * \left(\frac{0.73^2}{9.81 * 0.35} \right)^{0.9} * 0.35 - 30 * 0.0003 = 0.302 \text{ м}$$

Демак пойдевор ўрнатиш чуқурлиги ўзан туби сатҳидан 0.302 метр чуқурликдан кам бўлмаслиги керак. Умумий ювилиш чуқурлигини 0.5 м ни эътиборга олганда 0.9 м дан кам бўлмаслиги шарт.

Тўкма баландлигини аниқлаш.

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.

Сувга ғарқ бўлиши мумкин бўлган тўкманинг энг кичик сатҳи H_{min} қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$H_{min} = H_{x,б.с} + \Delta Z_{тўк} + h_{тўл} + \Delta_{зах},$$

бунда $H_{x,б.с}$ – сувларнинг баланд ҳисобий сатҳи $H_{x,б.с} = 95.7$ м;

$\Delta Z_{тўк}$ – тўкмага таъсир этувчи сув таъсиридан ҳосил бўлган энг катта босим, м;

$h_{т.у.}$ – тўкма қиялигига таъсир этувчи тўлқин урилиш баландлиги, м;

$\Delta_{зах}$ – заҳира масофаси, 0.5метр

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

$$\Delta Z_{тўк} = i_{таб} \cdot l_0 + \Delta Z,$$

Бу ерда l_0 – кўприқдан кўприк олди босими таъсири чегарасигача бўлган масофа

$$l_0 = (2 \div 2.5) \cdot L_K = 2 * 42.6 = 85.2\text{м};$$

$i_{\text{таб}} = 0.32 \text{ ‰}$ дарё сув сатҳи сиртининг табиий нишаблиги.

диплом ишини бажаришда тўлиқ босим ΔZ 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; $V_K = 1.05$ м/с

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

$$V_{\text{ўз}}/V_{\text{қай}} = 0.8/0.71 = 1.13$$

қайирлар орқали ўтувчи ҳисобий сув миқдорининг фоизи

$$Q_{\text{ўз}} = 41.1 \text{ м}^3/\text{с}; \quad Q_{\text{чк}} + Q_{\text{ўк}} = 33 + 19.12 = 52.12 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$\frac{52.12}{(41.1 + 52.12)} * 100\% = 55.91\%$$

Демак қайирлар орқали умумий сув миқдорининг 55.91% фоизи ўтади.

У ҳолда 6-жадвалдан $\eta = 0.08$ қабул қиламиз.

6-жадвал

Дарё характеристикаси	$V_{\text{ўз}}/V_{\text{қай}}$ 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

$$\Delta Z = 0.08 * 1.05^2 = 0.088 \text{ м}$$

$$\Delta Z_{\text{тўк}} = 0.00032 * 85.2 + 0.088 = 0.115 \text{ м}$$

Тўлқиннинг қирғоқга урилиш баландлигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$h_{\text{т.у}} = \frac{4,3 \cdot h_{\text{т}} \cdot K_{\text{нот}}}{m},$$

Бу ерда $h_{\text{т}}$ – тўлқин баландлиги (тахминан $h_{\text{т}} = 0,2 \cdot h_{\text{қай}} = 0,2 * 1,8 = 0,36 \text{ м}$), м;

$K_{\text{нот}}$ – тўкма қиялигининг нотекислигини характерловчи коэффициент бўлиб, бетон билан мустаҳкамланганлиги учун $K_{\text{нот}} = 1$

m – тўкманинг ён қиялиги $m = 1,5$;

$h_{\text{қай}} = 1,8 \text{ м}$ сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳга кўтарилган вақтдаги қайирдаги сувнинг ўртача чуқурлиги, м.

$$h_{т.у} = \frac{4.3 * 0.36 * 1}{1.5} = 1.032 \text{ м}$$

У ҳолда

$$H_{min} = 95.7 + 0.115 + 1.032 + 0.5 = 97.35 \text{ м}$$

Демак, қабул қилинган ёндошув тўкмаси баландлиги

$$95.7 + 1 + 0.9 + 0.15 = 97.75 \text{ м} > H_{min} = 97.35 \text{ м}, \text{ шарт бажарилд}$$

Кўприкнинг конструктив ечими.

Кўприк габарити **Г-8+2x1.5м** м қабул қилинган. Кўприк кўндаланг кесимида четки оралиқлар серияси **3.503.1-81.0-2-1НИ** ва маркаси **Б 1200.180.90-ТВ АШ-1Н**, массаси **14.8 тн** бўлган **3** та ўрта ҳамда серияси маркаси **Б 1200.194.90-ТВ АШ-1Н**, массаси **15.3 тн** бўлган **2** та диафрагмасиз олдиндан зўриқтирилган тўсинлар қабул қилинган.

Ўрта оралиқда ҳам маркаси **Б 1800.180.120-ТВ АШ-1Н**, массаси **26.2 тн** бўлган **3** та ўрта ҳамда серияси маркаси **Б 1800.194.120-ТВ АШ-1Н**, массаси **27.0 тн** бўлган **2** та диафрагмасиз олдиндан зўриқтирилган тўсинлар қабул қилинган.

Барча темир бетон ва металл элементлар маркаси, сериялари ва ўлчамлари тафилотли рўйхатда келтирилган.

Қатнов қисми қопламаси:

-асфалтли-бетон қоплама - 2 қатламли бўлиб умумий қалинлиги 70 мм, пастки ва юқорги қатламлари ГОСТ 9128-84 бўйича майда донадорликдаги асфалбетондан иборат. Пастки қатлам қалинлиги 40мм, юқорги қатлам -30мм;

-Гидроизоляция ҳимоя қатлами қалинлиги 40мм ли цементли қумли қоришмадан барпо этилиб, ГОСТ 6727-80 бўйича синфи В-I диаметри 4 мм дан ясалган, пайвандланган ГОСТ 23279-85 бўйича симли тўрлар билан жиҳозланади.

-Гидроизоляция – битумли-бутил каучикли МББ-Х-120 “Вента” икки компонентли мастикаси билан 2 марта суркалади. Қалинлиги-10мм. (бу мастика идишлари очилгандан кейин 2 соат мобайнида ишлатилиши лозим.)

-Гидроизоляция ости текислаш қатлами майда донадорликдаги қалинлиги 30мм бўлган синфи В27.5 бўлган бетондан барпо этилади.

Хавфсизлик тасмаси қопламаси:

-Цементбетонли қоплама қалинлиги 80 мм, қадами 100х100 мм, диаметри 6мм, синфи А-I бўлган арматура стерженларидан пайвандлаб , ГОСТ 23279-85 бўйича ясалган тўралар билан жиҳозланган. Арматура учун пўлат маркаси худуднинг энг совуқ 5 кунликнинг ўртача ҳароратига қараб (таминланганлиги 0.92 бўлганда) намунавий лойиҳа 3.503-1-81-1-1 ч. нинг 10-жадвалидан танланади.

Деформация чоклари

Оралик қурилмаси қўзғалмас таянч қисмларда жойлашгани учун, арматураланмаган асфалтбетон қопламали ёпиқ турдаги компенсаторли К-8 деформация чоки қабул қилинган. Чок конструкцияси чизмада келтирилган.

Қирғоқ таянчлари йиғма темир бетон элементларидан иборат бўлиб, 3.503.1-79.2-003 серия бўйича қозик усти “насадка”лари ва шкаф девори блоклари танланган.

Куприкнинг қирғоқ тукма грунтлари билан бирлашган жойининг конструктив ечими

Куприкнинг тукма грунт билан бирлашган жойи конструктив ечимига куйидагилар қиради: конус атрофида ва таянч орқа томонларида дренажли тукма катламни барпо қилиш; катнов қисми чегарасида узунлиги 4,6 ва 8 метр, булган темирбетон плиталарни урнатиш; йулаклар чегарасида узунлиги 2 метр булган йулак утиш плитасини урнатиш; йул четларини мустаҳкамлаш; сунъий иншоотлардан сувни қочириш; тушиш зинапояларини урнатиш.

Дренажли тукма катлам сифатида музлашда ҳажми ортмайдиган, зичлаштирилгандан сунг фильтрация коэффиценти 2 м/сут дан кам булмаган, ички ишқаланиш бурчаги ва ҳажмий оғирлиги ҳисобга тугри келувчи грунт ва материалларни қуллаш мумкин.

Таяниш усули ва тукма грунтдаги вазиятига қараб, бирлашиш турлари икки хил булади, яъни сиртли ва ярим чуқурлашган бирлашиш.

Катнов қисмининг утиш қисми қопламаси цементбетонли булса-сиртли бирлашиш турига, утиш қисми қопламаси асфалтбетонли булса - ярим чуқурлашган бирлашиш турига қиради.

Катнов кисми утиш плиталари бир томони шкаф девори устига таянади, иккинчи томони эса:

- агар сиртли бирлашиш булса, леженга ва чакиктошли призмага;
- агар ярим чукурлашган бирлашиш булса, чакик тошли “ёстикқа”

таянади. Бу ерда лежен ва шагалли призмани барпо этишга зарурият булмайдди, лежен вазифасини утиш плиталарининг пастки учларини яхлит килиб куйилган участкалар бажаради.

Утиш плиталарининг сиртли бирлашиши, йигма плиталарнинг усти куйма -яхлит килиб бетонлаштириш йули билан йигма-яхлит конструкция сифатида кулланилса, ярим чукурлашган бирлашиш хилида эса, плиталарнинг пастки учи куйма-яхлит килиб бетонлаштирилади.

Шунинг учун бу хилдаги бирлашишда, узунлиги 4,6 ва 8 метр плиталар пастки учларида 0.5 метрга бетонлаштирилмай арматура чикишлари колдирилади ва плиталар урнатилгандан кейин, сиртли бирлашишдан фаркли равишда, яхлит килиб бир-бири билан бетонлаштирилади.

Хамма турдаги утиш плиталарининг узунлиги, тукма грунларнинг баландлигига, замин грунтларининг геологик шарт - шароитларига хамда йул категориясига караб куйидаги жадвалдвн аниқланади.

Агар факат бир хил кенгликдаги (98 см ёки 124см) плиталар кулланилганда, хавфсизлик тасмаси зонасидаги тулдирилмай колган участкалар, арматураси плита арматураси билан бир хил ва бетон синфи В30 булган бетон билан яхлит килиб бетонлаштирилади.

Йулак блоклари бир томондан шкаф деворига иккинчи томондан шагалли ёстикка таянади. Бу плиталар барча турдаги туташиларда узунлиги бир хил, яъни 2 метр булиб, эни 75, 100 ва 150 см.

Йулак блокининг эни утиш энига мос келмаган ҳолатда, очик қолган қисми В30 синфли бетон билан ёки асфалтбетон билан тулдирилади.

Лежен конструкцияси йигма тарзда ишлаб чиқилган булиб ва кейинчалик алоҳида блокларни ягона элементга бирлаштиради.

Лежен остига тушаладиган "шебенли ёстик" донадорлиги бир хил бўлган шебендан иборат булиб "заклинка" усулида бунёд қилинади. 30-50% шебен қушилган шагалли материал ишлатишга ҳам руҳсат берилади. Шебенли ёстик ости замини маромига етказиб зичлаштирилади ва 5см ли пастки қатлам грунтга шиббалаб қирғизилади.

Сиртли бирлашишда утиш плиталарини урнатиш, лойиха талаблари аосида меъёридан ортиқ намланмаган ва деформацияланмайдиган ер қутармаси устига барпо қилинган йул қопламаси билан бир вақтда бажарилади.

Ярим чуқурлаштирилган бирлашида эса, плиталарни урнатиш ер қутармасини барпо этиш жараёнида биргаликда олиб борилади. Утиш плиталарининг ва леженларнинг грунт билан туташган жойлари сурқаладиган гидроизоляция қатлами билан қопланади.

Утиш плиталари ва унга туташган замин грунтлари юқори даражада сикилувчан бўлган тукманинг қуприкка қириб келиш участкаларининг қатнов қисмидаги тукма грунтларнинг асослари (замини) қиялиги учбурчак шаклида

барпо этилади. Бу қурилиш қиялигининг максимал ординатаси, утиш плитасининг шебенли "ёстик"га ёки леженга таянган учининг юкори кисмида булиб, тукма грунт баландлигининг 0,5-0,7% ни ташкил килади. Бу қияликнинг горизонтал текислик буйича узунлиги, куприк томондан хисоблаганда, тукма грунт баландлигининг иккига купайтирилганига тенг.

Сиртли туташиш турида қурилиш қиялиги леженни юкори холатга кутариш билан эришилса, ярим чуқурлашган туташиши турида эса, йул копламаси асосининг калинлигини узгартириш билан эришилади.

Буйлама профилдаги лойиха чизикларининг қиялиги КМК 3,06,04-97 буйича куйидаги фоизлардан катта булмаслиги шарт:

- I - II категорияли йулларда - 5% дан;
- III категорияли йулларда - 10% дан;
- IV-V категорияли йулларда - 20% дан;

Утиш плиталари куйидагича маркаланади

П400.124.15 - ТAIII

бу ерда II - конструкция тури, яъни плита;

400,600,800 - узунлиги, см да;

124. 98 - плита эни, см да;

15,20,25,30,40 - бетон буйича плита калинлиги, см да;

T - 1,2,3 температура зоналари;

AIII ёки AII - плита ишчи арматура синфи

АДАБИЁТЛАР.

1. ҚМҚ 2.02.01.-98. **Бино ва иншоотлар заминлари** – Ташкент, Госкомархитектстрой РУз, 1999. – 144с.
2. КМК 2.01.01-94. Климатические и физико-геологические данные для проектирования / Госкомархитектстрой. - Ташкент, 1994. - 28 с.
3. КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. - Ташкент, 1996 - 127с.
4. Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений М.: Стройиздат, 1986.
5. Б. И. Далматов. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая спецкурс инженерной геологии). Ленинград: Ленинградский филиал СМ, 1988.