

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 _____

Қарақалпоғистон Республикаси ПК 441+69 (625.1 км) да сув ўтказгич

“Айтбай-арна” даги кўприк

Битирувчи 402-АЙ ваА гуруҳ талабаси: Рахимов Абдукаххор

Кафедра мудири:

Якубов М.М.

Диплом лойиҳаси раҳбари:

Бобоев Ф.

Самарқанд 2016 йил

МУНДАРИЖА

-Кириш.....	3
-Лойихалаш учун маълумотлар	6
- Қурилиш жойининг қисқача иқлимий характеристикалари.....	6
- Шамоллар гули.....	6
- Кўприкнинг конструктив ечими.....	7
- Кўприкнинг кирғок тукма грунтлари билан бирлашган жойининг конструктив ечими	10
- Сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳини аниқлаш.....	14
- Зовур кесимидаги сув сарфи эгри чизиғини қуриш учун зарурий кўрсаткичларни ҳисоблаш	15
-Кўприк ости тешигининг ўлчамларини аниқлаш	26
-Маҳаллий ювилишни ҳисоблаш	31
-Тўкма баландлигини аниқлаш	32
-Адабиётлар	35

Кириш

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 50 минг км ни ташкил қилади. Осиё таррақиёт банки маълумотига 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 жараёнга халқаро молиявий институтлар, халқаро ташкилотлар, яъни Жаҳон Банки, Осиё таррақиёт банки, Ислам таррақиёти банки ва бошқалар катнашмоқда.

Бунинг натижасида 2012 йилнинг бошига келиб регионда Евро-Осиё йўналиши бўйича аҳамиятли юк оқимларига хизмат қилишга қодир замонавий йўллар тизими шаклланди

Ўзбекистон мутахассисларининг 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 мутахассислар етарлилиги муҳим аҳамият касб этади.

Бу Дастур (нархи 2.6 млрд АҚШ доллари) маълумотларига кўра 2010-2015 йилларда- 400 км 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 автойўл тармоқлари умумий узунлиги 183 минг км дан кўпроқ бўлиб, шундан 42530 километри умумий фойдаланишдаги йўлларга киради, 94% қаттиқ қопламали йўлларга киради.

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.

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

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

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

1-жадвал. **III** техник категорияли кўприк- йўл характеристикалари

Автойўл категорияси	Ҳаракатла ниш тасмалари сони	Автомобил ҳисобий эни.,м	Ўлчами	Хавфсизлик тасмаси эни, м	Қатнов қисми эни, м
III	2	2,5	10	1.5	7.0

Қарақалпоғистон Республикаси ПК 441+69 (625.1 км) да сув ўтказгич “Айтбай-арна” даги кўприги “Геотехника ва автомобил йўллари” кафедраси томонидан берилган тошириқ асосида ишлаб чиқилди.

Қурилиш учаскаси **Қарақалпоғистон Республикасида** жойлашган. Амалдаги кўприк 1989 йилда МСУ томонидан Г-9+2х1схема бўйича қурилган. Оралиқ қурилмалари диафрагмасиз темир бетон тўсинлардан иборат бўлиб, узунлиги

18.0 метрни ташкил қилади. Кўприк габарити 6 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-10+2x1.0 м** габарит бўйича **қайта лойиҳалаш** кўзда тутилган.

Лойиҳалаш учун маълумотлар.

1. Кўприк ўлчами **Г-10+2x1.0 м**;
2. Ҳисобий юклар –А-11 ва НК-80 КМК2.05.03-97 бўйича;
3. Ҳудуд зилзилавий жиҳатдан 8 балли зонага киради.
4. Муҳандис-геологик шароитлари пойдеворни ҳисоблаш қисмида келтирилган;

Қурилиш жойининг қисқача иқлимий характеристикалари.

Қурилиш жой Қарақалпоғистон Республикаси,

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 чизиклар билан шамолнинг тарорланиш фактори (%) бўйича қурилган.

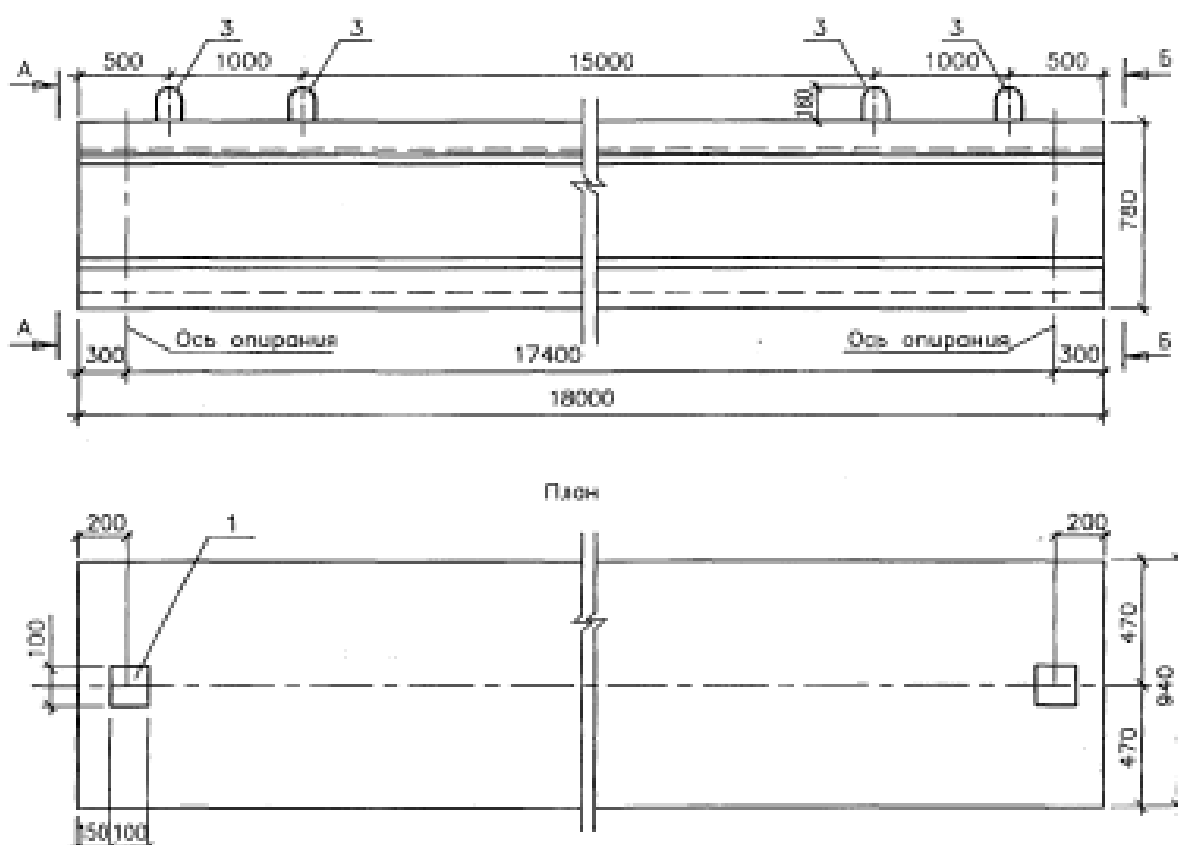
Ёзги шамол гули штрих билан чизилган бўлиб, шамолнинг энг кўп такрорланиши Шқ ва ЖШқ томондан эсади ва шамол тезлиги 2.7 м/с.

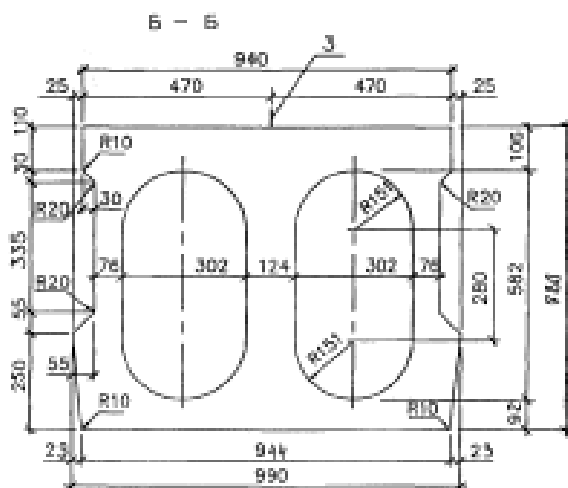
Январь ойида шамолнинг энг кўп такрорланиши Шқ томондан бўлиб, шамол тезлиги 2.5 м/с.

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

Кўприкнинг конструктив ечими.

Кўприк габарити **Г-10+2х1.0 м** м қабул қилинган. Кўприк кўндаланг кесимида **серияси 3.503.1-108.1-8**, ва маркаси **П18-1 АIV**, массаси **17.5 тн** бўлган **икки ғовакли 12** та плита қабул қилинган.





Барча темир бетон ва металл элементлар маркаси, сериялари ва ўлчамлари 1-5 расмларда 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-І 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 100x100 мм, диаметри 6мм, синфи А-І бўлган арматура стерженларидан пайвандлаб , ГОСТ 23279-85 бўйича ясалган тўралар билан жиҳозланган. Арматура учун пўлат маркаси худуднинг энг совуқ 5 кунликнинг ўртача хароратига қараб (таминланганлиги 0.92 бўлганда) намунавий лойиха 3.503-1-81-1-1 ч. нинг 10-жадвалидан танланади.

Деформация чоклари

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

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

Оралик таянчидаги 3 устунли бўлиб, 3.503.1-102.2.-23-01 серия бўйича 4 та, маркаси ЗБР58-1-2, массаси 11.25 тн бўлган ригеллар танланган ва улар бир бири билан яхлит қилиб бетонлаштирилади.

Орали таянчи устунлари ЗБР58-1-2 серия бўйича, маркаси БСВ 8.60-1-1, массаси 7.6 тн , йиғма темир бетондан тайёрланган бўлиб, қуйма ростверк билан биқр қилиб бетонлаштирилади. Пойдевор ва ростверклар синфи В12.5 бўлган бетондан қуйилиб тайёрланилади.

Куприкнинг киргок тукма грунтлари билан бирлашган жойининг конструктив ечими

Куприкнинг тукма грунт билан бирлашган жойи конструктив ечимига қуйидагилар киради: 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 мустахкамлаш; сунъий иншоотлардан сувни кочириш; тушиш зинапояларини урнатиш.

Дренажли тукма катлам сифатида музлашда хажми ортмайдиган, зичлаштирилгандан сунг фильтрация коэффициенти 2 м/сут дан кам булмаган, ички ишқаланиш бурчаги ва хажмий огирлиги ҳисобга тугри келувчи грунт ва материалларни куллаш мумкин.

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

Катнов кисмининг утиш кисми копламаси цементбетонли булса-сиртли бирлашиш турига, утиш кисми копламаси асфалтбетонли булса - ярим чукурлашган бирлашиш турига киради.

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 булмайди, 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 грунларининг 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 холатда, очик колган кисми В30 синфли бетон билан ёки асфалтлибетон билан тулдирилади.

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

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

Сиртли бирлашишда утиш плиталарини урнатиш, лойиха талаблари асосида меъёридан ортиқ намланмаган ва деформацияланмайдиган ер қутармаси остига барпо қилинаётган йул қопламаси билан бир вақтда бажарилади.

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

Утиш плиталари ва унга туташган замин грунтлари юкори даражада сикилувчан булган тукманинг қуприкка кириб келиш участкаларининг катнов 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 қисмида булиб, тукма грунт баландлигининг 0,5-0,7% ни ташкил қилади. Бу қияликнинг горизонтал текислик буйича узунлиги, қуприк томондан ҳисоблаганда, тукма грунт баландлигининг иккига қупайтирилганига тенг.

Сиртли туташуш турида қурилиш қиялиги леженни юкори ҳолатга қутариш билан эришилса, ярим чуқурлашган туташуши турида эса, йул қопламаси асосининг қалинлигини узгартириш билан эришилади.

Буйлама профилдаги лойиха қизикларининг қиялиги КМК 3,06,04-97 буйича қуйидаги фойзалардан катта булмаслиги шарт:

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

Утиш плиталари қуйидагича марқаланади

П400.124.15 - ТАШ

бу ерда П - 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

Сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳини аниқлаш.

Кўприк тешигидан ўтувчи сувлар сарфининг эгри чизиқли графиги $Q = f(H)$ ни қуриш учун, сув сатҳи (H)нинг бир нечта қиймати берилади ва бу сатҳларга мос келувчи сув сарфлари ҳисоблаб топилади, ҳамда H ва Q қийматлари асосида сарфларнинг эгри чизиқли $Q = f(H)$ графиги қурилади. 2 расмдаги эгри чизиқли графиги, дарёнинг кўприк ўқи бўйича қурилган профили асосида қуйидаги характеристикаларга эга:

Кўприк ўтиш жойи профилининг параметрлари:

сатҳлар, м	83.4 83.4 81.3 79.4 78.3 77.4 74.9 75.1													
масофа, м	5.6	9.0	8.2	2.6	4.0	4.2	4.3	2	2.7	2	16.0	4.9		

-Тошқин сувларининг ҳисобий миқдори, m^3/c $Q_x = 64 m^3/c$

-Сувларнинг ўртача пастки сатҳи, м $C_{\text{ЎПС}} = 76.60$

-Сув сиртининг участкадаги нишаблиги $i = 0.3\text{‰} = 0.0003$, нотекислик коэффициентлари $n_{\text{ўз}} = 0.044$, $n_{\text{чк}} = 0.04$, $n_{\text{ўк}} = 0.043$.

-Ўзан туби грунт қатламларининг характеристикалари:

1-қатлам **йирик қум** қалинлиги – 1.8 м,

2-қатлам **ярим қатттиқ соф лой** қалинлиги -6.5 м, $I_L=0.2$, $e=0.6$

Зовур кесимидаги сув сарфи эгри чизигини қуриш учун зарурий кўрсаткичларни ҳисоблаш.

76.6 сатҳда

Ўзандаги сув миқдори.

1. Чизилган профилдан ўзан энини аниқлаймиз.

$$B_{ўз} = 2.86 + 4.2 + 2 = 9.16 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{ўз} &= (76.6 - 74.9) * \frac{2.86}{2} + \frac{(76.6 - 74.9) + (76.6 - 75.1)}{2} * 4.3 \\ &+ (76.6 - 75.1) * \frac{2}{2} = 10.81 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{ўз} = \omega_{ўз} / B_{ўз} = \frac{10.81}{9.16} = 1.18 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v = \frac{1}{n_{ўз}} \cdot H_{ўз}^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.044} \right) * 1.18^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.44 \text{ м/с}$$

5. $Q_{ўз} = \omega_{ўз} \cdot v_{ўз} = 10.81 * 0.44 = 4.75 \text{ м}^3/\text{с.}$

79.4 сатҳда ўзан

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{ўз} = 2.6 + 4 + 4.2 + 4.3 + 2 + 2.7 + 2 = 21.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned}
\omega_{\check{y}3} &= (79.4 - 78.3) * \frac{2.6}{2} + \frac{(79.4 - 78.3) + (79.4 - 77.4)}{2} * 4 \\
&+ \frac{(79.4 - 77.4) + (79.4 - 74.9)}{2} * 4.2 \\
&+ \frac{(79.4 - 74.9) + (79.4 - 75.1)}{2} * 4.3 \\
&+ \frac{(79.4 - 75.1) + (79.4 - 76.6)}{2} * 2 \\
&+ \frac{(79.4 - 76.6) + (79.4 - 76.9)}{2} * 2.7 + (79.4 - 76.9) * \frac{2}{2} \\
&= 56.95 \text{ м}^2;
\end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} / B_{\check{y}3} = \frac{56.95}{21.6} = 2.64 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\check{y}3} = \frac{1}{n_{\check{y}3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.044} \right) * 2.64^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.75 \text{ м/с}$$

$$Q_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} \cdot v_{\check{y}3} = 56.95 * 0.75 = 42.71 \text{ м}^3/\text{с}$$

79.8 сатҳда чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{чк}} = 1.73 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\text{чк}} = (79.8 - 79.4) * \frac{1.73}{2} = 0.35 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} / B_{\text{чк}} = \frac{0.35}{1.73} = 0.202 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{чк}} = \frac{1}{n_{\text{чк}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.04} \right) * 0.202^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.15 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} \cdot v_{\text{чк}} = 0.35 * 0.15 = 0.05 \text{ м}^3/\text{с}$$

79.8 сатҳда ўзан

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\check{y}3} = 2.6 + 4 + 4.2 + 4.3 + 2 + 2.7 + 2 = 21.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\check{y}3} = & \frac{(79.8 - 79.4) + (79.8 - 78.3)}{2} * 2.6 \\ & + \frac{(79.8 - 78.3) + (79.8 - 77.4)}{2} * 4 \\ & + \frac{(79.8 - 77.4) + (79.8 - 74.9)}{2} * 4.2 \\ & + \frac{(79.8 - 74.9) + (79.8 - 75.1)}{2} * 4.3 \\ & + \frac{(79.8 - 75.1) + (79.8 - 76.6)}{2} * 2 \\ & + \frac{(79.8 - 76.6) + (79.8 - 76.9)}{2} * 2.7 \\ & + \frac{(79.8 - 76.6) + (79.8 - 79.4)}{2} * 2 = 65.65 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} / B_{\check{y}3} = \frac{65.65}{21.6} = 3.04 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\check{y}3} = \frac{1}{n_{\check{y}3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.044} \right) * 3.04^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.83 \text{ м/с}$$

$$Q_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} \cdot v_{\check{y}3} = 65.65 * 0.83 = 54.22 \text{ м}^3/\text{с}$$

79.8 сатҳда ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\check{y}к} = 1.22 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\check{y}к} = (79.8 - 79.4) * \frac{1.22}{2} = 0.244 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}к} = \omega_{\check{y}к} / B_{\check{y}к} = \frac{0.244}{1.22} = 0.19 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\dot{y}_K} = \frac{1}{n_{\dot{y}_K}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.043} \right) * 0.19^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.133 \text{ м/с}$$

$$Q_{\dot{y}_K} = \omega_{\dot{y}_K} \cdot v_{\dot{y}_K} = 0.244 * 0.133 = 0.032 \text{ м}^3/\text{с}$$

80.0 сатхда чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{чк}} = 2.59 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\text{чк}} = (80 - 79.4) * \frac{2.59}{2} = 0.78 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} / B_{\text{чк}} = \frac{0.78}{2.59} = 0.301 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{чк}} = \frac{1}{n_{\text{чк}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.04} \right) * 0.301^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.19 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} \cdot v_{\text{чк}} = 0.78 * 0.19 = 0.15 \text{ м}^3/\text{с}$$

80.0 сатхда ўзан.

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\dot{y}_3} = 2.6 + 4 + 4.2 + 4.3 + 2 + 2.7 + 2 = 21.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\dot{y}_3} = & \frac{(80 - 79.4) + (80 - 78.3)}{2} * 2.6 + \frac{(80 - 78.3) + (80 - 77.4)}{2} * 4 \\ & + \frac{(80 - 77.4) + (80 - 74.9)}{2} * 4.2 \\ & + \frac{(80 - 74.9) + (80 - 75.1)}{2} * 4.3 \\ & + \frac{(80 - 75.1) + (80 - 76.6)}{2} * 2 \\ & + \frac{(80 - 76.6) + (80 - 76.9)}{2} * 2.7 \\ & + \frac{(80 - 76.6) + (80 - 79.4)}{2} * 2 = 70.0 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} / B_{\check{y}3} = \frac{70.0}{21.6} = 3.24 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\check{y}3} = \frac{1}{n_{\check{y}3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.044} \right) * 3.24^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.86 \text{ м/с}$$

$$Q_{\check{y}3} = \omega_{\check{y}3} \cdot v_{\check{y}3} = 70.0 * 0.86 = 60.2 \text{ м}^3/\text{с}$$

80.0 сатҳда ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\check{y}к} = 1.88 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\check{y}к} = (80.0 - 79.4) * \frac{1.88}{2} = 0.56 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}к} = \omega_{\check{y}к} / B_{\check{y}к} = \frac{0.56}{1.88} = 0.29 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\check{y}к} = \frac{1}{n_{\check{y}к}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.043} \right) * 0.29^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.18 \text{ м/с}$$

$$Q_{\check{y}к} = \omega_{\check{y}к} \cdot v_{\check{y}к} = 0.29 * 0.18 = 0.032 \text{ м}^3/\text{с.}$$

80.2 сатҳда чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{чк} = 3.45 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{чк} = (80.2 - 79.4) * \frac{3.45}{2} = 1.38 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{чк} = \omega_{чк} / B_{чк} = \frac{1.38}{3.45} = 0.4 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{чк} = \frac{1}{n_{чк}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.04} \right) * 0.4^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.235 \text{ м/с}$$

$$Q_{чк} = \omega_{чк} \cdot v_{чк} = 1.38 * 0.235 = 0.32 \text{ м}^3/\text{с}$$

80.2 сатҳда ўзан.

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\dot{y}_3} = 2.6 + 4 + 4.2 + 4.3 + 2 + 2.7 + 2 = 21.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned}\omega_{\dot{y}_3} &= \frac{(80.2 - 79.4) + (80.2 - 78.3)}{2} * 2.6 \\ &+ \frac{(80.2 - 78.3) + (80.2 - 77.4)}{2} * 4 \\ &+ \frac{(80.2 - 77.4) + (80.2 - 74.9)}{2} * 4.2 \\ &+ \frac{(80.2 - 74.9) + (80.2 - 75.1)}{2} * 4.3 \\ &+ \frac{(80.2 - 75.1) + (80.2 - 76.6)}{2} * 2 \\ &+ \frac{(80.2 - 76.6) + (80.2 - 76.9)}{2} * 2.7 \\ &+ \frac{(80.2 - 76.6) + (80.2 - 79.4)}{2} * 2 = 74.4 \text{ м}^2;\end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\dot{y}_3} = \omega_{\dot{y}_3} / B_{\dot{y}_3} = \frac{74.4}{21.6} = 3.44 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\dot{y}_3} = \frac{1}{n_{\dot{y}_3}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.044} \right) * 3.44^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.9 \text{ м/с}$$

$$Q_{\dot{y}_3} = \omega_{\dot{y}_3} \cdot v_{\dot{y}_3} = 74.4 * 0.9 = 66.8 \text{ м}^3/\text{с}$$

80.2 сатҳда ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\dot{y}_K} = 2.54 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\dot{y}_K} = (80.2 - 79.4) * \frac{2.54}{2} = 0.98 \text{ м}^2;$$

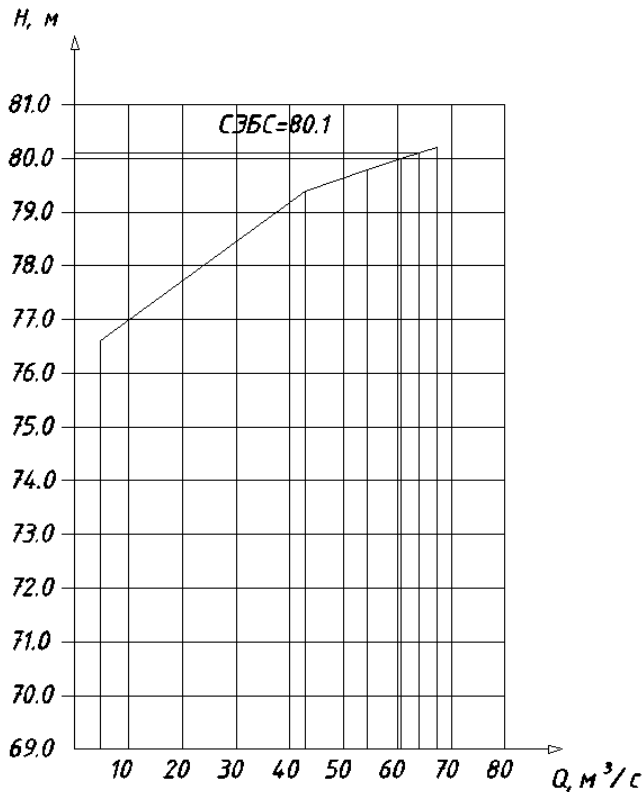
3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\dot{y}_K} = \omega_{\dot{y}_K} / B_{\dot{y}_K} = \frac{0.98}{2.54} = 0.39 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\dot{y}q} = \frac{1}{n_{\dot{y}q}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.043} \right) * 0.39^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.21 \text{ м/с}$$

$$Q_{\dot{y}q} = \omega_{\dot{y}q} \cdot v_{\dot{y}q} = 0.98 * 0.21 = 0.21 \text{ м}^3/\text{с}$$



Графикдан энг баланд сув сатҳи **80.1м** эканлигини аниқлаймиз. Ҳисобий сатҳнинг морфометрик характеристикаларини аниқлаймиз.

Ҳисобий сатҳ 80.1 м.

чап қайир

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{чк}} = 3.02 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\text{чк}} = (80.1 - 79.4) * \frac{3.02}{2} = 1.06 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} / B_{\text{чк}} = \frac{1.06}{3.02} = 0.35 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{чк}} = \frac{1}{n_{\text{чк}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.04} \right) * 0.35^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.22 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{чк}} = \omega_{\text{чк}} \cdot v_{\text{чк}} = 1.06 \cdot 0.22 = 0.23 \text{ м}^3/\text{с}$$

Ўзан.

1. Чизилган профилдан чап қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{ўз}} = 2.6 + 4 + 4.2 + 4.3 + 2 + 2.7 + 2 = 21.6 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\begin{aligned} \omega_{\text{ўз}} = & \frac{(80.1 - 79.4) + (80.1 - 78.3)}{2} * 2.6 \\ & + \frac{(80.1 - 78.3) + (80.1 - 77.4)}{2} * 4 \\ & + \frac{(80.1 - 77.4) + (80.1 - 74.9)}{2} * 4.2 \\ & + \frac{(80.1 - 74.9) + (80.1 - 75.1)}{2} * 4.3 \\ & + \frac{(80.1 - 75.1) + (80.1 - 76.6)}{2} * 2 \\ & + \frac{(80.1 - 76.6) + (80.1 - 76.9)}{2} * 2.7 \\ & + \frac{(80.1 - 76.6) + (80.1 - 79.4)}{2} * 2 = 72.2 \text{ м}^2; \end{aligned}$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\text{ўз}} = \omega_{\text{ўз}} / B_{\text{ўз}} = \frac{72.2}{21.6} = 3.34 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\text{ўз}} = \frac{1}{n_{\text{ўз}}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.044} \right) * 3.34^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.88 \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{ўз}} = \omega_{\text{ўз}} \cdot v_{\text{ўз}} = 72.2 * 0.88 = 63.54 \text{ м}^3/\text{с}$$

ўнг қайир

1. Чизилган профилдан ўнг қайир энини ўлчаб оламиз

$$B_{\text{ўк}} = 2.21 \text{ м.}$$

2. Оқимнинг ҳаракатдаги кесим юзаси

$$\omega_{\text{ўк}} = (80.1 - 79.4) * \frac{2.21}{2} = 0.74 \text{ м}^2;$$

3. Оқимнинг ўртача чуқурлиги

$$H_{\check{y}\kappa} = \omega_{\check{y}\kappa} / B_{\check{y}\kappa} = \frac{0.74}{2.21} = 0.33 \text{ м.}$$

4. Сув оқимининг тезлиги

$$v_{\check{y}\kappa} = \frac{1}{n_{\check{y}\kappa}} \cdot H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{0.043} \right) * 0.33^{\frac{2}{3}} * 0.0003^{\frac{1}{2}} = 0.19 \text{ м/с}$$

$$Q_{\check{y}\kappa} = \omega_{\check{y}\kappa} \cdot v_{\check{y}\kappa} = 0.74 * 0.19 = 0.14 \text{ м}^3/\text{с.}$$

кўрсаткичлари	Сув сатҳи қийматлари, м					$i =$	0.0003
	76.60	79.40	79.80	80.00	80.20	хисобий	80.10
	Чап қайир, $n =$				0.04		
$B_{\text{чк}}, \text{ м}$			1.73	2.59	3.45	3.02	
$\square_{\text{чк}}, \text{ м}^2$	\square	\square	0.35	0.78	1.38	1.06	
$H_{\text{чк}}, \text{ м}$			0.20	0.30	0.40	0.35	
$V_{\text{чк}}, \text{ м/с}$			0.15	0.19	0.24	0.22	
$Q_{\text{чк}}, \text{ м}^3/\text{с}$			0.05	0.15	0.32	0.23	
	Ўзан, $n =$				0.044		
$B_{\check{y}3}, \text{ м}$	9.16	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	
$\square_{\check{y}3}, \text{ м}^2$	10.81	56.95	65.65	70.00	74.40	72.20	
$H_{\check{y}3}, \text{ м}$	1.18	2.64	3.04	3.24	3.44	3.34	
$V_{\check{y}3}, \text{ м/с}$	0.44	0.75	0.83	0.86	0.90	0.88	
$Q_{\check{y}3}, \text{ м}^3/\text{с}$	4.75	42.79	54.22	60.34	66.80	63.54	
	Ўнг қайир, $n =$				0.043		
$B_{\check{y}\kappa}, \text{ м}$			1.22	1.88	2.54	2.21	
$\square_{\check{y}\kappa}, \text{ м}^2$	\square	\square	0.23	0.54	0.98	0.74	
$H_{\check{y}\kappa}, \text{ м}$			0.19	0.29	0.39	0.33	
$V_{\check{y}\kappa}, \text{ м/с}$			0.13	0.18	0.21	0.19	
$Q_{\check{y}\kappa}, \text{ м}^3/\text{с}$			0.03	0.09	0.21	0.14	
$Q = Q_{\text{чк}} + Q_{\check{y}3} + Q_{\check{y}\kappa}$	4.75	42.79	54.31	60.59	67.33	63.91	

Кўприк ости тешигининг ўлчамларини аниқлаш.

Сув оқимининг ҳисобий сарфи $Q = 64 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлган дарё устидан ўтувчи автомобил кўпригини лойиҳалаштириш талаб қилинади. Ўзаннинг табиий эни $B_{\text{ўз}} = 21.6 \text{ м}$.

Йўл тоифаси – II.

Энг баланд сув ҳисобий сатҳи 80.1 бўлганда, чап қайир эни ва кесим юзаси - $B_{\text{чқ}} = 3.02 \text{ м}$, $\omega_{\text{чқ}} = 1.06 \text{ м}^2$; ўнг қайир - $B_{\text{ў.к}} = 2.21 \text{ м}$, $\omega_{\text{ў.к}} = 0.74 \text{ м}^2$; табиий ўзаннинг кўндаланг кесими юзаси $\omega_{\text{ўз}} = 72.2 \text{ м}^2$.

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

$$B'_k = B_{\text{ўз}} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{\text{ўз}}} \right)^x = 21.6 * \left(\frac{64}{63.54} \right)^{0.6} = 21.7 \text{ м}$$

Бу ерда x – кумли 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.

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

$h_{\text{к.тов}} = 1 \text{ м}$ конус товони қисмидаги энг баланд сув сатҳидан ҳисоблагандаги сув

чуқурлиги, м;

3-расмдаги ўлчамларини эътиборга олганда

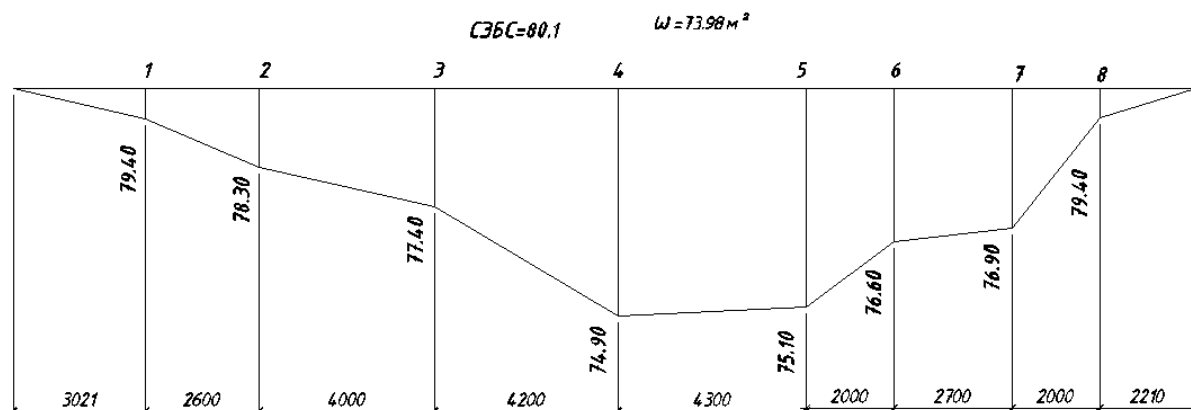
$$L_k = 1.1 * 21.7 + 0.05 * 21.7 + 3 + 1.5 * 1 = 29.45 \text{ м}$$

Кўприк оралиқ қурилмаларининг жойлашишига кўра **18x18x18** схемадаги кўприк танлаймиз. У ҳолда чизмадан энг баланд сувлар сатҳидаги кўприк конуслари марказлари орасидаги эни

$$B_{\text{к.ўз}} = 37.2 \text{ м} \approx L_k = 29.45 \text{ м}$$

Умумий ювилишга ҳисоблашда $B_{\text{к.ўз}} = 37.2 \text{ м}$ қабул қиламиз.

3-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:

$$\omega_{\text{к.ю.о}} = 73.98 \text{ м}^2,$$

$$H_{\text{ю.о}} = \frac{\omega_{\text{к.ю.о}}}{B_{\text{к.ўз}}} = \frac{73.98}{37.2} = 1.99 \text{ м}, \quad q_{\text{ўрт}} = \frac{Q}{B_{\text{к.ўз}}} = \frac{64}{37.2} = 1.72 \text{ м}^2/\text{с},$$

Кўприк остидаги оқим ўртача тезлиги

$$V_{\text{ю.о.ўрт}} = \frac{q_{\text{ўрт}}}{H_{\text{ю.о}}} = \frac{1.72}{1.99} = 0.86 \text{ м/с}.$$

Юқори қатлам **йирик қум** қалинлиги **1.8** 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; ($H_{\text{ю.о}} = 1.99$ м)

d – грунт заррачаларининг ўртача диаметри, м. (услужий қўлланманинг 4-жадвалидан грунт турига қараб қабул қиламиз, яъни **йирик қум** учун $d = 1$ мм)

$$V_0 = 3.6 \cdot \sqrt[4]{H_{\text{ю.о}} \cdot d} = 3.6 \cdot \sqrt[4]{1.99 \cdot 0.003} = 0.76 \text{ м/с} < V_{\text{ю.о.ўрт}} = 0.86 \text{ м/с}.$$

Демак, оқим лойқа билан оқади.

d қийматига қараб 3-жадвалдан интерполяция орқали $V_1 = 0.68$ ва $y = 0.71$.

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

$$H_{\text{ю.к}} = \left(\frac{q_{\text{ўрт}}}{V_1 \cdot \beta} \right)^y = \left(\frac{1.72}{0.68 * 1} \right)^{0.71} = 1.93 \text{ м}; \quad P = \frac{H_{\text{ю.к}}}{H_{\text{ю.о}}} = \frac{1.93}{1.99} = 0.97 < 2.$$

Умумий ювилишнинг ўртача қиймати тавсия қилинган қийматлар чегарасидан кичкина.

Кўприк ости ўзанининг вертикаллар бўйича баландликларини (12) формула бўйича аниқлаймиз. Туб табиий сатҳи **79.4** бўлган **1** вертикал бўйича ўзан чуқурлиги $h_{\text{таб}} = 5.2$ м (**80.1** – **79.4** = **5.2** м). У ҳолда вертикалдаги солиштирма сарфни (13) формула орқали аниқлаймиз

$$q_{\text{т}} = \frac{Q}{B_{\text{м}}} \left(\frac{h_{\text{т.ю.о}}}{H_{\text{ю.о}}} \right)^{\frac{5}{3}} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{5.2}{1.99} \right)^{\frac{5}{3}} = 8.54 \text{ м}^2/\text{с}.$$

Оқимнинг ҳақиқий тезлиги

$$V_{\text{т}} = \frac{q_{\text{т}}}{h_{\text{т}}} = \frac{8.54}{5.2} = 1.64 \text{ м/с} > V_0.$$

Вертикалдаги ювилишдан кейинги чуқурлик

$$h_{\text{т.ю.к}} = \left(\frac{q_{\text{т}}}{V_1 \beta} \right)^y = \left(\frac{8.54}{0.68 * 1} \right)^{0.71} = 6.03 \text{ м}.$$

Вертикал бўйича умумий ювилиш чуқурлиги

$$\Delta h_{\text{т}} = h_{\text{т.ю.к}} - h_{\text{т.ю.о}} = 6.03 - 5.2 = 0.83 \text{ м}.$$

Бу нуқтадаги кафолатланган захира чуқурлиги қуйидагига тенг

$$\Delta h_{\text{каф}} = 0.17 \cdot h_{\text{т.ю.к}} \cdot y = 0.17 * 6.03 * 0.71 = 0.73 \text{ м}$$

Вертикалдаги **йирик кум** қалинлиги **1.8 м**, **2 қатлам**, яъни **ярим каттиқ соф** лой қатламидан юқорида жойлашган ҳақиқий захира чуқурлиги

$$1.8 - 0.83 = 0.97 \text{ м} > 0.73 \text{ м}.$$

Грунт турғунлиги таъминланган.

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

$$h_{\text{таб},1} = 80.1 - 79.4 = 0.7 \text{ м}, \quad q_{\text{т},1} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{0.7}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 0.301 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},2} = 80.1 - 78.3 = 1.8 \text{ м}, \quad q_{\text{т},2} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{1.8}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 1.46 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},3} = 80.1 - 77.4 = 2.7 \text{ м}, \quad q_{\text{т},3} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{2.7}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 2.86 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},4} = 80.1 - 74.9 = 5.2 \text{ м}, \quad q_{\text{т},4} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{5.2}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 8.53 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},5} = 80.1 - 75.1 = 5.0 \text{ м}, \quad q_{\text{т},5} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{5.0}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 7.99 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},6} = 80.1 - 76.6 = 3.5 \text{ м}, \quad q_{\text{т},6} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{3.5}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 4.41 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},7} = 80.1 - 76.9 = 3.2 \text{ м}, \quad q_{\text{т},7} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{3.2}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 3.8 \text{ м}^2/\text{с}.$$

$$h_{\text{таб},8} = 80.1 - 79.4 = 0.7 \text{ м}, \quad q_{\text{т},8} = \frac{64}{37.2} * \left(\frac{0.7}{1.99}\right)^{\frac{5}{3}} = 0.3 \text{ м}^2/\text{с}.$$

Ҳисоблаш натижаларини 2-жадвалга киритамиз.

2-жадвал.

Верти- каллар тартиб рақами, i.	q_i , $\text{м}^2/\text{с}$	$h_{i.\text{ю.о}}$, м	$V_{i.\text{ю.о}}$, $\text{м}/\text{с}$	$h_{i.\text{ю.к}}$, м	$V_{i.\text{ю.к}}$, $\text{м}/\text{с}$	$\Delta h_{i,\text{т}}$, м	$\Delta h_{i,\text{каф}}$, м
1	0.301	0.7	0.430	0.56	0.54	-0.14	0.07
2	1.46	1.8	0.811	1.72	0.85	-0.08	0.21
3	2.86	2.7	1.059	2.77	1.03	0.07	0.33
4	8.53	5.2	1.640	6.02	1.42	0.82	0.73
5	7.99	5	1.598	5.75	1.39	0.75	0.69
6	4.41	3.5	1.260	3.77	1.17	0.27	0.46
7	3.8	3.2	1.188	3.39	1.12	0.19	0.41
8	0.3	0.7	0.429	0.56	0.54	-0.14	0.07

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) қуйидаги 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 $k = 1.0$ (таянч шакли цилиндрсимон 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 атрофидаги сув тезлиги, таянчдаги вертикалдан ўтувчи солиштирма сув сарфи $q_{TЧ}$ орқали (7) формула бўйича аниқланади

$$V_{TЧ} = \frac{q_{TЧ}}{h_{TЧ}},$$

Таянч 4-вертикал олдида жойлашгани учун, шу вертикалдаги оқим тезлиги

$$V_{TЧ} = 1.64 \text{ м/с}$$

Таянч эни устун энига тенг, яъни $B_{TЧ} = 0.8 \text{ м}$

У ҳолда воронка чуқурлиги

$$h_B = 3.8 * 1.0 * \left(\frac{1.64^2}{9.81 * 0.8} \right)^{0.9} * 0.8 - 30 * 0.001 = 1.13 \text{ м}$$

Демак пойдевор ўрнатиш чуқурлиги ўзан туби сатҳидан 1.13 метр чуқурликдан кам бўлмаслиги керак.

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.

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

бунда $H_{х.б.с}$ – сувларнинг баланд ҳисобий сатҳи $H_{х.б.с} = 80.1$ 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, 0.5 метр

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 – кўприкдан кўприк олди босими таъсири чегарасигача бўлган масофа $l_0 = (2 \div 2.5) \cdot L_k = 2 * 54.6 = 109.2$ м;

$i_{таб} = 0.3\%$ 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; $V_k = 0.86$ 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 коэффициент

$$V_{ўз}/V_{қай} = 0.88/0.19 = 4.63$$

қайирлар орқали ўтувчи ҳисобий сув миқдорининг фоизи

$$Q_{\text{ўз}} = 63.54 \text{ м}^3/\text{с}; \quad Q_{\text{чқ}} + Q_{\text{ўқ}} = 0.23 + 0.14 = 0.37 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$\frac{0.37}{(63.54 + 0.37)} * 100\% = 0.58 \%$$

Демак қайирлар орқали умумий сув миқдорининг 0.58 % фоизи ўтади.

У ҳолда 6-жадвалдан $\eta = 0.05$ қабул қиламиз.

$$\Delta Z = 0.05 * 0.86^2 = 0.04 \text{ м}$$

$$\Delta Z_{\text{тўк}} = 0.0003 * 109.2 + 0.04 = 0.07 \text{ м}$$

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 $h_{\text{т}} = 0,2 \cdot h_{\text{қай}} = 0.2 * 1.0 = 0.2 \text{ м}$),
м;

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

m – тўкманинг ён қиялиги $m = 1.5$;

$h_{\text{қай}} = 1.0 \text{ м}$ сувларнинг энг баланд ҳисобий сатҳга кўтарилган вақтдаги қайирдаги сувнинг ўртача чуқурлиги, м.

$$h_{\text{т.у}} = \frac{4.3 * 0.2 * 1}{1.5} = 0.57 \text{ м}$$

У ҳолда

$$H_{\text{min}} = 80.1 + 0.07 + 0.57 + 0.5 = 81.24 \text{ м}$$

Демак, қабул қилинган ёндошув тўкмаси баландлиги $86.78 \text{ м} > H_{\text{min}} = 81.24 \text{ м}$, шарт бажарилди.

Адабиётлар

1. ҚМҚ 2.05.03-97 “Кўприклар ва кувурлар”. 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. Водопрopusкная 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