АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

II

625.1
512

В.Ф.Бабков
О.В. Андреев

АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

Русчадан профессор А.Р. Қодирова томонидан муаллифлаштирилган таржима

5636

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги нашрга тавсия этган

II

Тошкент – 2003

Дарслик қидирув ишларига ва автомобил йўлларини лойиҳалашга бағишланган. Биринчи қисмида йўлнинг пландаги ва профилдаги элементларига қўйиладиган асосий талаблар, йўл пойи турғунлигини таъминлаш усуллари, йўл қопламасининг қалинлигини белгилаш ва йўл ўқ чизиғини жойда ўтказиш, сув ўтказувчи кичик иншоотларни ҳисоблаш масалалари баён этилган. Иккинчи қисмида кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашдаги гидрологик, гидравлик ва ўзан ҳисоблашлари, мураккаб табиий шароитларда йўлларни лойиҳалаш хусусиятлари, шунингдек, лойиҳа – қидирув ишлари технологияси тавсифланган.

Автоматлаштирилган лойиҳалашга эътибор кучайтирилган, янги меъёрий хужжатлар ва автомобил йўлларини лойиҳалашдаги энг янги ютуқлар ҳисобга олинган.

Дарслик олий ўқув юртларининг «Автомобил йўллари» ихтисослиги талабалари учун мўлжалланган. Ундан лойиҳалаш ва қурилиш ташкилотларининг муҳандис – техник ходимлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Дарсликни ёзганлар: проф. В.Ф. Бабков – кириш, 1 – 7, 10 – 17, 22, 23 – боблар, 24.2, 24.3 – параграфлар; 25 – 27 – 34боблар; проф. О.В. Андреев – 8, 9, 18 – 21 – боблар, 24.1 – параграф, 26, 35 – боблар.

" Автомобил йўлларини лойиҳалаш" дарслигининг ушбу ўзбекча нашри рус тилидаги "Проектирование автомобильных дорог" дарслигининг профессор А.Р.Қодирова томонидан муаллифлаштирилган таржимасидир. Дарсликни таржима қилишда унга таржимон томонидан Марказий Осиё, хусусан Ўзбекистон ҳудудига оид Илмий – тадқиқотлар натижалари хамда маълумотлар "Қурилиш меъёрлари ва қоидалари" 2.05.02 – 95 га мувофиқ киритилди.

Маъсул муҳаррир: проф. Аслам Ҳамидов.
Муҳаррир: Амир Аҳмедов.

Тақризчилар: т.ф.д. проф. Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби Э.Қ. Қосимов.
т.ф.д. проф. И.С.Содиқов.

Компютерда терувчи О. Эдилова

ТАЙИ нўсха кўпайтириш бўлимида чоп этилди. 2003 йил.

Буюртма № 49 – в 27.02 2004й. Формат 60x84 $^{1}/_{16}$
Ҳажми 26,0 б.т. Адади 800 нусҳа

Босишга рухсат этилди 21.07.2003 йил.

Учебник посвящён изысканием и проектированию автомобильных дорог. В первой части изложены основные требование, предъявляемые к элементам дороги в плане и профиле, методы обеспечения устойчивости земляного полотна, назначения толщины дорожных одежды проложения трассы дороги на местности, расчеты малых искусственных сооружений.

Во второй части описаны гидрологические, гидравлические и русловые расчеты при проектирование дорог в сложных природных условиях, а так же технология проектно-изыскательных работ. В учебнике усилено внимание автоматизированному проектированию, учтены новые нормативные документы и последние достижение в области проектирования дорог.

Учебник предназначен для студентов Вузов и факультетов специальностей «Автомобильные дороги». Он может быть использован также инженерно-техническими работниками проектных и строительных организаций.

Учебник написали: проф. В.Ф. Бабков – введение главы, главы1-7,10-17,22,23пп24.2,24.3,главы 25,27-35, послесловие; проф. О.В. Андреев-главы 8,9,18-21. п,23.1 главы 26,36 Учебник "Автомобил йўлларини лойиҳалаш" является авторским переводом проф. А.Р. Кадырова учебника "Проектирование автомобильных дорог ".

При переводе учебника со стороны автора были внесены; особенности проектирования автомобильных дорог в условиях Центральной Азии; итоги научно-исследовательских работ; нормативные данные, которые приведены в СНиП 2.05.02-95 «Автомобильные дороги».

AXBOROT-RESURS MARKAZI
O'QUV ZALI
17514

The textbook is devoted to surveying and designing of automobile roads. The main requirements to the road elements in planning and profile, the methods of stability of ground bed, thickness of road surface and roads routes in the locality, the calculations of small artificial constructions have been considered in the first part.

Hydrological, hydraulic and river-bed calculations needed while designing bridge passages, the peculiarities of designing roads under complicated natural conditions and project designing works have been described in the second part.

The main attention has been given to the computerized design, besides, new normative documents and the latest achievements in the field of automobile roads design have been taken into consideration.

This textbook is intended for the students of the higher institutions and special faculties on "Automobile Roads". It might be also used by the engineers and technical workers of the design and building organizations.

The textbook has been written by Prof. Babkov V.F. - Introduction, chapters 1-7, 10-17, 22, 23, p.24.2, 24.3., chapters 25, 27-35, conclusion: Prof. Andreev O.B. -chapters 8, 9, 18-21, p.24.1, chapter 26, 36.

The textbook "Avtomobil Yullarini Loihalash" is the authorized translation of the textbook "Designing of Automobile Roads" made by Prof. Kadirova A.R.

While translating the textbook the author had introduced the peculiarities of roads design under Central Asian conditions, the results of scientific research work; normative data which were given in SNiP 2.05.02-95 "Automobile Roads".

БЕШИНЧИ БЎЛИМ
КЎПРИКЛИ ЎТИШ ЖОЙЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

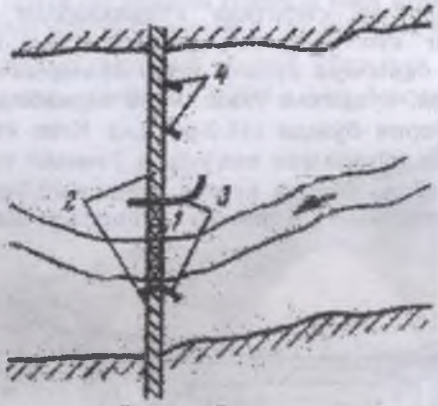
18-боб

Очиқ сув оқимлари орқали ўтиш жойлари тўғрисидаги умумий маълумотлар

18.1. Очиқ сув оқимлари орқали ўтиш жойларининг турлари

Автомобил йўллари ва темир йўллар жуда кўп дарёлар, сойлар, даврий очиқ сув оқимлари ва ГЭС сув омборларини кесиб ўтади.

Ҳар қайси сув тўсиғидан ўтиш учун иншоотлар тизими қурилади, улар *очиқ сув оқимидан ўтиш жойлари* деб аталади. Очиқ сув оқими орқали ўтиш жойлари таркибига (18.1-расм):



18.1 – расм. Кўприкли ўтиш жойининг плани:
1 – сунъий иншоотлар; 2 – кўприкка келиш (ўтиш) йўллари; 3 – оқим йўналтирувчи иншоотлар (дамбалар); 4 – ғовлар (траверслар).

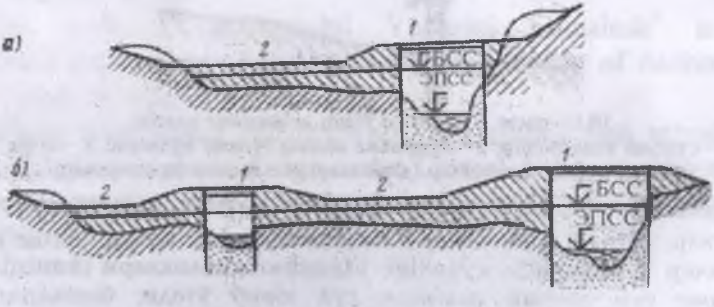
сув оқимининг ўзини кесиб ўтиш учун хизмат қиладиган сунъий иншоотлар; сунъий иншоотларга бориш йўллари, булар одатда грунт кўтармалар кўринишида қурилиб, уларнинг қияликлари (нишаблари) ни доимо ёки даврий равишда сув ювиб ўтади; бошқариш ва ҳимоялаш иншоотлари, улар сунъий иншоотларни ва уларга келиш йўлларини сув оқими шикастлаши эҳтимолидан сақлаш учун мўлжалланган.

Сунъий иншоотлар ва уларга бориш йўллари сув оқими орқали ўтиш йўлининг асосий транспорт иншоотлари ҳисобланади. Бошқариш ва ҳимоялаш иншоотларини, одатда, ёрдамчи иншоотлар деб атайдилар, чунки уларда бевосита автомобиллар ёки поездлар юрмайди. Бироқ, жуда кўпгина ҳолларда, ёрдамчи иншоотлар қурмай туриб, ўтиш жойи асосий иншоотларининг сақланишини ва нормал ишлашини таъминлаб бўлмайди. Бундан ташқари, очиқ сув

оқимларини кесиб ўтишнинг баъзи мураккаб шароитларида бошқариш ва ҳимоялаш иншоотларининг қиймати жуда юқори бўлади, баъзан эса бутун кўприкли ўтиш йўли қийматининг ярмидан ҳам ортиб кетади. Шунинг учун, бошқариш ва ҳимоялаш иншоотларининг ёрдамчи вазифаларига қарамасдан, уларни иккинчи даражали деб ҳисоблаш ярамайди. Барча иншоотларни қуриш ва улардан фойдаланишга бир ҳилда жиддийлик билан ёндошиш зарур.

Очиқ сув оқимларидан ўтиш жойлари сунъий иншоотлар тури бўйича таснифланади. Очиқ сув оқимини кесиб ўтиш учун қуйидагилар қурилиши мумкин: кўприк-йўлни сув тўсиғи устидан ўтказувчи иншоот; туннел-йўлни сув тўсиғи остидан ўтказувчи иншоот; фильтрловчи дамба-сувни ғовак девор (терма) орқали ўтказувчи иншоот; паром-автомобил ва вагонларни сув тўсиғи орқали ташиб ўтказувчи қўзғалувчан қурилма.

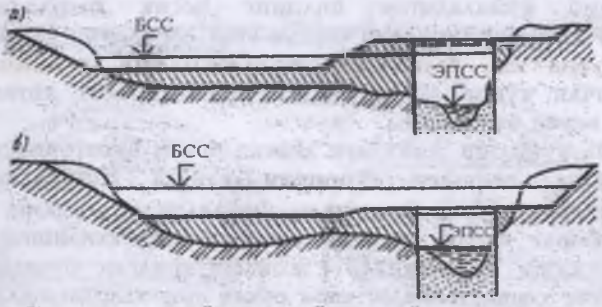
Сунъий иншоотлар сифатида кўприклардан фойдаланилган ўтиш жойлари энг кўп тарқалган, шунинг учун *кўприкли ўтиш жойлари* очиқ сув оқимлари орқали ўтиш йўлларининг асосий тури ҳисобланади. Одатда, кўприкли ўтиш жойи таркибида дарё ўзанини қопловчи битта кўприк бўлади (18.2-расм,а). Кенг ёйилиб оқадиган дарёларда сув сатҳи кўтарилган вақтларда ўзандан ташқарида битта ўтиш жойида бир нечта кўприк қуриш мумкин(18.2-расм,б). Ўзандан ташқарида жойлаштирилган *қўшимча кўприклар қайир кўприклар* деб аталади.



18.2 – расм. Кўприкли ўтиш жойларининг схемаси:
а – бир кўприкли; б – икки кўприкли; 1 – кўприк; 2 – кўтарма

Очиқ сув оқимида сув сатҳи ҳар қандай бўлганида автомобиллар ёки поездларнинг узлуксиз ҳаракатини таъминлаш учун кўприклар ва унга келиш йўллари сув босмайдиган, сувдан юқорида(баландда) турадиган қилиб қурилади (18.2-расмга қ.). Фақат айрим ҳолларда вақтли ёки вақтинча тикланган алоқа йўлларида ёки анча кўп сув оқимларини кесиб ўтадиган, паст тоифали автомобил йўлларида сувдан паст жойлашган кўприкли ўтиш жойлари қуришга

йўл қўйилади, уларда келиш йўлларини, ва баъзан, кўприкларни баланд сув кўмиб қўяди(18.3-расм).



18.3 – расм. Паст сатҳли сув ўтадиган кўприкли ўтиш жойларининг схемаси: а – кўтармасини сув босадиган; б – бутунлай сув босадиган

Кема қатнайдиган дарёлар орқали кўприкли ўтиш жойларида доимий кўприклардан ташқари (18.4-расм), баъзан икки тавақали

18.4 – расм. Доимий кўприк

кўприклар қурилади, кемаларни ўтказиб юбориш учун бу кўприклар бўйича ҳаракат даврий равишда қисқа вақт тўхтатиб қўйилади. Икки тавақали кўприклар кўпинча дарёларнинг денгиз ёқасидаги қуйилиш участкаларида, шаҳарларда қурилади, бу ерга баланд денгиз кемалари кириши мумкин, шунингдек, бу ерда кўприкдан шаҳар кўчаларига тушиш йўллари қуриш зарурати бўлганлигидан баъзан кемалар юриш шароитлари бўйича кўприкнинг баландлигини таъминлаб бўлмайди.

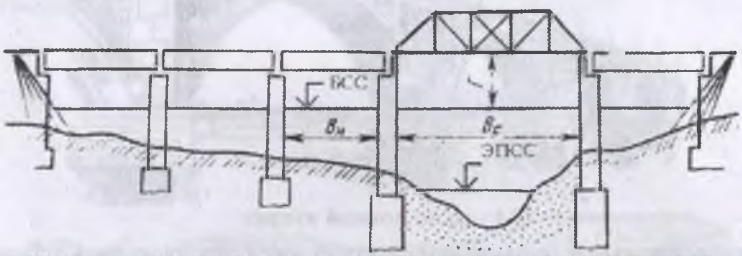
Сузадиган (қалқима) кўприклари бўлган кўприкли ўтиш жойлари очиқ сув оқимлари орқали йилнинг анча кўп қисми давомида йўл бўлиб хизмат қилади, бироқ кузги ва баҳорги шовуш (муз кўчиши) вақтларида ва муз юпқа бўлган даврда йўлда ҳаракат тўхтаб қолиши билан характерланади. Муз транспорт воситаларининг юриб ўтиши учун хавфсиз қалинликка етганидан кейин муз устидан

ўтиш йўллари қурилади, улар қиш даврида сузадиган кўприклар ўрнини босади. Кема қатнайдиган дарёларда қалқима кўприклар вақт-вақти билан ишламайди ва кўприк қисмлари кемаларни ўтказиш учун чиқариб қўйиладиган йилнинг иссиқ даврларида ҳам ишламайди. Қалқима кўприклар серсув кенг дарёларни кесиб ўтишда қурилади, бунда йил бўйи тўхтовсиз ҳаракатни таъминлайдиган доимий таянчли кўприклар қуриш йўлдаги ҳаракат интенсивлиги бўйича ҳали керак бўлмайди.

Агар йўл қуйилиш жойидаги денгиз порти акваторияси орқали ўтадиган бўлса, одатдаги кўприкни қуриш қийинлашади. Бу шароитларда кўприк-трансбордердан фойдаланиш мумкин, у енгил фермадан иборат бўлиб, денгиз кемаларини ўтказишга ҳалақит бермайдиган катта баландликда жойлаштирилган бўлади. Ферма бўйича аравача ҳаракатланади, унга пўлат арқонларда юкларни бир қирғоқдан иккинчи қирғоққа ташувчи платформа осилган бўлади.

Кўприклар узунлиги бўйича учта гуруҳга бўлинади. Одатда, узунлиги 25 м гача кўприклар кичик кўприклар, 25 дан 100 м гача бўлганлари ўртача кўприклар, 100 м дан *узунлари катта кўприклар* деб аталади. Узунлиги 100 м дан кам бўлган, бироқ пролётлари 30м дан ортиқ бўлган кўприклар ҳам катта кўприклар гуруҳига киради.

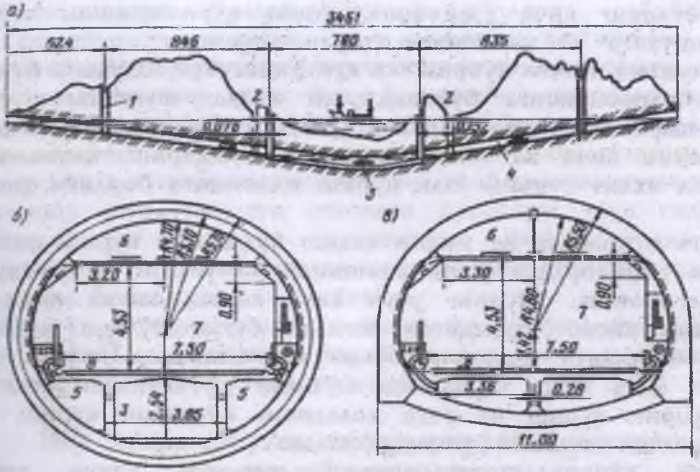
Кўприкнинг пролётлари (таянч оралари) ҳамма вақт бир ҳил қилиб белгиланмайди (18.5-расм). Кема қатнайдиган дарёларда



18.5 – расм. Кўприкни пролётларга бўлиш ва кема қатнаши учун пролётлар ажратиш

кемаларнинг юриши турғун бўлган ҳолларда пролётларнинг фақат бир қисми кемаларни ўтказиш учун мослаштирилади. Қолган пролётлар анча кичик қилиб қурилиши мумкин. Кичик пролётларнинг энг фойдали узунлиги кераклича иқтисодий жиҳатдан асослаб танланади.

Сув ости туннеллари (18.6-расм) кема қатнаши талаб этадиган даражада кўприкни баланд қилиб қуриш иложи бўлмаган шаҳарларда катта дарёларни кесиб ўтишда, шунингдек, бирор махсус сабабларга кўра кўприк қуриш мақбул бўлмаган ҳолларда қурилади. Улар сунъий иншоотларнинг бошқа турларини қуришга қараганда қурилиш қиймати юқорилиги билан ажралиб туради, шунинг учун туннелли ўтиш жойлари қуриш чекланган.



18.6 – расм. Сувости туннели:
а – схематик бўйлама профил; б – сув ости участкасининг кўндаланг профили;
в – қуруқликдаги участкасининг кўндаланг профили
1 – шахта; 2 – бошланғич шахта ва штолня; 3 – пиедалар йўли; 4 – автомобиллар учун туннел; 5 – ҳаво йўли; 6 – ҳавони сўриб олиш; 7 – ўтадиган йўл; 8 – қоплама

Паромли (солли) ўтиш жойлари фақат доимий очиқ сув оқимларида, кўшинча, кўприк қурилганига қадар ишлаб турувчи вақтли иншоот тарзида қўлланади. Соллар маҳаллий аҳамиятга эга бўлган автомобил йўлларида энг кўп тарқалган. Уларни темир йўлларда анча кам қўлланади, юк ташиш тиғизлиги катта бўлганида солнинг навбатдаги рейсини кутиб, транспорт воситаларининг тўхтаб қолишига йўл қўйиб бўлмайди. Кўпгина ҳолларда солли ўтказиш жойлари йилнинг бир даврида ишламайди: дарё батамом музлаганда, қалқима кўприклар учун ҳос даврларда, танаффуслар юзага келади.

Солли кечув жойларига келиш йўллари кўшинча дарё тошқинининг бутун даврида ўзандан ташқарида сув босадиган (сувга кўмиладиган) қилиб қурилади. Бу эса тошқин вақтида соллардан фойдаланиш имкониятини чеклаб қўяди. Фақат айрим ҳолларда, йўлда юк ташишда узоқ танаффуслар юзага келиши мақбул бўлмаганда, кечув жойлари причалига кириш йўллари сувга кўмилмайдиган қилиб қурилади.

Унча катта бўлмаган доимий ва асосан даврий очиқ сув оқимларини кесиб ўтишда темир йўл ва автомобил йўллари тармоғида қуриладиган кичик кўприклар, қувурлар ва бошқа сунъий иншоотларнинг сони жуда кўп, бироқ улардан ҳар бирининг қиймати нисбатан кам ва шунинг учун уларни қуриш учун кетадиган жами ҳаражатлар унча кўп эмас. Кичик иншоотлар битта тоифасига кирадиган бундай сунъий иншоотларни жойлаштириш ҳамма вақт йўлнинг ўқ чизиғини белгилашга бўйсиндирилади, бунга сабаб шуки, ҳар қайси кичик кўприк ёки қувур учун жойда энг яхши ўрнини

танлаш йўлнинг анча узайишига, унинг қурилишининг умумий қимматлашувига ва юк ташиш ҳаражатларининг ортишига олиб келиши мумкин. Кичик кўприк ёки қувурнинг жойлашувини йўлнинг умумий белгиланишига бўйсиндирган ҳолда, шунингдек, сувни ўтказиш шароити бўйича етарлича қулай бўлмаган жойларда ҳамма вақт оқимни анча ва нисбатан арзон бошқариш, ҳатто зарур йўналишда яхлит сунъий ўзан қуриш имконияти борлиги ҳисобга олинади.

Катта кўприклар ва уларга келиш йўлларини қуриш қиймати юқори ва дарё орқали ўтиш жойининг (кечувнинг) жойлашувига жуда ҳам боғлиқ. Шунинг учун анча катта доимий очиқ сув оқимларини кесиб ўтиладиган жойлар бутун йўлнинг жойдаги ўрнини белгиловчи пунктлар бўлиб ҳисобланади. Дарёдан ўтиш жойининг анча катта узунлигида йўлнинг ўқ чизиғини белгилаш бунда кўприк қуриш ва унга келадиган йўлларни қуриш учун оптимал жойни танлашга бўйсиндирилади.

Катта кўприкларнинг ишлаш шароити кичик сунъий иншоотларнинг ишлаш шароитига қараганда мураккаброқ, чунки улар сув оқими шикастлашидек катта хавф остида бўлади. Чунончи, бунга сабаб иншоотларнинг зўриқиб ишлаш даврларининг давомийлиги турличалигидир: кичик сунъий иншоотлар сувни ўтказиш учун йилига бори йўғи бир неча соат интенсив ишлайди; катта кўприклар ҳафталаб, баъзан ойлаб узоқ давом этадиган тошқинлар шароитида ишлайди. Бундан ташқари, дарё ўзани қўзғалувчан ва осон ювилади, катта кўприклар тагида эса сунъий мустаҳкамлагичлар қуришнинг амалда иложи йўқ, шунинг учун дарёни кўприкли ўтиш жойининг иншоотлари билан сиқиб қўйиш ўзаннинг албатта ювилишига олиб келади. Ўзанда кўприк таянчлари ўрнатилган, уларнинг ювилиш хавфи бор, шу муносабат билан катта кўприк остида оқим тезлигининг ортиши нотабиий оқим тезлигига таққослаганда анча чеклаб қўйилади.

Катта кўприкларнинг ва кичик сунъий иншоотларнинг ўлчамларини аниқлашда бажариладиган гидравлик ҳисоблашлар анча ажралиб туради: кичик кўприклар ва қувурлар учун асосан ювилмайдиган ўзанда сув оқимининг оқишини ҳисоблаш билан чекланилади; катта кўприклар учун аввалambор ўзан ҳисоблашлари бажарилади, улар сув оқимининг ҳаракатини ҳам, ювиладиган ўзанда кўприк остида дарё тубининг пасайиши мумкинлигини аниқлаш мақсадида чўқиндилар оқими ҳаракатини ҳам ҳисобга олади.

Кичик суъний иншоотлар катта кўприклардан лойиҳалашдаги гидрологик ҳисоблашлар усуллари билан ҳам фарқ қилади. Кичик кўприклар ва қувурларга келадиган сув оқимини ҳисоблаш учун оқимнинг назарий—эмпирик меъёрларидан фойдаланилади, улар иншоотларнинг сув ўтказиш қобилиятларини фақат анча катта хатолик билан белгилашга имкон беради.

Ҳисоблашнинг бундай усулини қўллашга сабаб, кичик кўприклар ва қувурлар қуриладиган кичик сув йиғгичларда оқимни бевосита кузатиш тўғрисидаги маълумотларнинг йўқлигидир.

Катта кўприклар учун бундай тақрибий ҳисоблашларга йўл қўйилмайди, чунки анча катта хатоликлар берадиган маъёрлардан фойдаланиш қимматга турадиган иншоотларнинг шикастланишига ёки уларнинг янада кўпроқ қимматлашувига олиб келиши мумкин. Катта кўприкларга келаётган сув оқимини ҳисоблаш учун гидрологик ҳисоблашларнинг махсус усулларидан фойдаланилади, улар дарёларни узоқ вақт бевосита кузатишлар ва математик статистика усулларидан фойдаланиш билан боғлиқ.

Ўртача кўприкларни лойиҳалашда бевосита кузатиш маълумотлари мавжудлигига қараб гидрологик ҳисоблашларнинг айтиб ўтилган ва бошқа усуллари қўлланади.

18.2. Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашнинг асосий қоидалари

Кўприкли ўтиш жойи йўлнинг таркибий қисмидир, шунинг учун уни лойиҳалашда аввалambор асосий талабни-йўл бўйича юк ташишга аъло даражада хизмат кўрсатиш ҳисобга олиниши зарур. Дарёдан ўтиш жойини танлаш, ана шу талабга бўйсиндирилиши керак. Бироқ кўприкли ўтиш жойи мураккаб ва қиммат иншоотлар комплексидан иборат бўлиб, уларни қуришга қилинадиган ҳаражатлар дарёдаги ўтиш жойининг ўрнашадиган жойига боғлиқ. Шу муносабат билан дарёни кесиб ўтишда йўл трассасини энг мақсадга мувофиқ жойдан ўтказа туриб, баъзан йўлни унинг энг қисқа йўналишидан оғдириш зарурати туғилади. Бу ҳолларда муқаррар бўлган юк ташишлардаги йўқотишлар кўприкли ўтиш жойини қуриш ва сақлашда эришилган тежамлар билан қопланади.

Энг яхши ўтиш жойи амалда ҳамма вақт вариантли (турли усулли) лойиҳалаш асосида танланади. Ўтиш жойининг вариантларини таққослаш ва улардан энг яхшисини асосли танлаш учун ўтиш жойи иншоотларининг асосий ўлчамларини ва умумий шаклини тўғри белгилаш ва ҳамма вариантлар бўйича қурилиш ишлари ҳажмини баҳолаш зарур. Иншоотларнинг зарур асосий ўлчамлари кўприкли ўтиш жойининг ишлаш шароитлари билан аниқланади ва турли вариантлар учун турлича бўлади.

Энг яхши ўтиш жойини танлашда қурилиш қийматига ва иншоотлардан фойдаланишга дарёнинг таъсир этувчи у ёки бу участкасининг тавсифларининг бутун мажмуини ҳисобга олиш зарур. Бу тавсифларга қўйидагилар киради: кўприк таянчларининг турини ва ўрнатилиш чуқурлигини белгиловчи геологик шароитлар; кўприкка келиш йўлларини қуриш бўйича ишлар ҳажмини белгиловчи топографик шароитлар; гидрологик шароитлар, жумладан

ёйилиб оқиш эни ва ўзаннинг эни, ўзан қирғоқларининг ўзгарувчанлиги, кўприкнинг узунлигини ва дарёни бошқариш ҳамда қайир кўтармаларини ҳимоя қилиш ишлари ҳажмини белгиловчи сув сатҳи оқиш тезлигининг ўзгариши; муз режими, яъни муз кўчиши (шовуш) интенсивлиги, музларнинг тиқилиб қолиши ва шовушнинг уюлиб қолиши, иншоотларга айниқса муз тиқинлари ёриб чиққанида уларга шикастланиш хавфини солувчи муз катта массивларининг иншоотга келиб урилиши.

Кўприкли ўтиш жойларининг иншоотлари капитал иншоотлар қаторига киради, уларнинг хизмат қилиш муддати бир неча ўн йиллар билан ҳисобланади. Иншоотлар ишлайдиган мана шу ўзоқ вақт давомида шароитлар жуда ўзгариб кетиши мумкин. Бунга сабаб, бир томондан, дарё оқимининг нодоимийлиги бўлса, бошқа томондан, ўзандаги муқаррар ўзгаришлардир.

Ўзанда юз берадиган ўзгаришлар эркин ҳолатдаги дарёларга ҳам хос.

Кўприкли ўтиш жойининг сув оқимини сиқиб қуювчи иншоотлари қурилганидан кейин улар ёнида ювилиб кетиш кучаяди, бу кўпгина ҳолларда ҳатто табиий ўзан ўзгаришларига қараганда анча хавфлироқ бўлади. Шунинг учун кўприкли ўтиш жойи уларнинг ишлаш шароитларига боғлиқ бўлган иншоотларнинг зарур асосий ўлчамларини тўғри белгилаш учун кўприкка оқиб келадиган эҳтимолий сув оқимини ва муқаррар юз берадиган ўзан деформацияларини олдиндан башоратлаш асос қилиб олинади.

Автомобил йўллари ва темир йўллардан фойдаланиш амалиётида сув оқими орқали ўтиш тизимига кирувчи иншоотлар турғунлигининг бузилиши деярли ҳамма вақт ўзан ўзгаришларининг ноқулай ривожланиши оқибатида юз беради, буларнинг натижасида кўприк таянчларининг асослари ювилиб кетади, келиш йўлларининг кўтармалари емирилади, (бошқариш) ростлаш ва ҳимоялаш иншоотлари емирилади.

Кўприкли ўтиш жойларининг иншоотлари ҳам гидротехника иншоотларига киради. Табиийки, кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалаш асоси бўлган оқимни ва ўзан деформацияларини башорат қилиш (прогнозлаш) дарёдаги бошқа гидротехника иншоотларини лойиҳалашда самарали фойдаланиб келинаётган айнан ўша назарий, физик асосланган шарт-шароитлар асосида бажарилиши керак. Албатта, кўприкли ўтиш жойларининг барча ўзига хос шароитлари транспорт учун лойиҳалашнинг шу соҳаси учун ишлаб чиқилган гидрологик ва ўзанни ҳисоблашнинг конкрет усулида ҳисобга олиниши зарур.

Асосий мақсадга-юк ташишларга энг яхши хизмат кўрсатишга эришиш учун аввалambор йўлда ҳаракатнинг узлуксиз бўлишини таъминлашдир. Шунинг учун кўприкли ўтиш жойининг иншоотлари шундай лойиҳаланиши ва қурилиши керакки, улар узоқ муддатли хизмати вақтида юз бериши мумкин бўлган ҳар қандай шароитларда

турғунлигича қолиши ва ўз вазифаларини бажариши керак. Бошқача айтганда, ўтиш жойи иншоотлари оқаётган сувнинг таъсирига ва бошорат қилишда олдиндан ҳисобланган ўзан деформацияларига мустаҳкам қарши туриши керак.

Нормал фойдаланиш талабларидан келиб чиқадиган бу қоиданинг бажарилиши тегишли дастлабки капитал қўйилмаларни талаб қилади, бироқ ташишлар ва ўтиш иншоотларини сақлаш учун ҳар йилги минимал ҳаражатлар қилинишига олиб келади ва ҳаракат хавфсизлиғини таъминлайди.

Очиқ сув оқимлари орқали ўтиш жойларини лойиҳалашда иншоотларнинг турғунлигини камайтириш ва уларни сақлаш бўйича ҳар йилги ҳаражатларнинг ўсиши ҳисобига дастлабки капитал сарфларни камайтиришни мўлжалламаслик керак. Бундай ечимлар техник жиҳатдан мукаммал эмас ва юқорида келтирилган қоидани қаноатлантирувчи бошқа вариантлар билан тенглаштириб бўлмайди.

Иншоотларни турғун ҳолатда сақлаш бўйича фойдаланиш тадбирлари, одатда, жуда оддий ва кам самаралидир. Шунинг учун, масалан, кўприк таянчини саёз ўрнатиб, уни дарё тошганида тош ташлаб ювилишдан сақлашни анча чуқур ётқизилган таянч қуриш билан тенглаштириб бўлмайди. Таянч ёнидаги ювилиш кўпинча тез содир бўлади, таянчларни ювилишдан сақлаш учун эса узоқ вақт ва кўприкли ўтиш жойида анча кўп сонли ишчилар бўлиши ва ҳимоялаш ишларини бажариш учун барча техник воситалар (материаллар, механизмлар, сузиш воситалари) мавжуд бўлиши керак. Техник воситалар ҳамма вақт бу ишлар қийматининг кескин ўсишига олиб келади, бунга авариядан қарши ишларни бажаришда иш кучидан, машина ва материаллардан фойдаланишнинг ҳаддан ташқари паст даражадалиги сабабдир.

Бундан ташқари, таянчларнинг турғунлигини турли оддий воситалар билан таъминлаш ишларини бажаришда баланд сувли тошқинларда кўприк бўйича ҳаракатланишни чеклаш ёки ҳаттоки тўла тўхтатиб қўйиш зарурати туғилар экан, бу ҳам катта иқтисодий йўқотишларга олиб келади. Кўпгина ҳолларда тошқин вақтида кўприкли ўтиш жойи иншоотларини шикастланишдан сақлаш билан боғлиқ фойдаланиш ишларини бажариш мувaффақиятли чиқмади ва кўприкли ўтиш жойлари жуда узоқ муддат давомида ишламай қўйди.

Келиш йўллари бирлик узунлигининг қиймати кўпинча кўприк бирлик узунлигининг қийматидан кам бўлади. Бу ҳол кўприкли ўтиш жойини қуришда дарёни сиқиб қўйишига мажбур этади. Бироқ, дарёнинг кўприк билан сиқилиши орта бориши билан ўзан деформациялари ва иншоотларининг сувга кўмилиши (сув босиши) ортади, иншоотларнинг ишлаш шароити кескин ёмонлашади, ҳимоя тадбирларига бўлган эҳтиёж ортади, ўтиш жойидан фойдаланиш қийинлашади, маълум даражада сиқилишда эса фойдаланиш мумкин бўлмай қолади. Дарёнинг ўтиш жойи билан сиқилишнинг, иншоотларни қуриш ва сақлаш бўйича жами ҳаражатларга кўра энг

фойдали оптимал даражасини қидириш, дарёни кесиб ўтишнинг ҳар қайси варианти учун, иншоотларнинг асосий ўлчамларини аниқлашга оид масаланинг муҳим қисми ҳисобланади.

Кўприкли ўтиш жойини лойиҳалашда унинг етарлича ўтказиш қобилиятини таъминлаш зарур, у кўприк бўйича ўтиш эни ёки йўллар сони билан ва ҳамма иншоотларнинг тегишли юк кўтарувчанлиги билан аниқланади. Автомобиллар ёки поездларни бемалол ўтказиб юбориш учун дарёни кесиб ўтишда, жумладан, кўприкка келадиган, сув босадиган йўлларнинг чегараларида йўл бўйлама профили ва планининг тегишли қиёфада бўлиши талаб этилади.

Кўприкли ўтиш жойига, кўприк остидан кемалар ва солларни дарёдаги сувнинг берилган сатҳларида бемалол ўтказиши нуқтаи назаридан, маълум талаблар қўйилади. Бу талабларни ҳисобга олиш мақсадида минимал кўприк ости габаритлари, яъни узунлиги, баландлиги ва кемалар ҳамда солларни ўтказишга мўлжалланган кўприк пролётларининг жойлаштирилиши, шунингдек, кўприкнинг дарё портларига ва кема юриши қийинлашган турғун саёз жойларга чегаравий яқинлашуви белгиланади. Кўприкли ўтиш жойи қурилганидан кейин ҳам шатакли кема юриши ва қийин бошқариладиган солларни оқизиб ўтказиш имкони бўлиши кема юрадиган дарёнинг кўприкка келиш йўллари билан сиқиб қўйилиши ҳам чекланади.

Ниҳоят, кўприкли ўтиш жойлари дарё режимини халқ хўжалигининг дарёдан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган соҳаларининг ишига ёмон таъсир этадиган даражада ёмонлаштирмаслиги керак.

Кўприкли ўтиш жойларининг транспортга мўлжалланган иншоотларини, кўпинча, ҳаддан ташқари кўчайган ювилишлардан, кучли оқим ва ҳоказолардан ҳимоялашга тўғри келади. Шу мақсадда бажариладиган ишлар *дарёни бошқариш* деган умумий номга бирлаштирилади. Бошқариш ишлари ёрдамида ювилиш жойини ўзгартириш, яъни уларни транспортга мўлжалланган асосий иншоотлар учун хавфсиз бўлган жойларда тўхтатиш, ювилишни секинлаштириш, уларнинг кўламини камайтириш ёки ювилиш хавфи бор иншоотлардан хавфли оқимларни четлатиш мумкин. Бошқариш иншоотлари ўтиш жойини қуриш натижасида содир бўлганидан ўзан ўзгаришлари жараёнини ўрганиш асосида лойиҳаланади.

Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда юзага келадиган юқорида айтиб ўтилган масалаларни ҳал этиш учун дарёни кесиб ўтиш режими ва маҳаллий шароитлар тўғрисида кенг маълумотларга эга бўлиш керак. Шунинг учун лойиҳалаш давридан олдин қидирув даври ўтиши керак, яъни сув оқими, топографик, грунт ва геологик шароитлар тўғрисида кўприкли ўтишнинг барча вариантлари бўйича, дарё ўзанида табиий ўзгаришларнинг бориши тўғрисида материаллар

тўплаш зарур. Қидирув ишларининг тўлалиги ва синчиклаб ўтказилганлиги лойиҳа сифатини олдиндан белгилайди.

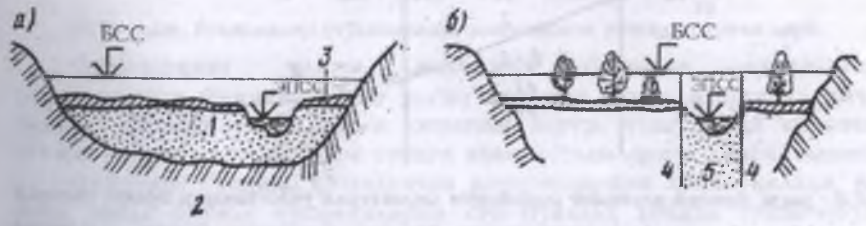
Қидирув ишлари таркиби ва ҳажмини белгилашда иншоотларнинг умумий шакли ва асосий ўлчамларини лойиҳалаш усулларига бевосита асосланиш талаб этилади. Агар бу талаблар бузилса, бир қатор лойиҳалаш ҳисобларини бажариш мумкин бўлмай қолади ёки сунъий равишда чекланиб қолади. Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалаш усуллари ривожлана бориши билан қидирув ишлари таркиби ҳам муқаррар равишда ўзгаради.

18.3. Дарёларнинг сув билан таъминланиш тури бўйича бўлиниши

Дарё водийлари кўпгина ҳолларда ер сиртининг тектоник деформациялари вақтида ёки қадимги музликларнинг ҳаракати натижасида ҳосил бўлган. Бироқ, дарё водийларининг шаклланиш жараёни уларнинг бирламчи ҳосил бўлишларидан кейин ҳам содир бўлади ва оқувчи сув таъсирида деярли узлуксиз давом этади.

Дарё водийсининг анча катта нишабликдаги юқориги қисми бўйича оқаётган сув кўп минглаб йиллар давомида юмшоқ жинсларни емирган ва уларни оқим бўйича пастга оқизиб келган. Дарёнинг бўйлама нишаблиги анча кичик бўлган узунлигида узоқ вақтлар унинг юқориги қисмининг катта миқдордаги емирилиш маҳсулотлари қатлами чўккан (ўтирган). Шунинг учун дарё водийсининг ўрта ва пастки қисимларининг кўндаланг профилларида ҳамма чўкинди қатлами-аллювийни, яъни сув оқизиб келган грунт заррачаларини кўриш мумкин. Бу қатлам қалинлиги остида дарё водийсининг бирламчи сиртининг қадимги геологик жараёнларда ҳосил бўлган жинслари қатлами ётади.

Бундай жинслар *туб жинслар* деб аталади. (18.7-расм).



18.7 – расм. Дарё водийсининг қирқими:
а – грунтларнинг қаватланиши; б – дарё ўзани ва қайири; 1 – чўкиндилар; 2 – туб жинслар; 3 – қайир ўтириндилари; 4 – қайирлар; 5 – ўзан

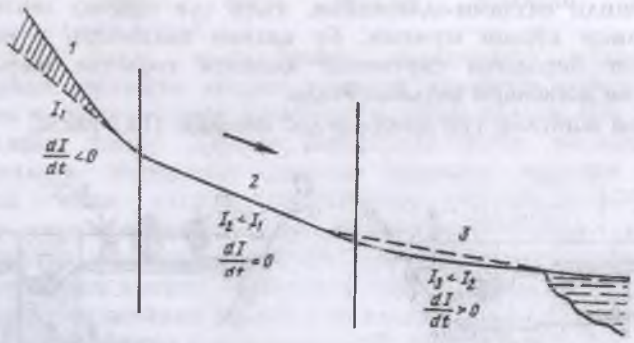
Юмшоқ грунтлар ювила бориши билан дарё водийсининг юқоридаги қисми нишаблиги, у билан бирга эса чўкиндиларнинг оқим бўйича пастга оқизиб кетилиши камайди. Бунинг натижасида водийнинг пастда жойлашган қисмларида чўкиндиларнинг

қатламланиши аста-секин камая боради, сув оқими эса олдин қатламланган чўкиндиларни ювиб, аллювий қалинлигига кириб боради. Натижада дарё водийларининг ҳозирги кўндаланг профиллари шу билан характерланадики, чўкиндиларнинг кўчиши одатда, дарё водийси туби энининг *ўзан* деб аталадиган қисмида содир бўлади ва водий тубининг *қайир* деб аталадиган қолган қисмига нисбатан пасайган бўлади.

Дарё сув билан нотекис таъминланганида қайирларни фақат оқим максимал бўлганида сув босади ва бу ҳол ҳар йили албатта юз бермайди. Шунинг учун улар ўтлар, буталар, баъзан ўрмон билан қопланган бўлади, қайирнинг таркибий қисми бўлган ва ўсимлик илдизлари билан маҳкамланган грунт заррачаларининг кўчиши юз бермайди.

Йил бўйи оқадиган сув оқими фақат дарё ўзанидагина кузатилади, бунда минимал оқим учун кўпинча ўзаннинг ҳаммаси эмас, балки ўртача сатҳли ўзан деб аталадиган ўзандан фойдаланилади.

Дарё водийси юқориги қисмидаги ювилиш жараёнлари ва унинг пастки қисмида чўкиндиларнинг қатлам ҳосил қилиб ўтириши ва бунинг вақт мобайнида сўниши дарё водийлари ҳосил бўлишининг секин кечадиган қадимий жараёнлари деб қаралмасдан, белги ҳозирги жараёнлари деб ҳам қаралиши зарур. Шу муносабат билан водий узунлигида учта ўзига хос қисмни ажратиб кўрсатиш мумкин (18.8-расм).



18.8 – расм. Асосий дарёнинг водийсини характерли участкаларга бўлиш схемаси

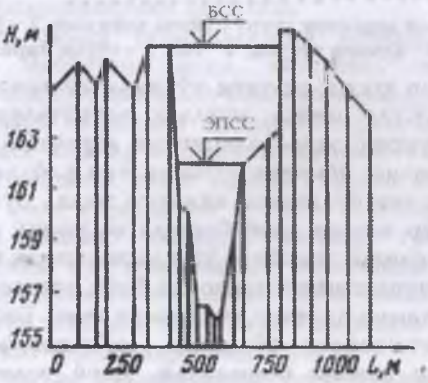
Нишаблиги I_1 энг катта бўлган биринчи (оқим бўйича юқориги) қисм *эрозия* (емирилиш, нураш) *зонаси* деб аталади. Бу ерда жойнинг қияликларидан тушиб қўшиладиган сув оқимлари шунчалик катта тезликда оқадики, улар грунтни ювиш ва унинг заррачаларини оқим бўйича пастга оқизиб кетиш кучига эга бўлади. Бундай жараён чўкиндиларни оқизиб кетиш деб аталади. Тубининг

секин-аста пасайиши ва нишабнинг аста-секин камайиши дарё водийсининг шу қисмига хосдир.

Нишаби I_2 бўлган иккинчи (ўрта) қисм чўкиндиларнинг *транзит (ўтказиб юбориш) зонаси* деб аталади. Бу ерга юқоридан оқим бўйича фақат сувгина эмас, балки чўкиндилар ҳам оқиб келади, уларни дарё тўппа-тўғри олиб ўтиб кетади. Шунинг учун ўрта участкада ўзан туби кўтарилмайди ҳам, пасаймайди ҳам.

Дарёнинг оқим бўйича учинчи (пастки) қисмининг қиялиги I_3 кам бўлиб, шу билан ажралиб турадики, унда оқаётган сув энди иккинчи қисм бўйича оқизиб ўтилаётган миқдордаги чўкиндиларни силжита олмайди. Натижада чўкиндиларнинг бир қисми водийнинг пастки қисмида қатланиб чўкади ва унинг туби кўтарилади. Бу қисм *чўкиндиларнинг тўпланиш зонаси* деб аталади. Бир қатор ҳолларда чўкиндилар қатлами шундай ўлчамга етадики, дарёнинг пастки оқимидаги ўзан атрофдаги жойдан кўтарилиб қолади. Бундай ҳолларда дарё водийсининг пастки *қисми чўкиндиларнинг конуссимон ётқизиқлари* деб аталади (18.9-расм).

56365

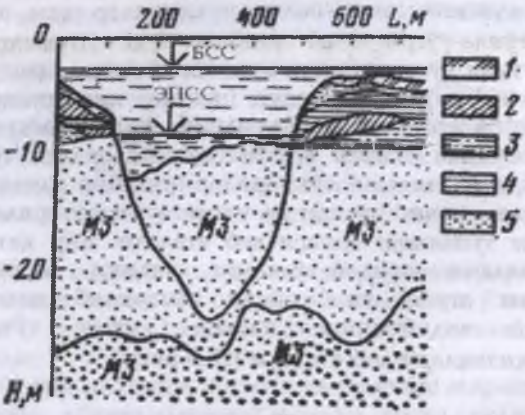


18.9 – расм. Ётқизиқлар (чўкиндилар) конуссимон уюмида оқувчи дарё.

Дарёларнинг оқими максимал бўлганда озиқадиган чўкиндиларни йирикроқ-*ўзан ҳосил қилувчи* чўкиндиларга ва анча майда *ноўзан чўкиндиларга* ажратиш зарур, ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар оқимининг дарё тубига яқин қатламларида ҳаракатланиб, ўз ҳаракатида ўзанинг қўзғалувчан деворчаларини ҳосил қилади, ва анча майда ноўзан чўкиндиларни сув муаллақ ҳолида тўппа-тўғри оқизиб олиб ўтади ва булар ўзан ҳосил бўлишида амалда иштирок этмайди. Ноўзан чўкиндиларнинг бирор миқдори сув оқими билан максимал оқим вақтида қайирга оқизиб келинади ва оқим тезлиги жуда кам бўлган жойларда қатланиб чўкиб, қайирнинг устки пўстлоқ қатламини ҳосил қилади. Бу шунга олиб келадики, қайир грунтларининг юқориги қатламлари ўзандаги грунтга қараганда майдароқ, ўзаро боғланган бўлади ва қўзғалмайди. 18.10-расмда

17514

текисликдаги дарёнинг одатдаги грунт бўйича кўндаланг профили кўрсатилган, у ерда таркибнинг шундай тақсимланиши ва грунт сифати яққол кўриниб турибди.



18.10—расм. Қайирли дарёнинг грунт бўйича кирқими: 1—ўсимлик қатлами; 2—қумоқ тупроқ; 3—қумлоқ тупроқ; 4—гил; 5—турли йирикликдаги қумлар

Ноўзан ва ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар келиб чиқиши билан фарқ қилинади. Жуда майда муаллақ заррачалар асосан нишаб сиртида оқишда тупроқ заррачаларининг ювилиши ҳисобига ҳосил бўлади, бундай ювилиш ўсимлик ўсмаган ёки ҳайдалган тупроқларда ва жой нишаблиги тик бўлганида айниқса жадал бўлади. Ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар асосан дарё бошида ва унинг ирмоқларида туб жинсларнинг емирилиши ҳисобига ўзандаги оқимда ҳосил бўлади.

Дарё бутун узунлигининг юқорида баён этилган учта ўзига хос қисмга бўлиниши ҳамма дарёлар учун шарт эмас. Бир қатор ҳолларда ўрта қисм транзит зонаси бўлмайди, ювилиш зонасидан кейин бевосита тўпланиш зонаси бошланади. Дарё водийсининг бундай икки қисмга бўлиниши оқими жуда қатъи бўлган дарёларга хосдир.

Бу шароитларда оқизиқлар конуси ривожланади, у кўпинча емирилиш маҳсулотларини рельеф нишабликларига ёки дарё ўзанларига оқизувчи даврий сув оқимларида ҳам ривожланади, бу ерда тартибсиз оқиб кетувчи сув оқими чўкиндиларни оқизиб кетиш қобилиятини йўқотади. Бошқа катта дарёларга қуюлувчи дарёларда, яъни асосий дарё ирмоқларида кўпинча оқизиндилар тўпланиш зонаси бўлмайди. Дарё водийси плацда ҳеч қачон тўғри чизиқли бўлмайди, ҳамма вақт эгри-бугри бўлади. Унинг қадимги геологик жараёнида ҳосил бўлган эни сув оқими узунлиги бўйича ўзгаради, баъзан жуда ҳам ўзгариб кетади. Дарё ўзани ҳам эгри-бугри бўлади, бироқ унинг эгри-бугрилиги водийнинг эгри-бугрилигига ўхшамайди.

Дарё ўзанларининг ўзига хос хусусияти дарё водийсининг етарлича узун қисмларида улар энишинг ва ўртача чуқурлигининг кам

ўзгаручанлигидир. Оқизинди конусларидаги ўзан бундан мустаснодир, уларнинг эни баъзан ҳатто қисқа масофада ҳам кучли ўзгаради. Ўзан эни чуқурлигининг кам ўзгарувчанлигига сабаб шуки, ўзан дарё ўзанининг ҳосил бўлиш жараёнида шаклланади ва сув ҳамда қатъи миқдордаги оқимларининг ҳозирги режимига мослашган бўлади. Бу режим ҳозирги вақтда кузатилаётган иқлимий ва геоморфологик шароитларга мос келади, уларни бир неча юз йиллар давомида амалда ўзгармайди, деб ҳисоблаш мумкин.

Дарёлардаги муҳандислик иншоотлари, шу жумладан кўприкли ўтиш жойлари давомийлиги бир неча юз йиллардан ортиб кетмайдиган даврлар учун қурилганлиги сабабли, уларни асослаб лойиҳалаш учун хусусан дарёларнинг ҳозирги режимини синчиклаб (батафсил) ўрганиш зарур. Бунда қуйидагиларни аниқлаш керак: дарёнинг сув билан таъминланиш жараёни, сув оқимининг режими йил фасллари ўзгариши билан боғлиқ бўлган сув оқиши ва оқимнинг даврий ўзгариш шароитларининг мажмуи эканлигини; дарёнинг ишини, яъни ўзан ва дарё водийси ҳосил бўлишининг ҳозирги жараёнини, бунинг натижаси ўзанларнинг ўлчамларини ва қонуниятли ўзан ўзгаришларини аниқлаш.

Дарёнинг сув билан таъминланиши нотекис содир бўлади. Вақтнинг айрим, нисбатан қисқа, максимал оқим даври деб аталадиган даврларида дарёга кучли ёмғирлардан, қорнинг ёки музликларнинг жадал эришидан ҳосил бўлган сувнинг жуда катта массаси оқиб келади ва улар оқимининг умумий йиллик ҳажмининг анча катта қисмини ташкил этади. Дарёга сувнинг катта массасининг тез оқиб келиши унда сарфни ва у билан боғлиқ бўлган ўзанинг тўлишини кескин ошириб юборади, ўзанинг тўлиши, яъни сув сатҳининг кўтарилиши сув тошқини деб юритилади. "Сув тошқини" атамаси лойиҳалаш амалиётида "тошқин" сўзи билан алмаштирилади. Турли дарёларда сув тошқини максимал оқимининг келиб чиқишига мос равишда йилнинг турли даврларида бўлади.

Дарёлар сув билан таъминланиш тури бўйича тўртта гуруҳга бўлинади:

I-ёмғир тошқинли дарёлар, йил давомида асосан ёмғир сувлари билан таъминланади;

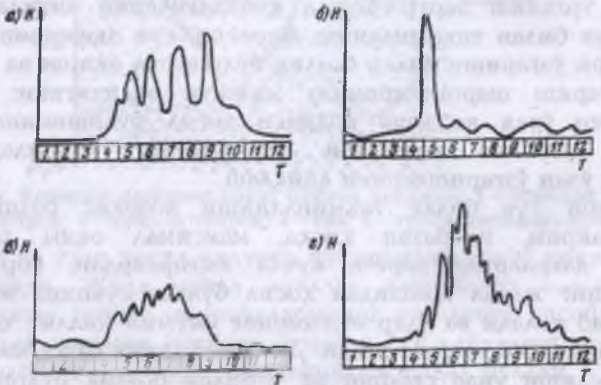
II-эрувчанлик сув тошқини дарёлари, йил давомида асосан эриган қор сувлари билан таъминланади;

III-музликлар эришидан тошқинли дарёлар;

IV-аралаш таъминланадиган дарёлар, улардаги сув тошқини ёмғир сувларига ва қор ёки музликлар эришидан ҳосил бўлган оқимлар билан таъминланади.

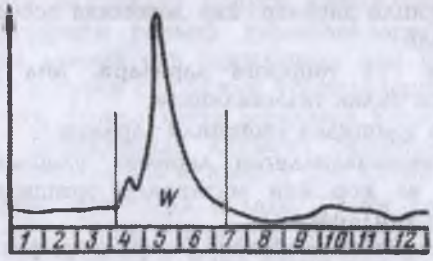
Вақт мобайнида сув сатҳининг ўзгариш графиги айни жой учун *сув ўлчаш графиги* деб аталади ва у дарёнинг таъминланиши боришининг яққол тасвиридан иборат.

18.11-расмда таъминланиш тури ҳар хил бўлган дарёлар учун сув сатҳини ўлчаш графиклари келтирилган: а-ёмғир суви билан таъминланадиган Амур дарёси, йилнинг иссиқ даврларида айрим кучли ёмғир юзага келтирадиган кўп сонли тошқинлар билан ажралиб туради; б-асосан эриган қор сувлари билан таъминланадиган Воронеж дарёси, битта аниқ ифодаланган баҳорги тошқини бор; в-эриган музликлар суви билан таъминланадиган Норин дарёси, ундаги кўп сонли ёзги тошқинлар музликлар зонасида ҳароратлар ўзгариб туриши билан тушунтирилади; г-аралаш таъминланувчи Кубан дарёси, унда музликлар эришидан ҳосил бўлган ёзги тошқинга ёмғир сувидан ҳосил бўлган тошқин қўшилади.



18.11 – расм. Озиқланиши турлича бўлган дарёларнинг сув ўлчаш графиклари

Турли дарёларнинг сув сатҳини ўлчаш графикларини таҳлил этишда шуни ҳисобга олиш керакки, вақтнинг айрим пайтларида сув сатҳининг ўзгаришига дарёга келадиган сув оқимининг ўзгаришигина эмас, балки музларнинг тирбанд бўлиб тиқилиб қолиши, баъзан бошқа ҳоллар (ҳайдовчи шамоллар, бошқа дарёдан ўрганилаётган дарёга келиб қўшилувчи димланиш сувлари - қўшимча баландлик)



18.12 – расм. Дарёнинг гидрографи

сабаб бўлиши мумкин. Сув сатҳини ўлчаш графигидан гидрографга, яъни сув сарфининг вақт мобайнида ўзгариш графигига тўғри ўтиш

учун (18.12-расм) бу ҳолатларни ҳисобга олиш жуда муҳимдир. Гидрограф чизиқлари ва координаталар ўқи ҳосил қилган шаклнинг юзи йиллик оқим ҳажмини ифодалайди. Бу шаклнинг исталган икки ордината билан чегараланган қисми тегишли вақт оралиғидаги оқим ҳажми W га мос келади.

Сув билан таъминланишнинг боришига қараб гидрографлар ва сув сатҳини ўлчаш графиклари бир модалли (битта тошқин бўлганида) ёки кўп модалли (йил давомида бир нечта тошқин бўлганида) бўлиши мумкин. Шуни назарда тутиш керакки, тошқин бир нечта бўлганида уларнинг келиб чиқиши турлича бўлиши мумкин.

18.4. Дарёларнинг ўзан жараёни тури бўйича бўлиниши

Дарё оқими грунт заррачаларини-чўкиндиларни элтиш қобилиятига эга. Бирор илгарилама тезликка эга бўлган оқим унинг тубида ётган чўкинди заррарларига рўпара гидродинамик босим кўрсатиши ва шу тарзда уларни ўзи билан олиб кетиши мумкин. Бунда грунт заррачаларига кўтариш кучи ҳам таъсир қилади. Оқиб ўтишда юзага келадиган, заррачаларнинг юқориги ва пастки сиртларига тушадиган турли босимлар юқорига йўналган куч ҳосил қилади. Кўтариш кучи таъсирида заррачаларнинг ҳаракатчанлиги ортади, чунки ҳаракатланаётган заррачаларнинг оқим тубига ишқаланиш кучи камаяди. Грунт заррачалари оқим тубидан ажралганида ва унинг оқиши юқорида ва пастда симметрик бўлганида кўтариш кучи йўқолади.

Дарё оққанида сув йиғгичнинг сирти ювилиши ва дарё юқорисида дарё водийсининг туб жинслари емирилиши натижасида ўзанга оқиб келадиган чўкиндиларни оқизади. Оқимнинг доимий тезлигида чўкиндилар уларнинг йириклигига қараб турлича тарзда оқизилади. Энг йирик зарралар амалда оқим тубидан узилмасдан, горизонтал гидродинамик босим таъсирида оқим тубида фақат думалайди. Унча йирик бўлмаган чўкиндилар пульсланувчи, (узилиб-узилиб) юқорига кўтарилиб оқувчи оқимлар билан юқорига ирғитилади, бироқ оғирлик кучлари таъсирида яна оқим тубига тушади. Йўлнинг бир қисмини бу зарралар оқим туби бўйича думалаб ўтиши мумкин. Улар асосан оқимда муаллақ ҳолда ҳаракатланади. Зарраларнинг кўриб ўтилган ҳар икки гуруҳи дарё ўзанинг қўзғалувчан тубига қўшилувчи грунтларга киради, шунинг учун улар *ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар* деб аталади.

Оқимнинг вақт ичида оқизиши мумкин бўлган чўкиндилар миқдори оқимнинг *оқизиш (ўтказиш)* қобилияти деб аталади. Вақт бирлиги ичида оқим элтадиган чўкиндилар миқдори *чўкиндилар сарфи* деб аталади.

Дарёнинг ювиладиган ўзанида ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар сарфи сув оқими билан боғлиқ ва шу йирикликдаги чўкиндилар бўйича унинг ўтказиш қобилиятига албатта тенг бўлади, чунки ўзан ҳосил қилувчи чўкиндиларнинг юқоридан оқим бўйича келиб тушиши таъминланган. Дарёнинг ювиладиган ўзанини ташкил этувчи бу чўкундилар ҳамма вақт анча кўп миқдорда мавжуд бўлади.

Оқимдаги муаллақ ноўзан чўкиндиларнинг ҳақиқий сарфи, бундай йирикликдаги зарраларнинг дарё ўзанига сув билан оқизиб келиниши етарли бўлмаганлигидан, ҳамма вақт оқимнинг ўтказиш қобилиятидан анча кам бўлади.

Оқим тезлиги жуда кичик бўлганида дарё ўзанини ҳосил қилувчи ва маълум йириклик билан характерланадиган грунт заррачалари қўзғалмасдан ётади. Агар тезлик ортиши жараёнида, масалан, тошқин кучайганида, оқимнинг тезлиги айни йирикликдаги грунтлар учун *ювмайдиган тезлик* $\vartheta_{ю\text{-}ган}$ деб юритиладиган қийматига етганида грунт зарралари ҳаракатлана бошлайди.

Оқим тезлигининг янада ортишида қаттиқ зарраларнинг-чўкиндиларнинг ҳаракатланиш тезлиги, шунингдек, ҳаракатланиш жараёнига қўшилиши мумкин бўлган заррадларнинг йириклиги ҳам ортади. Айни бир вақтда ноўзан, яъни оқим тубига чўкмайдиган тарзда оқизиб келадиган чўкиндиларнинг йириклиги ҳам ортади.

Тезлик камайиши жараёнида ҳаракатда бўлган грунт зарралари тезлик $\vartheta_{ю\text{-}ган}$ гача камайиши билан тўхташи мумкин, шунинг учун $\vartheta_{ю\text{-}ган}$ тезлик *ювувчи тезлик* деб ҳам аталиши мумкин.

Ўзан ҳосил қилувчи чўкинди заррачалари ўз ҳаракатида узилиб-узилиб юқорига кўтарилиб оқувчи оқимлар билан юқорига ирғитилади, бирор «муаллақлик шип» га етади ва яна оқим тубига тушади. Оқим тезлиги ϑ қанча катта бўлса ва чўкиндилар диаметри қанча d кичик бўлса, муаллақлик шип шунча баланд бўлади.

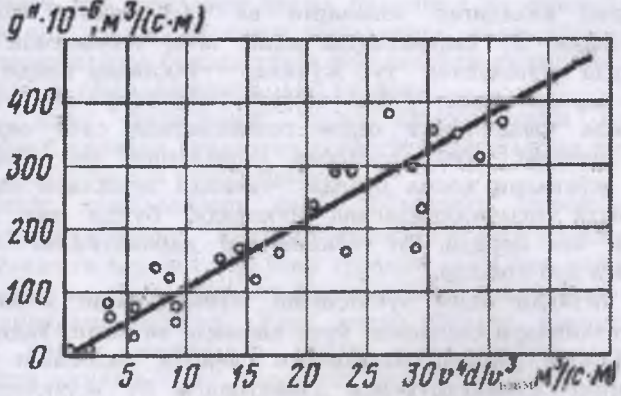
Агар муаллақлик шип баландлиги h, бу чўкиндиларнинг сувдаги тўпланиши p_o ва уларнинг ҳаракатланиш тезлиги $\vartheta_{чҳт}$ маълум бўлса, оқимнинг ўзан ҳосил қилувчи чўкиндиларни ўтказиш қобилиятини ҳисоблаб топиш мумкин. У ҳолда оқим оқизиб келадиган ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар миқдори оқимнинг эни бирлиги учун қуйидагига тенг:

$$g'' = h\, p_o \vartheta_{ю-ган}$$

В.Н. Гончаров бу формулага кирувчи барча кўпайтувчиларнинг сувнинг оқиш тезлиги ϑ ва чўкиндилар йириклиги d га боғлиқлигини ўрганиб, ўзан ҳосил қилувчи чўкиндиларнинг ўзан эни бирлигидаги (у албатта айни йирикликдаги чўкиндилар бўйича оқимнинг ўтказиш қобилиятига тенг бўлади) сарфи қуйидаги формула билан ифодаланишни топди:

$$g'' = Ad\frac{\vartheta^4}{\vartheta^3_{ю\text{-}таш}}\left(1-\frac{\vartheta_{ю\text{-}таш}}{\vartheta}\right) \qquad (18.1)$$

Чўкиндилар сарфи уларнинг йириклигига, сув ўртача тезлиги ϑ нинг тўртинчи даражасига тўғри мутоносиблиги ва ювмайдиган тезлик $\vartheta_{ю\text{-}таш}$ нинг куб даражасига тескари мутаносиблиги фақат В.Н. Гончаров томонидангина эмас, балки И.И. Леви ва Б.В. Поляков ва бошқалар томонидан ҳам аниқланиши формула структурасининг ишончлилигини ва ундан муҳандислик ҳисоблашларида бемалол фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади.



18.13 – расм. Чўкиндилар сарфининг оқиш тезлигига боғлиқлиги

18.13-расмда формула структурасининг ўзан ҳосил қилувчи чўкундилар сарфининг натура ўлчашларига мос келишини тасдиқловчи маълумотлар келтирилган. Транспорт қурилиши Илмий-тадқиқот институти дарё иншоотлари лабораториясининг махсус конструкцияланган дала асбоблари ёрдамида Чоржўй шаҳри яқинида Амударёда чўкиндилар сарфини ўлчаш натижалари бўйича қурилган график берилган. Графикдаги нуқталар тўғри чизиқ яқинида тўпланиши керак, чунки у $\vartheta^4 d/\vartheta^3_{ю\text{-}таш}$ ва g'' координатларида қурилган. Чизиқли қонуният яхши тасдиқланди. Нуқталарнинг бироз тарқоқлигига сабаб шуки, оқим тезлиги катталигида чўкиндилар сарфини ўлчашда хатоликлар бўлган. Бошқа дарёларда ўтказилган худди шунга ўхшаш ўлчашлар бу боғлиқликни тасдиқлади.

Ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар сарфини аниқлашда (18.1) формуладан фойдаланишда олдин унга кирувчи катталикларни, оқим тезлигини, чўкиндиларнинг йириклигини ва унга мос келувчи ювувчи тезликни аниқлаб олиш керак. Ҳисоблашлар чўкиндиларнинг ўртача диаметри бўйича олиб борилади.

Кўпайтувчи А ни ҳар қайси конкрет сув оқими учун кўприкли ўтиш жойидаги қидирув ишларида чўкиндилар сарфини ва оқимлар тезлигини бевосита ўлчаш маълумотлари бўйича аниқлаш зарур. Агар

чўкиндилар сарфини бирор сабабга ўлчашнинг иложи бўлмаса, систематик лаборатория тажрибалари маълумотларидан фойдаланиш мумкин.

Тезлик чўкиндиларни ювувчи $\vartheta_{ю\text{-}ган}$ тезликдан ошгандан кейин ҳаракатлана бошлаган заррачалар аввал бир-биридан мустақил равишда ҳаракатланади ва оқим туби текислигича қолади. Чўкиндилар ҳаракатининг бу фазаси *биринчи силлиқ фаза* деб юритилади. Тезлик орта бориши билан оқим тубидан ўқлари оқимга перпендикуляр бўлган уюрмали сув ҳосилалари пайдо бўлади, улар оқим тубининг ҳаммасини чўкиндилар интенсив ҳаракатланадиган галма-галлашиб келадиган зоналарга ва улар тўхтаб қоладиган жойларга бўлади. Бу шароитларда оқим туби тангасимон шаклга киради. Уларда қўзғалувчан туб жўяклар – тўлқинлар пайдо бўлади. Чўкиндилар ҳаракатининг бу фазаси *туб – жўякли фаза* деб аталади. Биринчи фаза фақат паст оқим тезликларида саёз оқимларда кузатилади, шунинг учун дарёларда ҳаракатнинг энг бошиданоқ амалда туб жўяклари ҳосил бўлади. Чўкинди жўяклари оқимнинг етарлича катта тезликларидагина йўқолади, бунда яна тубнинг текисланиши юз беради, бу чўкиндилар ҳаракатининг *иккинчи силлиқ фазаси* деб аталади.

Тўғри чизиқли оқим чўкиндилар жўякларининг мавжудлиги, буларнинг тезликлари оқимнинг ўрта қисмида ва унинг ғадир-будур ён деворчаларида турлича бўлганлиги сабабли, оқимнинг тубдаги оқимчаларининг йўналтирувчиси сифатидаги бу жўяклар билан оғишига олиб келади. Натижада оқимда сув оқимининг юқориги ва пастки қатламларида албатта турли йўналишдаги кўндаланг оқимлар пайдо бўлади. Бундай кўндаланг оқимлар дарёларда XIX асрнинг иккинчи ярмидаёқ Н.С. Лелявский томонидан пайқалган.

Кўндаланг оқимлар ўзан бурилишларида марказдан қочма кучлар таъсирида анча кучаяди, бу кучларнинг қиймати сув сиртида ва ғадир-будур тубда турлича, бу ерда оқим анча кичик бўлади. Бунда сув оқимида вақт бўйича ўртачалаштирилган винтсимон оқимлар ҳосил бўлади, улар кўндаланг циркуляция деб аталиб, туб рельефининг ўзига ҳос шаклининг ҳосил бўлишига сабаб бўлади, тубдаги кўндаланг оқимлар таъсирида чўкиндиларни катта қўзғалувчан тўпланмаларга бирлаштиради. Бунда чўкиндиларнинг оқим тубидаги элементар жўяклари энди бундай тупланмаларнинг сиртида жойлашади.

Оқим туби қўзғалувчи рельефининг катта тўпланишларга бирлашмаган чўкиндиларнинг параллел жўяклари кўринишидаги энг оддий шакли фақат ҳаддан ташқари тор ўзанларда мавжуд бўлиши мумкин, бу ерда кўндаланг оқим кучсиз ривожланган ёки амалда мавжуд бўлмайди. Дарёнинг табиий тўғри чизиқли кенг ўзанларида кўндаланг оқимлар тўсқинликсиз ривожланади ва ўз йўналишини оқим узунлиги бўйича даврий равишда ўзгартириб туради, чунки

оқим жўякларининг нормал вазиятдан ҳар қандай томонга дастлабки оғиши эҳтимоли бир хилдир. Натижада ҳаракатланаётган чўкиндилар дарё ўзани қирғоқларига навбати билан албатта ёндошадиган тўпламаларга бирлашади; шунинг учун тўпламалар *қўшимча тўпламалар* деб аталади.

Дарё ўзанининг ҳозирги шаклланиш жараёни, яъни унинг шакли ва ўлчамларининг ҳосил бўлиши *ўзан жараёни* деб аталади. Бу жараённинг асосий таркибий қисми сув оқимининг ўзан қўзғалувчан туби билан узлуксиз ўзаро таъсирлашувидир. Бундай ўзаро таъсирлашув оқим тубининг турбулент оқим структурасига мос келувчи ўзига хос шакллари ҳосил бўлишига ва айни бир вақтда оқим тубининг ҳосил бўлаётган шаклларига, яъни чўкиндиларнинг йирик тўпланмаларга бирлашувига мос келувчи оқимнинг тошқинли тезлик майдони шаклланишига олиб келади.

Оқим икки фазасининг ўзаро таъсирлашуви натижасида ўзаннинг ўзан жараёни кечадиган ҳозирги шароитларни тасвирловчи шакллари ва ўлчамлари қарор топади.

Ўзаннинг шаклланиши содир бўладиган шароитлар сонли характеристикаларининг амалда сон-саноқсиз комбинациялари мавжуд бўлишига қарамасдан, ўзан турлари сони бир қанча турлари билан чекланган. Дарё ўзанларининг эҳтимолий турлари сонини назарий аниқлаш мумкин. Ўзан ҳосил бўлиш шароитларининг хусусияти физик жиҳатидан турли гуруҳларнинг кам сонига келтирилиши мумкин бўлиб, уларнинг ҳар бирига битта маълум ўзан шакли мос келади.

Дарё ўзанининг чекланган узунликдаги, узоқ вақт бир хилдаги гидрологик шароитларда турган қисмини ажратиб оламиз, шу муносабат билан унинг ўртача ўлчамлари ўзгармайди. Қисмга оқим бўйича юқоридан сарфи Q бўлган сув ва ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар келади, чўкиндиларнинг жами сарфини ўзан тубининг бутун эни бўйича G билан белгилаймиз. Дарё узунлигининг катта қисмида аллювий ётқизиқларига кесиб кирган ўзан текисликдаги дарёларда қирғоқлар ва мураккаб қайир грунтлари билан чекланади. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, қайир грунтлари таркибида дарёнинг юқориги қисмида туб жинисларнинг емирилиши натижасида келиб тушадиган ўзан ҳосил қилувчи чўкиндиларгина эмас, балки сув йиғгичдан сув оқими келтириладиган анча кичик ўлчамли ноўзан чўкиндилар ҳам бўлади. Шунинг учун ўзан қирғоқларининг таркибий қисми бўлган грунтлар кўпинча боғланганлиги билан фарқ қилади.

Бу грунтларнинг ювилишга қаршилиги ювувчи тезлик $\vartheta_{ювчи} = \vartheta_{кўтан}$ билан тавсифланиши мумкин. Дарё ўзанидаги сув оқимининг ҳақиқий оқиш тезлиги ϑ маълум даврларда сув оқими вақт мобайнида ўзгариб туриши сабабли $\vartheta_{ю\text{-}тан}$ дан фарқ қилиши мумкин.

Ўзанинг учта геометрик тавсифларини қуйидагича белгилаймиз: В-ўртача эни; Н-ўртача чуқурлиги; I-қиялик.

Дарё оқимининг айтиб ўтилган олти тавсифларидан баъзилари дарёнинг айни қисми учун ташқи тавсифлар ҳисобланади. Қолганлари маҳаллий ўзан жараёнида шаклланади. Дарёнинг қайси қисми қаралаётганига кўра шаклланиш ташқи шароитларнинг тавсифлари ўз таркибини ўзгартиради, бироқ, улардан бири - сув оқими сарфи Q ҳар қандай қисм учун ташқи омил бўлиб қолади. Бунга сабаб шуки, сув оқимининг катта-кичиклиги ўзаннинг кўриб чиқилаётган қисқа қисмидаги оқимнинг оқиш шароитлари билан эмас, балки ҳамма вақт сув йиғгичнинг катта-кичиклиги ва рельефи, иқлимий шароитлар ва оқим ўтаётган сиртнинг ҳолати билан белгиланади.

Айни бир вақтда дарё участкасининг олти тавсифларидан бири - чуқурлик Н - эркин ўзан ҳосил бўлиш шароитларида ҳеч қачон берилган катталик бўлиши мумкин эмас. У фақат ўзаннинг тўлишини, яъни оқим эркин сиртининг тубига нисбатан ўрнини акс эттиради.

Дарё участкасининг қолган тўртта тавсифи ташқи шароитлар билан аниқланадиган берилган катталик ҳам бўлиши, ўзан жараёнидаги натижа катталиклар ҳам бўлиши мумкин. Масалан, агар оқим тор бўғиздан оқаётган бўлса, ёки қайир қирғоқларининг ювилиши жараёнида шаклланадиган бўлса, дарё ўзанининг эни В чекланган бўлиши мумкин; оқим қиялиги I дарё водийси қиялигига тенг бўлиши, ёки ўзан эгри-бугри ва унинг узунлиги водий узунлигига қараганда ривожланган бўлса, ундан кичик бўлиши мумкин; қатъи оқим G юқоридан оқим бўйича келадиган ташқи оқим, ёки дарёнинг юқорисида жойлашган участкасида ҳосил бўладиган оқим бўлиши мумкин; оқимнинг тезлиги ϑ, агар оқим тезлиги қирғоқлар ювилишида ўзан ҳосил бўлиш жараёнида камайса, грунтларнинг қайир қирғоқлари учун ювувчи тезликка тенг бўлиши ёки агар дарё мустаҳкам қирғоқли тор бўғиздан оқаётган бўлса, қирғоқлар учун ювувчи тезликдан анча кам бўлиши мумкин.

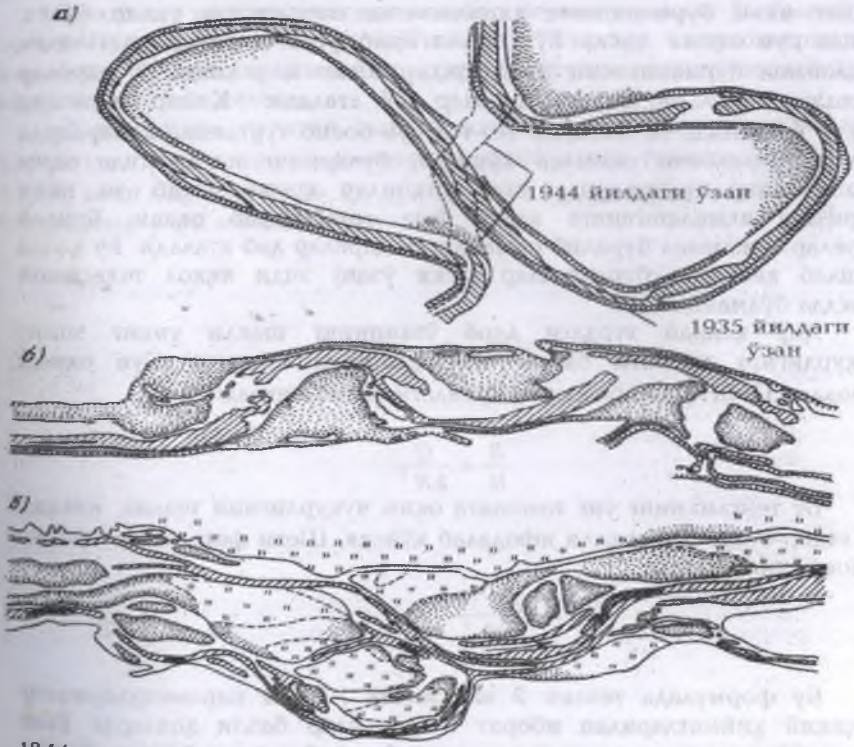
Оқимнинг қирғоқларни ювиш ва чўкиндиларни оқизиш учун етарли бўлган нисбатан юқори тезликларидагина ўзан ҳосил бўлиши мумкин. Бинобарин, ўзан шакллари ҳосил бўлиши асосан тошқинлар вақтида содир бўлади. Тошқин баландлиги йилдан-йилга ўзгариб туради, бироқ баъзи тошқинлар энг кўп учрайди ва айни дарё учун ўртача олганда характерли бўлади. Бундай *ўртача тошқинлар*, бинобарин, *сувнинг* уларга мос келувчи *максимал сарфини ўзан ҳосил қилувчилар* деб аташ мумкин. Ўртача баландликдан паст тошқинларда ўзан ҳосил бўлиш жараёни фаол кечмайди, жуда баланд тошқинларда ўзанларнинг ўртача тошқини яқин, тез-тез бўлиб турадиган тошқинлар вақтида ҳосил бўладиган ўлчамлари ва шакллари вақтинча анча ўзгариши мумкин.

Дарёнинг ҳар қандай участкасининг олтита тавсифи ҳаммаси бўлиб ўзаро учта тенглама билан боғланган: оқимнинг ўртача тезлиги (Шези) тенгламаси; сув сарфининг доимийлиги; ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар сарфи тенгламалари.

Шу муносабат билан ўзан оқимининг олти тавсифидан учтасини бошқа учта (ташқи) тавсифи билан белгиланадиган шароитларда кечувчи ўзан жараёнининг натижаси деб ҳисоблаш мумкин. Тавсифлардан бири албатта ташқи тавсиф, бошқаси (H) эса ҳеч қачон ташқи тавсифларга тааллуқли эмаслигини ҳисобга олиб, ўзан ҳосил бўлишининг учта ташқи шароитларнинг эҳтимолий комбинациялари сони қолган тўртта (G,B,9,I) тавсифнинг иккитадан қўшилиб келган сони сифатида аниқланади ва олтига тенг бўлади.

Шундай қилиб, ўзанлар эҳтимолий турларининг сони аниқланади (18.1-жадвал).

Ўзанларнинг ўзига хос шакллари 18.14-расмда кўрсатилган.



18.14 – расм. Ҳар хил турдаги дарёлар участкаларининг планлари: а – буралиб (эгри – бугри) оқувчи; б – буралиб оқмайдиган; в – ўзанини ўзгартириб оқувчи

18.1- жадвал

Ўзан ҳосил бўлишининг ташқи шароитлари	Ўзаннинг маҳаллий тавсифлари	Ўзан тури	Асосий дарё водийсида устун тарқалган зона
Q,ϑ,I	H,B,G,	Даралар	Емирилиш зонаси
Q,ϑ,G	H,B,I<$I_{вод}$	Эгри-бугри	Транзит зонаси
Q,ϑ,G	H,B,I=$I_{вод}$	Эгри-бугримас	Шунинг ўзи
Q,ϑ,I	H,B,ϑ,	Ўзанини ўзгартириб турадиган	Тўпланиш зонаси
Q,B,I	H,G,ϑ,	I тур бўғиз	Ҳар қандай
Q,B,G	H,I,ϑ,	II тур бўғиз	Ҳар қандай

Эслатма: Бўғизнинг қирғоқлари ювилмайдиган.

Ўзанлари эгри-бугрили буралиб оқувчи дарёларнинг икки турини ажратиб кўрсатиш мумкин. Агар ўзаннинг тўғриланиши фақат икки бурилишнинг яқинлашиши натижасида содир бўлса, бунда сув оқими қисқа йўл билан ёриб ўтиб, қайирда ташландиқ тақасимон бурилиш-эски ўзан қолдириб кетса, у ҳолда бу дарёлар *муқаммал буралиб оқувчи дарёлар* деб аталади. Қайир оқимлари чуқур бўлганида ва қайирни тез-тез сув босиб турганида қайирларда кучли тўғриловчи оқимлар кўпаяди, буларнинг натижасида оқим ўзига қайир грунтларида узун ўпқонлар ҳосил қилиб, то икки бурилиш яқинлашганига қадар ўша ерга қараб оқади. Бундай дарёлар муқаммал буралиб оқмайдиган дарёлар деб аталади. Бу ҳолда ташлаб кетилган бурилишлар (эски ўзан) энди яққол тақасимон шаклда бўлмайди.

Ҳар қандай турдаги дарё ўзанининг шакли унинг энинг чуқурлигига нисбати билан тавсифланиши мумкин. Сув оқими ифодаси Q=BHϑ дан бевосита қуйидаги келиб чиқади:

$$\frac{B}{H} = \frac{Q}{\vartheta H^2}$$

Бу тенгликнинг ўнг томонига оқим чуқурлигини тезлик, қиялик ва ғадир-будурлик орқали ифодалаб қўйсак, Шези формуласи бўйича қуйидагини оламиз

$$\frac{B}{H} = \frac{QI^{3/2}}{n^3 \vartheta^4} \qquad (18.2)$$

Бу формулада тезлик ϑ ва қиялик I оқим параметрларининг ҳақиқий қийматларидан иборат бўлиб, улар баъзи ҳолларда ўзан ҳосил бўлишининг ташқи шароитлари билан берилган бўлади, бошқа ҳолларда эса ўзан жараёнлари натижасида, яъни оқим бўйича юқоридан келадиган чўкиндиларнинг оқизилишига мувофиқ белгиланади.

Формула ўртача ўзан сарфи учунгина тўғридир, бу сарф таъсирида дарё ўзани шаклланади.

Чуқурликни шу сарфга мос келувчи сув сатҳидан бошлаб ҳисоблаш зарур.

Ўзан шакли кўрсаткичи дарё оқими параметрларининг ўзан ўлчамларига таъсирини таҳлил этишга имкон беради. Чунончи, қиялик I нинг ортиши B/H нисбатнинг ортишига олиб келади, яъни катта қияликларда дарёларнинг ўзанлари саёзроқ бўлади. Оқим тезлиги ϑ орттанида ўзан чуқурроқ бўлиб қолади ва тораяди. Катта дарёлар ўзанининг эни бўйича кичик дарёлардан жуда фарқ қилади ва чуқурлиги бўйича анча кам фарқ қилади. Бунга сабаб шуки, дарё серсувлиги (сарф Q) нинг ортиши B/H нисбатининг ортишига олиб келади, бироқ, тахминан бир хил грунтлардан таркиб топган қирғоқларда оқувчи, сув сарфлари Q турлича бўлган дарёлар оқимининг тахминан битта тезлигига эга бўлиши керак, яъни бир хил қияликларда бир хил чуқурликка эга бўлиши керак.

Бунда шу нарсага алоҳида эътибор бериш керакки, ўз ўзанини эркин шакллантирувчи дарёдаги оқим тезлиги, қирғоқларнинг ювилиши тўхтаганидан кейин, қирғоқ грунтларининг ювилишга қаршилигига мос келади.

Дарё тубида грунтни ташкил этувчи боғланмаган заррачалар ҳаракатда бўлади, яъни оқимнинг ҳақиқий оқиш тезлиги $\vartheta=\vartheta_{кўтар}$, бироқ айни бир вақтда $\vartheta > \vartheta_{ювил}$, бу ерда $\vartheta_{ювил}$ -тубдаги ҳаракатчан чўкиндилар учун ювмайдиган тезлик.

19-БОБ.
КЎПРИКЛИ ЎТИШ ЖОЙЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШДА ГИДРОЛОГИК ҲИСОБЛАШЛАР

19.1. Дарёлардаги максимал сув сарфини аналитик башоратлаш усули

Кўприкли ўтиш жойининг иншоотлари сув оқими билан ўзаро таъсирлашади ва сув босиш, оқар сув билан тагидан ювилиш ва ювилиб кетиш ҳамда шовуш билан шикастланиш хавфи остида бўлади. Иншоотларнинг шикастланиш хавфининг даражаси барча бошқа тенг шароитларда йилдан-йилга ўзгариб турадиган тошқин баландлиги билан белгиланади. Кўприкли ўтиш жойлари ўз вазифасини узоқ муддатли хизмати даврида (одатда юз йилардан ортиқ) бажариб туриши зарур. Бу вақт мобайнида дарёда фақат кичик тошқинларгина эмас, балки айни сув оқимида қайд этилган тошқиндан кучли катта тошқинлар ҳам бўлиб туриши мумкин.

Ўтиш жойининг иншоотлари тўғри лойиҳаланган ва қурилган, яъни ҳамма вақт турғун бўлиши ва бутун хизмат қилиш вақти давомида улардан нормал фойдаланиш мумкин бўлиши учун иншоот ўлчамлари ва конструкцияларини ҳисоблаш эҳтимолий тошқинлар баландлигини аниқ башоратлашга асосланиши керак.

Ҳар қайси тошқин бир нечта кўрсаткичлари билан тавсифланади: максимал сарфи Q_{max}; сувнинг энг баланд сатҳи белгиси H_{max}; оқимнинг максимал тезлиги; тошқин давомийлиги ва ҳоказо. Бирламчи кўрсаткич сув сарфидир, у кўприкли ўтиш жойи жойлашган ердан ташқарида сув йиғгичда сув оқиб келиши жараёнида ҳосил бўлади. Шунинг учун кўприкли ўтиш жойи иншоотлари учун хавфли бўлган тошқинларни башоратлаш дарёдаги максимал сув сарфини башорат қилишга ва кейин гидрометрик эгри чизиқлар бўйича иккиламчи тавсифларни аниқлашдан иборат бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда дарёларнинг максимал сув сарфини башорат қилиш, одатда, дарё сув оқимининг кўприкли ўтиш жойини қуришдан олдинги даврдаги режими тўғрисидаги статистик маълумотлар асосида бажарилади. Башорат қилиш дарё оқими тавсифларининг ўзгарувчанлиги тўғрисидаги қўйидаги тасаввурларга таянади:

оқимнинг йиллик (цикли) даври қонуниятли бўлиб, йил фасллари алмашинувини ва дарёнинг сув билан таъминланиш турини акс эттиради;

оқимнинг фазавий-бир турлик тавсифларининг ҳар йилги ўзгаришлари, масалан максимал сарфларнинг ёки баҳорги тошқинлар оқими ҳажмининг ўзгариши катта сонлар қонунига бўйсиндирилган,

яъни бу тавсифларнинг ўртача қийматлари турғун бўлиб, кузатишлар давр ийлигига боғлиқ эмас;

эркин дарёлар оқимининг ўзгариши қонуниятлари давомийлиги бир неча юз йилларга тенг бўлган (яъни кўприкли ўтиш жойи иншоотларининг хизмат қилиш муддатидан ортиб кетади) даврларда нисбатан барқарор бўлади, чунки шу вақт ичида иқлимда ва дарё ҳовзасининг тупроқ қопламида катта ўзгаришлар юз бера олмайди. Шунинг учун оқимнинг олдинги давр маълумотлари бўйича аниқланган ўзгариш қонуниятларини кейинги даврлар учун ҳам амал қилади, деб ҳисоблаш мумкин;

оқим тавсифларининг қийматлари ҳар қайси айни йил учун тасодифий қийматлардир ва шунинг учун уларни пайдо бўлиш муддатлари бўйича башорат қилиб бўлмайди. Фақат оқим тавсифлари эҳтимолий башорат қилиниши, жумладан тошқинларнинг максимал сарфларини башорат қилиш мумкин. Бунда катта тошқин бўлиш эҳтимоли кам бўлишига қарамасдан, у бошқа кичик тошқинлар сингари, кўприк қурилганидан кейин яқин йиллар ичида бўлиб ўтиши мумкин.

Узоқ вақт даврлари учун максимал сарфларнинг ўртача қийматларини ва уларнинг ўзгариш қонуниятларини белгилаш (аниқлаш) учун кўприкли ўтиш жойини лойиҳалаш давридан олдинги даврда дарё режимини кузатишлар бўйича олинган статистик маълумотлардан фойдаланилади.

Бу маълумотларни танлаб олишга катта эътибор берилиши керак. Фазавий-турли хил сарфларни бирлаштириш ярамайди. Масалан, агар дарёда қор эришидан ҳам, жала ёғишидан ҳам тошқин бўлса, у ҳолда баҳорги тошқинни башорат қилишда ёмғир тошқинлари тўғрисидаги маълумотлардан, ҳатто улар эриш сувлари тошқинидан ортиб кетган йиллардаги жала тошқини маълумотларидан ҳам фойдаланиш мумкин эмас.

Максимал оқимнинг ҳақиқий манзарасини бузиб кўрсатувчи димланиш, муз тиқинлари ва шу каби табиий омилларнинг таъсирини истисно қилиш учун ҳар қайси йилдаги оқим шароитларини синчиклаб таҳлил этиш зарур. Сув сатҳини ўлчаш постларида (кузатиш жойи) сув сатҳи ўлчанади, кейин сарф эгри чизиғи бўйича ҳар қайси сатҳ учун сарфнинг маълум қийматлари ёзиб қўйилади. Бироқ, сарф эгри чизиғи фақат эркин оқим шароитлари учун тўғри бўлиб, ундан фойдаланишдан олдин сув сатҳи юқорида айтиб ўтилган ҳодисалар таъсирида қанчалик бузиб кўрсатилганини аниқлаш керак.

Шунингдек, ҳавза худудида одамнинг хўжалик фаолияти тошқин баландлигини жуда ўзгартириб юборишини ҳисобга олиш зарур. Агроўрмон мелиоратив тадбирлари, ердан фойдаланиш тизимининг ўзгариши, ўрмон кесиш-буларнинг ҳаммаси сув йиғгичнинг катта майдонларида оқим шароитларини ўзгартириб юборади. Натижада кўприкли ўтиш жойидан фойдаланиладиган

кейинги йиллар учун хос бўлган башорат қилишларидан фойдаланиб, дарё режими тўғрисидаги маълумотларни даврларга бўлиш мақсадга мувофиқ бўлиб қолиши мумкин. Дарёлардаги гидро электр иншоотлар ҳам оқим шароитини кучли ўзгартиради. Одамнинг дарёдаги фаолияти тасодифий бўлмаганлиги, балки ундан режали фойдаланишга йўналтирилгани учун оқимни бошқарилган ҳолдаги сув сарфини ҳам тасодифий деб бўлмайди.

Шунинг учун тошқин баландлигини башорат қилишнинг статистик усулларини қўллаш эркин дарёлар билан чеклаб қўйилган.

Статистик маълумотларга асосланган башорат қилиш натижалари, асосан, юз бериб ўтган тошқинлар тўғрисидаги натура (асли) маълумотларига таққосланган ҳолда ҳар томонлама текширилиши керак. Бу қўпол хатолар юз бермаслигининг олдини олади, гарчанд дарё режими тўғрисидаги чекланган сондаги маълумотлар бўйича конкрет ҳисоблашда йўл қўйиладиган маълум схемалаштирилиши туфайли баъзи хатоликларни бартараф этиб бўлмайди. Агар ҳисоблаш хатологи катта бўлса, у ҳолда иншоотларнинг шикастланиш хавфи аниқ бўлиб қолади. Шунинг учун ўта маъсулиятли иншоотларни лойиҳалашда (кўприксиз ўтиш жойларни) статистик ҳисоблаш натижаларига бирор кафолатли тузатишлар киритиш зарур. Бу тузатиш, эҳтимолий хатоликка тенг бўлиб, гарчанд бошқа ишорали хатолик юз бериши истисно қилинмаса ҳам, ҳисоблаш натижаларига қўшилади.

Тошқининг маълум қийматли максимал сарфи унинг янада катта сарфлар билан ифодаланадиган эҳтимоллиги билан тавсифланиши мумкин. Агар бирор сарф кўприкли ўтиш жойи иншоотлари учун ҳисобий бўлса, яъни бундай сарфга эга булган тошқинда иншоотларнинг турғунлиги тугаса, бу сарфнинг ошиш эҳтимоли айни бир вақтда иншоотларнинг хавфли шароитларда ишлаш эҳтимоли бўлиб қолади.

Сарфнинг ошиш эҳтимоли 1 нинг улушларида ифодаланади ва ҳар қайси йил учун тўғридир, чунки ҳисобий сарфдан ошиб кетиш исталган йилда юз бериши мумкин, бироқ шарт эмас, фақат маълум даражадаги эҳтимоликда бўлиши мумкин. Максимал сарф қанча катта бўлса, унинг янада анча катта сарфлар билан ошиш эҳтимоли шунча кам бўлади.

Ошиш эҳтимоли фақат бир йил учун тегишли бўлмасдан, балки вақтнинг узоқ муддатли даврига ҳам тегишли бўлади. Бу ҳолда ошиш эҳтимолини такрорлик билан, яъни шу давр учун ошиш ҳоллари сони билан бир хил деб қараш мумкин. Масалан, агар бир йилда бир марта юз берадиган баҳорги тошқин максимал сарфининг ошиш эҳтимолини ҳар қайси йилда 0,02 га тенг бўлса, у айни бир вақтда шуни билдирадики, бундай максимал сарф яна катта сарфлар билан ошади: ўртача 50 йилда бир марта; 100 йилда 2 марта ва ҳ. Узоқ муддат ичида сарфнинг ошиши тахминан тўғридир.

Маромида фойдаланиш шароитлари бузилишининг такрорлик меъёрлари, яъни юк ташишлар ва автомобил ҳамда автопоездлар ҳаракат тезлигининг чекланиш меъёрлари ва иншоотларнинг шикастланиш хавфи юз бериши такрорлигини меъёрлари кўприкларни лойиҳалаш техник шартлари билан белгиланади. 19.1-жадвалда автомобил йўллари, шаҳар кўчалари ва шахар йўллари учун маълумотлар берилган.

19.1-жадвал

Иншоотлар	Йўлларнинг тоифаси	Ҳисобий тошқинлар нинг максимал сарфларининг ошиш эҳтимоли,%
Катта ва ўртача кўприклар	I...III, IIIп ва шаҳар кўчалари ва йўллари	1*
Шунинг ўзи	IУ,IУаУ,Ic,IIc	2*
Кичик кўприклар ва қувурлар	I	1**
Шунинг ўзи	II,III,IIIа,шаҳар кўчалари ва йўллари	2**
Шунинг ўзи	IУ,IУп, ва ички хўжалик йўллари	3**

Ўта муҳим халқ хўжалик аҳамиятига эга бўлган иншоотлар учун автомобил йўллари тармоғи ривожланмаган минтақаларда ошиш эҳтимолини техник-иқтисодий асослашда 1% ўрнига 0,33 ва 2% ўрнига 1 деб қабул қилишга йўл қўйилади.

Автомобил йўллари учун мўлжалланган кичик кўприклар ва қувурлар учун автомобил йўллари тармоғи ривожланган минтақаларда ошиш эҳтимолини техник-иқтисодий асослашда 1% ўрнига 2%, ўрнига 5%, II с ва IIIс тоифали йўлларда 10% деб қабул қилишга йўл қўйилади.

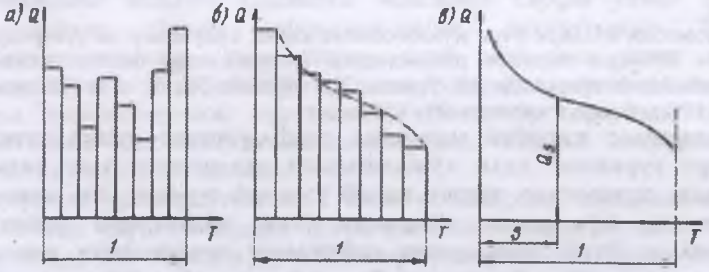
Тошқинлар ҳисобий максимал сарфларининг ошиш эҳтимоли транспорт турининг халқ хўжалигидаги аҳамиятига мос равишда, шунингдек, иншоотлар турига қараб ўзгариб туради. Шу муносабат билан темир йўлларнинг кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалаш автомобиллар ўтиш жойларини лойиҳалаш меъёрларига қараганда анча қатъийдир. Юк айланиши (обороти) автомобил йўлларининг юк айланишидан анча катта бўлган темир йўлларда иншоотлар турғунлигининг бузилишига, айланиб ўтишни ташкил этиш учун катта имкониятлар бўлган, юк ташишлардаги танаффусларда кам иқтисодий йўқотишлар юз берадиган йўллардагига қараганда жуда камдан-кам ҳолларда йўл қўйилади. Бундан ташқари, темир йўллардаги юк кўпинча узоқ масофаларга ташилади, автомобил йўлларида эса маҳаллий юклар ташилади.

Автомобил йўлларининг кўтармалари қаттиқ материаллар билан, кўп ҳолларда боғловчи моддалар қўллаб мустаҳкамланган анча кенг қатнов қисмига эга, шунинг учун автомобил йўллари кўтармаси орқали сувнинг тошиб оқиши темир йўл орқали тошиб оқишдан хавфлилиги кам ва йўл пойи камроқ шикастланади. Бунга сабаб,

темир йўл кўтармалари учун энг катта ҳисобий сарфнинг ошиш такрорлиги автомобил йўлларига нисбатан камлигидир.

Тошқин сувларининг ҳар қандай баландлигида турғунлик йўқолиши хавфи туғилмайдиган иншоотлар қуриш учун энг катта ҳисобий сарф сифатида максимум-максиморум деб юритиладиган, физик жиҳатдан мумкин бўлган сарфни қўллаш зарур, унинг ошиш такрорлиги нолга тенг. Бироқ, бундай чегаравий тошқиннинг хавфсиз ўтишига мўлжаллаб лойиҳаланган иншоотлар қимматга тушади, шунинг учун йўллардаги айрим иншоотларни тиклаш ёки таъмирлаш зарурати бўлади деб фараз қилиб, энг катта ҳисобий сарфларни аниқ ошадиган қийматлар билан чеклаш иқтисодий жиҳатдан тежамлидир. Амалда ер куррасида иқлимнинг, ер ўқининг тебраниш даврига тенг бўлган, ўзгариши 12000 йил бўлганида 1:10000 такрорлик билан тавсифланадиган тошқинларнинг ошмайдиган максимал сарфлари фақат энг йирик гидроэнергетик ва сув таъминоти дарё иншоотлари учун энг катта сарф сифатида қабул қилинади.

Бир неча йиллар мобайнида қайд этилган йиллик энг катта максимал сарфларнинг узлуксиз қатори устунли диаграммалар: хронологик (19.1-расм,а) ва бўйсира қилинган (19.1-расм,б) диаграммалар кўринишида тасвирланиши мумкин. Бўйсира қилинган диаграмма қаторининг ўртача баландлиги ва ўзига хос қавариқ-ботиқ қиёфаси дарё режимини кузатиш давомийлиги ортиши билан ўзгармайди.



19.1 – расм. Максимал йиллик сарфлар диаграммаси

Агар кузатишлар даври давомийлигини 1 деб қабул қилсак, у ҳолда исталган сарфнинг бўйсира қилинган натура қатордан ошиш эҳтимоли (бирлик) 1-нинг янада юқори сарфларга мос келувчи қисми билан аниқланади. Биринчи яқинлашувда бу эҳтимоллик чекланган миқдордаги йиллик сарфлар бўйича ҳисоблаб топилиши мумкин. Бундай бевосита ҳисоблаб топиладиган эҳтимолий ёки унга мос келадиган такрорлик *эмпирик* эҳтимоллик деб аталади.

Эмпирик эҳтимолликнинг $p_э$ билан белгиланадиган энг оддий формуласи қўйидагидир:

$$p_э = m / n, \text{ ёки } p_э = (m / n) \cdot 100\%,$$

бу ерда m-қатор ҳадининг бўйсира қилинган қатордаги тартиб сони; n-қатор ҳадларининг умумий сони (дарё режими кузатилган йиллар сони).

Бундай сарфларнинг қисқа қаторига ошиш такрорлиги кузатишлар даври учун 1 мартага қараганда бир қанча кам бўлган сарфларни киритиш эҳтимолини тасвирловчи формула анча мураккабдир

$$P_э = \frac{m}{n+1} \qquad (19.1)$$

Кузатиладиган катталиклар қатори қанча узун бўлса, максимал сарфларнинг бўйсира қилинган диаграммаси шунчалик равон киёфага эга бўлади. Кузатиш давомийлигининг тасаввур этиладиган чексиз катта ортишида ва диаграмма узунлиги ўзгармаганида сарфлардан ҳар бири устунча билан эмас, балки битта чизиқ-ордината билан тасвирланади. Бунда диаграмманинг устунли қиёфаси равон, эгри чизиқли қиёфага ўтади (19.1-расм,в). Бундай эгри чизиқдан фойдаланиб, дарёнинг исталган максимал сарфининг назарий ошиш эҳтимолини, шу жумладан ҳақиқатда кузатилган сарфдан оширувчи сарфни аниқлаш ёки берилган ошиш эҳтимоли бўйича унга мос келувчи сарфни топиш мумкин. *Эҳтимолликлар эгри чизиғи* деб аталиши мумкин бўлган эгри чизиқнинг қиёфаси дарёнинг оқиш режимини ўрганишнинг олдинги чекланган даври давомида белгиланган оқимнинг ўзгариш қонуниятлари бу дарё орқали ўтиш жойининг иншоотларидан фойдаланишнинг кейинги чекланган даври учун ҳам сақланиб қолади, деган фараздан келиб чиқиб белгиланади.

Эҳтимоликлар эгри чизиғи тенгламаси ҳар қайси дарё учун, одатдаги эмпирик формула каби, мустақил танлаб олинади. Бу мақсадда олдин тенглама турини белгилаш, сўнгра ҳақиқатда мавжуд эмперик катталиклар, яъни максимал сарфлар қатори бўйича унинг сонли ўлчамларини аниқлаш зарур. Бунда шу нарсани назарда тутиш керакки, эгри чизиқнинг пастки нуқтаси ҳар йили ошадиган максимал сарфга, юқориги нуқтаси эса ҳеч қачон ошмайдиган сарфга, яъни физик жиҳатдан мумкин бўлган, чексизликка тенг бўлмаган сарфнинг максимум-максиморасига мос келади.

Кўшинча эҳтимоллик эгри чизиғи сифатида биноминал эгри чизиқ (III тур Пирсон эгри чизиғи) қўлланади. Биноминал эгри чизиқ тенгламасидан фойдаланилганда қўйидагилар зарур: максимал сарфларнинг ўртача қиймати $Q_{ўр}$ни аниқлаш; қаторнинг ўзгарувчанлигини, яъни айрим қатор ҳадларининг ўртача қийматдан оғишини акс эттирувчи максимал сарфлар α нинг қаторининг асосий ўлчамларини ҳисоблаш; ҳисобий сарфнинг ошиш эҳтимоли р га, α нинг қийматига ва максимал сарфлардан энг кичигининг қийматларига боғлиқ бўлган жадвал функция $Ф_s$ ни қидириб топиш;

берилган ошиш эҳтимоли билан қуйидаги формула бўйича сарфни ҳисоблаш:

$$Q_{хис} = Q_{ур}(\varphi_s / \sqrt{a} + 1)$$

$Q_{ўр}$ нинг қиймати арифметик ўртача формула, яъни

$$Q_{ур} = \sum Q/n$$

формула бўйича ҳисоблаб топилади, бу ерда n-қўшиладиган катталиклар сони.

$\sqrt{1/a}$ ўлчам $C_э$ билан белгиланади ва *вариация* ёки *ўзгарувчанлик коэффициенти* деб аталади.

У барча максимал сарфлар Q нинг уларнинг ўртача қийматлари $Q_{ур}$ дан ўртача квадратик четга чиқишларининг шу ўртача қийматга нисбатидан иборат, яъни

$$C_э = \frac{\sigma}{Q_{ур}} = \frac{1}{Q_{ур}}\sqrt{\frac{\sum^{n}(Q-Q_{ур})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum^{n}(K-1)^2}{n-1}}$$

Илдиз остидаги ифодани алгебраик ўзгартириб ва $\sum^{n} K=n$ эканлигини ҳисобга олиб, вариация (ўзгаручанлик) коэфициенти ифодасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$C_э = \sqrt{\frac{\sum^{n} K^2 - n}{n-1}} \qquad (19.2)$$

бу ерда $K=Q/Q_{ўр}$

$C_э$ коэффициентининг ва энг кам максимал сарфнинг жадвал функцияси $Ф_s$ га таъсирини сарфлар қаторининг *ассиметрия коэффициенти* деб аталадиган ва биноминал эгри чизиқ учунгина тенг бўлган яна бир кўрсаткичини тахминан ҳисоблаш йўли билан ҳисобга олинади

$$C_s = \frac{2C_э}{1-K_{min}} \qquad (19.3)$$

бунда $Ф_s = f(C_s;P)$, бу 19.2-жадвални тузиш учун қабул этилган.

Узил-кесил ҳисоблаш формуласи қуйидагича бўлади:

$$Q_{хис} = Q_{ур}(1+C_э Ф_s) \qquad (19.4$$

Кейинчалик биноминал эгри чизиқ ўрнида С.Н. Крицкий ва М.Ф. Менкелнинг эҳтимоллик эгри чизиғи қўлланадиган бўлди, у ҳам

баландлиги бўйича чекланмаган, улар учун C_{γ} ва C_{ϑ} нисбатлар (19.3) формула бўйича мажбурий эмас ва иҳтиёрий бўлиши мумкин. Бу ҳолда ҳисоблаш 19.2-жадвал бўйича эмас, балки сарфларнинг натура қаторига энг яхши мос келувчи C_S ва C_{ϑ}нисбатларни махсус жадваллардан танлаш йўли билан олиб борилади.

Сарф қаторлари параметрларини жадвал кўринишида ҳисоблаш қулай. Мисол сифатида 19.3-жадвалда дарёлардан бири учун бу параметрларни аниқлаш келтирилган. Сарф қаторлари параметрларини аниқлаш аниқлиги,бинобарин, ҳисобий сарфларни аниқлаш аниқлиги кузатишлар чекланган қаторининг ҳадлари сонига боғлиқ, улар шу қатор бўйича аниқланади. Қатор ҳадлари қанча кам бўлса, ҳисоблаш хатоликлари шунча катта бўлади, яъни қатор параметрлари ва сарф қийматлари сув оқимини кузатишларнинг чексиз муддатига мос келувчи қийматлардан шунчалик кўп четга чиқади.

Максимал сарфлар ошишининг ҳисобий эҳтимоллиги қанча кичик бўлса, жадвал функцияси C_S шунча катта ва ҳисобий максимал сарфни ишончли аниқлаш учун сув оқими режимини кузатиш учун зарур бўлган йиллар сони шунча кўп бўлади. Иккинчи томондан, режимни ўрганиш учун зарур бўлган муддат сарф қаторлари вариацияси (ўзгарувчанлиги) қанча кам бўлса, яъни уларнинг ўзгариш чегаралари қанча тор бўлса, шунча кам бўлади. C_{ϑ}нинг жуда кичик қийматлари учун n нинг қиймати жуда кичик. Бироқ, ҳисоблаш формуласига кирадиган вариация коэффициентини ишончли ҳисоблаш учун минимум кузатишлар ўтказиш зарур. Ҳисоблаш амалиёти шуни кўрсатадики, максимал сарфларнинг ўртача қийматининг турғун (барқарор) қийматига n=10 йиллик кузатишларда, вариация коэффициентининг барқарор қийматига n=15 йиллик кузатишларда эришилади. Кейинги рақам билан кузатишларнинг энг кам давомийлиги чекланади, у амалда ҳисобий сарфни аниқ топиш учун етарлидир. Сарф қаторлари параметрларини тўғри аниқлаш учун кузатишлар даври кам сувли ва кўп сувли йилларни ҳам қамраб олишини ҳисобга олиб, кейинги вақтларда фақат 25....50 йиллик натура маълумотлар асосида олиб борилган ҳисоблашларни ишончли деб ҳисоблаш мумкин, бу мақсадда алоқа эгри чизиқларини ясаб, ўхшаш дарёлар бўйича қўшимча маълумотлардан фойдаланилади.

Максимал сарфларни ҳисобий ошиш эҳтимоли билан аниқлашни ҳам жадвал кўринишида ҳисоблаш қулайдир. Бундай ҳисоблаш мисоли 19.4-жадвалда берилган. Шунга эътибор бериш керакки, бу мисолда иқлимнинг ўзгариш муддатида энг катта сарф эҳтимоллиги 0,01 бўлган одатдаги ҳисобий сарфдан атиги 1,5 марта ортиқдир.

19.2-жадвал

C_s	Сарфнинг ошиш эҳтимоли, р						C_s	Сарфнинг ошиш эҳтимоли, р					
	1:10000	1:3000	1:150	1:100	1:50	1:25		1:10000	1:3000	1:150	1:100	1:50	1:25
	Φ_S коэффициенти							Φ_S коэффициенти					
0	3,7	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7	7,5	4,4	3,9	3,4	2,8	2,2
0,1	3,9	2,8	2,6	2,4	2,1	1,8	1,8	7,8	4,5	4,0	3,5	2,8	2,2
0,2	4,2	2,9	2,7	2,5	2,1	1,8	1,9	8,0	4,5	4,0	3,5	2,8	2,2
0,3	4,3	3,0	2,8	2,6	2,2	1,8	2,0	8,2	4,6	4,1	3,6	2,9	2,2
0,4	4,6	3,1	2,9	2,6	2,2	1,8	2,1	8,4	4,8	4,2	3,6	2,9	2,2
0,5	4,8	3,3	3,0	2,7	2,3	1,8	2,2	8,7	4,9	4,3	3,7	2,9	2,2
0,6	5,0	3,3	3,1	2,8	2,3	1,8	2,3	8,9	4,9	4,3	3,7	2,9	2,2
0,7	5,3	3,4	3,1	2,8	2,4	1,8	2,4	9,1	5,0	4,4	3,8	3,0	2,2
0,8	5,5	3,5	3,2	2,9	2,4	1,9	2,5	9,4	5,0	4,4	3,8	3,0	2,2
0,9	5,7	3,6	3,3	3,0	2,4	1,9	2,6	9,6	5,1	4,5	3,9	3,0	2,2
1,0	6,0	3,7	3,4	3,0	2,5	1,9	2,7	9,8	5,2	4,6	3,9	3,0	2,2
1,1	6,2	3,8	3,4	3,1	2,5	2,0	2,8	10,0	5,3	4,6	3,9	3,0	2,2
1,2	6,4	3,9	3,5	3,1	2,6	2,0	2,9	10,6	5,4	4,7	4,0	3,1	2,2
1,3	6,6	4,0	3,6	3,2	2,6	2,0	3,0	11,0	5,4	4,7	4,0	3,1	2,2
1,4	6,9	4,1	3,7	3,3	2,7	2,1	3,2	11,6	5,5	4,8	4,1	3,1	2,3
1,5	7,1	4,2	3,8	3,3	2,7	2,1	3,5	12,0	5,8	5,0	4,2	3,2	2,3
1,6	7,3	4,3	3,8	3,4	2,8	2,1							

19.3-жадвал

Йил	Максимал сарф, Q,м³/с	$K=\frac{Q}{Q_{ур}}$	K^2	Йил	Максимал сарф, Q,м³/с	$K=\frac{Q}{Q_{ур}}$	K^2
1925	1565	1,04	1,08	1938	745	0,49	0,24
1926	3020	2,02	4,09	1939	1010	0,67	0,45
1927	750	0,50	0,25	1940	1655	1,10	1,21
1928	1295	0,86	0,74	1941	370	0,25	0,06
1929	1510	1,00	1,00	1942	745	0,49	0,24
1930	860	0,57	0,33	1943	1775	1,19	1,41
1931	2275	1,52	2,31	1944	2565	1,72	2,95
1932	2820	1,88	3,54	1945	1510	1,00	1,00
1933	1275	0,85	0,72	1946	1835	1,23	1,50
1934	1655	1,10	1,21	1947	735	0,49	0,24
1935	620	0,41	0,17	1948	2845	1,90	3,60
1936	850	0,56	0,31	$n=24$	$\sum^{n} Q=3601$	$\sum^{n} K=24$	$\sum^{n} K^2=2999$
1937	1730	1,16	1,34				

Ҳисоблаш:

1) $Q_{yp} = \frac{36015}{24} = 1505 м^3/с;$

2) $K_{an} = 0,25;$

3) $C_v = \sqrt{\frac{29,99-24}{24-1}} = 0,51$

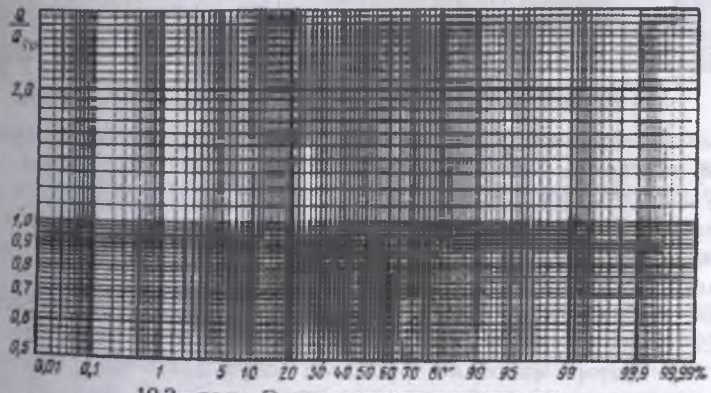
4) $C_s = \frac{2 \cdot 0,51}{1-0,25} = 1,36$

19.4-жадвал

P	$Q_{yp}, м^3/с$	C_v	C_s	n, йил	Φ_s	Q_p
0,02	1505	0,51	1,36	24	2,65	3540
0,01	1505	0,51	1,36	24	3,25	4380
0,0001	1505	0,51	1,36	24	6,75	6700

19.2. Дарёларда сувнинг максимал сатҳини графоаналитик усул билан башорат қилиш.

Максимал сарфларни башорат қилиш фақат юқорида айтиб ўтилган аналитик усул билангина эмас, балки графоаналитик усул билан, яъни кичик ошиш эҳтимолликларига график экстрашоляциялаш усулини қўллаб ҳам бажариш мумкин. Бироқ, р ва Q ўқлардаги бир текис шкалаларда эҳтимоллик эгри чизиғини тасвирлаган ҳолда ишончли экстрашоляциялашни амалга ошириб бўлмайди, чунки эгри чизиқнинг чап (юқориги) шаҳобчаси кескин кўтарилган ва эгри чизиқли қиёфада бўлади. Шунинг учун эҳтимоллик эгри чизиғини график экстраполяциялаш учун уни эҳтимоллик катакчалари деб аталадиган махсус катакчаларда ясалади, катакчаларда бу эгри чизиқ лагорифмик тўртта даражали функция графиги тўғриланганлигига ўхшаш тарзда тўғриланади.

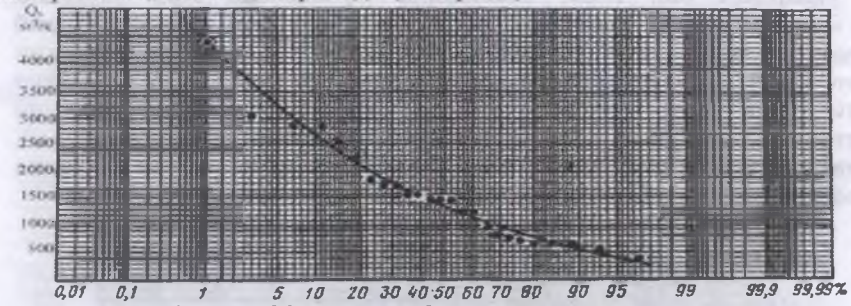


19.2 – расм. Эҳтимолликлар катакчалари

Горизонтал ўқдаги нормал тақсимланиш катакчалари деб юритиладиган нотекис функционал шкала (19.2-расм) шу тақсимланиш тенгламаси бўйича ясалади. Дарёнинг йиллик максимал сарфларига мос келувчи нуқталари, агар C_s=0 бўлса, тўғри чизиқларда ёки C_S >0 бўлса, жуда қиялама ботиқ эгри чизиқларда жойлашади. C_g қанча катта бўлса, бу тўғри чизиқлар ёки эгри чизиқларнинг горизонтал ўққа қиялиги шунча катта бўлади. Қиялама эгри чизиқлар ва айниқса тўғри чизиқлар анча аниқ бевосита экстраполяциялашни бажаришга имкон беради. График экстраполяциялашда эҳтимоллик эгри чизиғи тенгламасининг тури берилмайди, яъни бирор мажбурий тенгламани қўллашдан (шу жумладан уч параметрли гамма-тақсимланишдан) ҳосил бўлган хатолик камайтирилиши ёки тўла бартараф этилиши мумкин.

Нормал тақсимланиш катакчасида сарфларнинг вертикал ўқи ёки вариация коэффициентлари унча катта бўлмаган қатор кузатишлар учун яроқли бўлган бир текис шкала, ёки максимал сарфларнинг ўзгариш амплитудалари катта бўлганида фойдаланиладиган логорифмик шкала (19.2-расмга қ.) билан устма-уст тушади.

Сарфларнинг кузатиб бўлинган қийматларини тасвирловчи нуқталар нормал тақсимланиш катакчаларига уларнинг ошишининг эмпирик эҳтимоллигига мувофиқ ёзиб қўйилади ва график экстраполяциялаш бажарилади (19.3-расм).



19.3 – расм. Максимал сарфларнинг эҳтимоллик эгри чизиғи

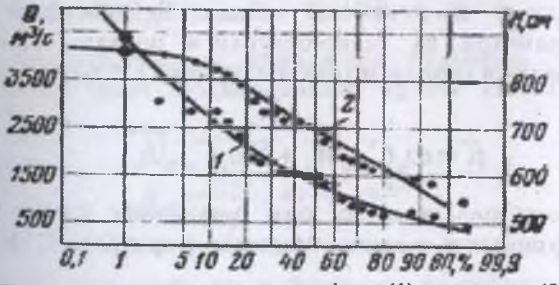
Максимал сарфи юқорида баён этилган усул билан аниқланган ҳисобий топқинга сувнинг бирор сатҳи унинг ошишининг, сарф учун бўлганидек, юқори эҳтимоллиги билан мос келади. Сув сатҳи белгисини H=f(Q) боғлиқликни ифодаловчи сарф эгри чизиғи бўйича энг яхши тарзда белгилаш мумкин. Сарф эгри чизиғи далада ўтказилган гидрометрик ўлчаш маълумотлари асосида ясалади. Афтидан, бундай эгри чизиқ мавжуд деб тахмин қилиш мумкин, чунки сатҳ ўлчаш постларида бевосита ўлчанадиган сатҳларга эмас, балки бир қатор ҳисоблаб топилган сарфларга юқорида айтиб ўтилган статистик ишлов берилади.

Бироқ кўпгина ҳолларда доимий сув ўлчаш постларида ҳали сарф эгри чизиқлари йўқ, яъни уларда гидрометик ишлар (сатҳларни ўлчашдан ташқари) ҳанузгача ўтказилган эмас. Бундай шароитларда, максимал сарфларнинг ва сатҳларнинг ошиш эҳтимолларининг бир-бирига мос тушишини ҳисобга олиб, сатҳлар қаторига махсус статистик усуллар билан мустақил ишлов бериш мақсадга мувофиқ эмас. Ҳисоблашнинг бу усулини қўллаш соҳаси икки ҳол билан чекланади: кўприкни створи сатҳларни кузатиш оралиғи (створи) билан мос тушади ёки сатҳларнинг кўп йиллик кузатилган қатори оралиғи билан кўприк ўртасида етарлича ишончли алоқа графиги ясалиши мумкин.

Ҳисобий сатҳларни бевосита аниқлашни чўкиндилар конуссимон ётқизиндиларида (бу ерда дарё ўзани тубининг ва у билан бирга бутун сув оқимининг аста-секин қонуний кўтарилиши кузатилади) жойлашган створлари учун, шунингдек, дарёларнинг юқориги участкалари учун (бу ерда дарёнинг туб жинсларга ўйиб кириши қонуният асосида содир бўлади) қўллаб бўлмайди.

Шуни ҳисобга олиш керакки, максимал сарфлар эҳтимолий эгри чизиғини аналитик ифодалашни (тасвирлашни) бу ҳолда қўллаб бўлмайди, чунки сатҳлар қаторининг ўзгариш характери сарфлар қаторининг ўзгаришидан фарқ қилади. Сарфлар қаторига ишлов беришда қулай бўлган статистик параметрлардан фойдаланиш қийинлашган бўлади ва асосийси, яққол (кўрсатмали) бўлмайди. Сатҳлар ҳисоб боши нолининг ўзгариши (мутлак белгилар; сув ўлчаш пости графигининг нолидан бошлаб; ёз чилласидаги сувнинг энг паст сатҳидан бошлаб ва ҳ.) $H_{ўр}$ ва C_s лар қийматининг ўзгаришига олиб келади.

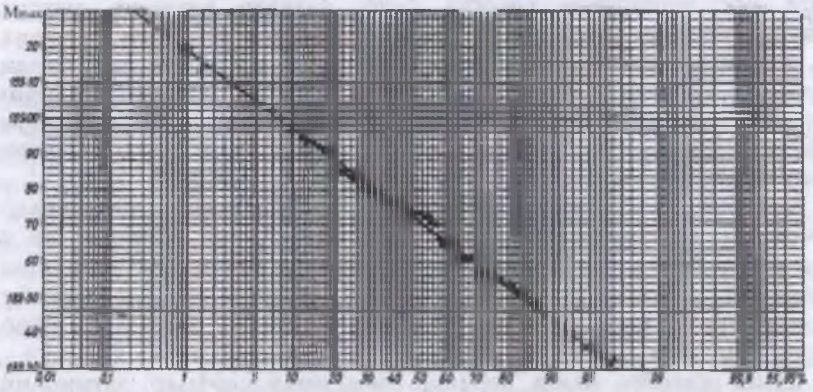
Фақат ҳисоб боши ҳоли ўзгарганида параметр C_s ўз қийматини ўзгартирмайди.



19.4 – расм. Эҳтимолликлар катакчаларида сарфлар (1) ва сатҳлар (2) қаторларига ишлов бериш

Сарфлар қатори ва сатҳлар қаторининг асимметрияси турлича. Сарфлар қатори нормал тақсимланиш катагида ботиқ эгри чизиқлар билан тасвирланади (мусбат асимметрия). Бунга қарама-қарши равишда сарфлар қатори қавариқ эгри чизиқлар билан тасвирланади (19.4-расм). Нормал тақсимланишда (асимметрия бўлмайди) сатҳлар

қатори эҳтимоллик катагида тўғри чизиқ билан тасвирланади (19.5-расм). Эҳтимоллик катакларини қўллаш эҳтимоллик эгри чизиқларининг эмпирик тенгламаларини қўллашдан озод қилади



19.5—расм. Сатҳларни симметрик тақсимлаш мисоли

Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалаш учун ҳисобий сатҳ сарфга қараганда, очиқ сув оқимининг муҳим хусусиятидир. Шундай қилиб, эҳтимоллик катакларидан ҳисобий сатҳни аниқлаб олиб, сув сарфининг (бирлик улушларда ёки фоизларда) кўприклар остидаги ювилишларни ҳисоблаш учун зарур бўлган тақсимланишини билиб олиш мумкин. Бундай ҳисоблаш морфометрик ҳисоблаш деб аталади

19.3. Морфометрик ҳисоблаш

Тошқиннинг ҳисобий сатҳига сарф Q ва сарф тавсифи (ўтказиш қобилияти модули) $K = Q/\sqrt{i}$ мос келади. Бу тавсифни оқимнинг геометрик ўлчамлари ва ғадир-будурлиги орқали сувнинг текис ҳаракати тенгламаси орқали ифодалаш мумкин (19.6-расм а)

$$K = \omega_y C_y \sqrt{h_y} + \Sigma \omega_k C_k \sqrt{h_k},$$

бу ерда ω-кўндаланг кесим юзи, h-оқимнинг ўртача чуқурлиги, С-Шези коэффициенти, у одатда Маннинг формуласи $C = h^{1/6}n$ орқали ифодаланади.

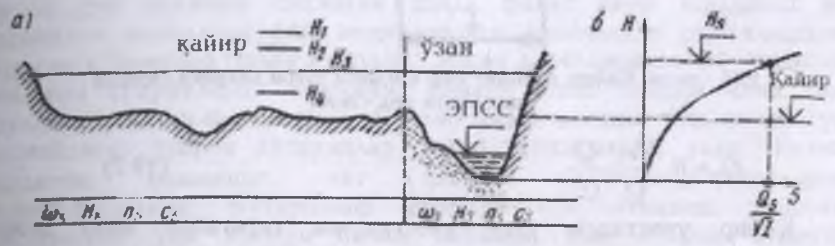
«ўз» индекси билан ўзандаги оқим кўндаланг профилининг ўлчамлари ва кўрсаткичлари, «қ» индекси билан қайирдаги ўлчамлари ва кўрсаткичлари белгиланган.

Тенгликнинг ўнг қисмидаги қўшиш белгиси қайир оқимларининг сарф тавсифларини қўшишнигина эмас, балки бу

оқимларни турли ғадир-будурлик билан характерланадиган қисмларга бўлиш эҳтимоли борлигини ҳам билдиради.

Сув сатҳига (дарё водийсининг тўлишига) бир қанча иҳтиёрий қийматлар берилади, тегишли сарф тавсифлари К ҳисобланади ва сарф тавсифлари эгри чизиғи ясалиб (19.6-расм,б) ундан ҳисобий тошқин энг юқори сатҳда бўлгандаги ҳисобий сарф аниқланади.

Тошқиннинг максимал сарфининг тақсимланишини тошқиннинг ёйилиб оқиш эни бўйича ҳам шу тенгламадан топиш мумкин. Ўзандаги табиий (бытовой) сарфнинг нисбий қиймати



19.6 – расм. Морфометрик ҳисоблаш учун схема

$$\frac{Q_{y.m}}{Q} = \frac{K_y}{K} = \frac{\omega_y \cdot C_y \cdot \sqrt{h_y}}{K} \qquad (19.5)$$

ва қайирдагиси

$$Q_к / Q = 1 - Q_{y.т} / Q \qquad (19.6)$$

Дарёнинг тўла ҳисобий сарфи ва унинг ўзан билан қайирдаги тақсимланишини билган ҳолда хусусий сарфларни:

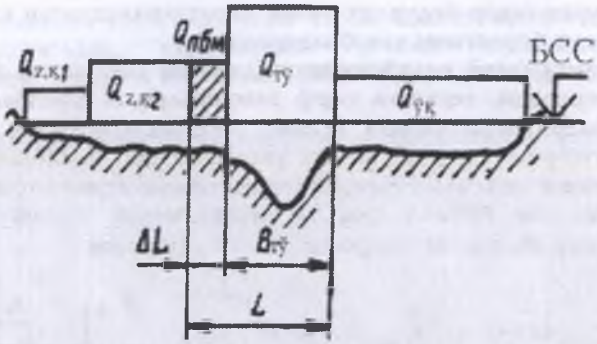
$$Q_{ўт}=Q(Q_{ўт}/Q) \text{ ва } Q_қ = Q - Q_{y.т}$$

шунингдек, ҳисобий тошқин қўйидагича бўлганида ўзандаги ва қайирдаги табиий оқим тезликларининг ўртача қийматини топиш мумкин

$$\vartheta_{y.m} = \frac{Q_{y.т}}{\omega_y} \quad \text{ва} \quad \sigma_{қm} = \frac{Q_к}{\omega_к}$$

Ўзанлар ва қайирлар ғадир-будурлик коэффициенти n ва силлиқлик коэффициенти m=1/n нинг ҳисоблаш учун зурур қийматлари 19.5-жадвалда берилган.

Морфометрик ҳисоблаш, шунингдек, қайирнинг ўзанга туташадиган, ва нисбий сарф $Q_{к.m}$ /Q ўтадиган жойининг энини топишга ҳам имкон беради (19.7-расм):



19.7 – расм. Қайир энининг бир қисмига тўғри келувчи сарфни аниқлашга оид схема

$$\Delta L = B_к \frac{Q_{кт}}{Q} \cdot \frac{Q}{Q_к} \qquad (19.7)$$

Қайир участкаси ўзан участкасига қараганда анча заиф ифлашига қарамасдан қайир участкасини кўприк остида қолдириш муқаррар бўлса, кўприк туйнугининг қайир участкасидаги узунлигини аниқлашда ана шу ҳисоблашдан фойдаланилади (20.4 п га қ).

19.5-жадвал

Морфологик белгилари	Ғадир-будурлик коэффициенти			$m=\frac{1}{n_{ур}}$
	Энг кичик n_{min}	Энг катта n_{max}	Ўртача $n_{ўр}$	
Тупроқ ўзанлар, текис; ярим тоғ дарёлари ўзанлари; ўсимлик босмаган қайирлар	0,025	0,045	0,035	30
Тупроқ ўзанлари, эгри-бугри; шағал-харсангтошли; сувсиз водийлари текис; 10% ўсимлик босган қайирлар	0,035	0,050	0,040	25
Тупроқ ўзанлари, жуда эгри-бугри; сувсиз водийлари эгри-бугри; 20% ўсимлик босган қайирлар	0,040	0,065	0,050	20
Тош ва ўсимликлар босган сувсиз водийлар; 50%ўсимлик босган қайирлар	0,050	0,100	0,070	15
70% ўсимлик босган қайирлар	0,065	0,170	0,100	10
100% ўсимлик босган қайирлар	0,120		0,200	5

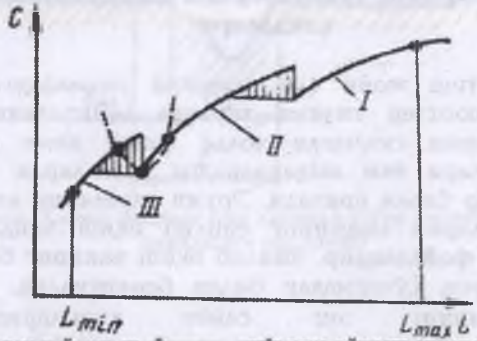
20-БОБ
КАТТА ВА ЎРТАЧА КЎПРИКЛАРНИНГ ТУЙНУКЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

20.1. Кўприкларнинг туйнукларини ҳисоблашнинг асосий қоидалари

Кўприкли ўтиш жойи сув оқимини сиқмайдиган ёки унча сиқмайдиган иншоотлар тизими тарзида лойиҳаланиши мумкин. Бироқ сув оқимини сиқмаган ҳолда фақат кема юрадиган ва ирригация каналлари ёки шаҳарлардаги каналларда оқизиладиган дарёлар кўприклар билан ёпилади. Эркин дарёларни кесиб ўтадиган ҳолларда кўприкларни оқимнинг ёйилиб оқиш энидан анча кам узунликда қуриш фойдалидир. Ёйилиб оқиш энининг бир қисми сув босмайдиган тупроқ кўтармалар билан беркитилади, улар ёйилиб оқадиган оқимнинг энг сайёз қисмларида-қайирларда жойлаштирилади. Кўтармалар орасида сув ўтказиш туйнуги қолдирилиб, уни кўприк билан ёпилади. Уни кўприк *туйнуги (отверстие)* деб аталади. Кўприк туйнуги (кўтармалар орасида) сувнинг ҳисобий сатҳи белгисида ўлчанади. Унга кўприк таянчларининг жами эни ҳам қўшилади. Қайирлардаги сув босмайдиган кўтармалар дарё водийси қирғоқларидан кўприкка келиш йўллари бўлиб хизмат қилади. Улардан автомобиллар ёки поездлар ўтади. Кўтармалар конуслар билан тугаб, кўприкнинг четки таянчлари-устунларини тўла ёки қисман беркитиб туради. Кўприк остида оқим сиқилганида у қанча кучли сиқилган бўлса, яъни кўприк туйнуги қанча кичик қилиб белгиланган бўлса, ювилиш шунча кучли ривожланади. Кўприкли ўтиш жойидаги ювилишлар кўприкнинг ва келиш йўллари кўтармаларининг, айниқса улар конусларининг турғунлигига катта хавф солади. Турғунликни таъминлаш учун таянчларнинг пойдеворлари ювилиш чуқурлигидан катта чуқурликда ётқизилади, тупроқ кўтармалар эса тагидан ювилиб кетишдан ҳимоялаб қўйилади.

Иқтисодий жиҳатдан энг фойдалиси кучли сиқилган дарёлар эканлиги, яъни ювилиш анча кучли бўлганида ҳам кўприк туйнугини кичик қилиб олиш кераклиги аниқланган. Бунга сабаб шуки, дарёнинг сиқилиш даражаси ортганида фақат қимматга тушадиган кўприк равоқларининг узунлиги камайиб қолмасдан (улар анча арзон турадиган келиш йўлларининг кўтармалари билан алмаштирилади), балки кўприк таянчлари сони ҳам камаяди (гарчи бунда уларнинг пойдеворларининг ётқизилиш чуқурлиги бироз ортсада). Кўприкли ўтиш йўли барча иншоотларининг жами қурилиш қиймати эгри чизиғининг принципиал кўриниши 20.1 - расмда кўрсатилган. Эгри чизиқни назарий йўл билан қуриш ҳам мумкин. Функцияларнинг узилиши кўприк таянчлари асослари ҳамда пойдеворларининг

турлари алмашган жойга мос келади. График поғонали кўриниш олганида кўприкнинг иқтисодий жиҳатидан фойдасиз узунлиги зоналари (штрихлаб кўрсатилган) пайдо бўлади, улардан вариантлар лойиҳалашда фойдаланмаслик керак, чунки бу ҳол энг кам қурилиш қийматини нотўғри аниқлашга олиб келиши мумкин.



20.1-расм. Кўприкли ўтиш жойининг қиймати кўприк узунлигига боғлиқлиги: I, II, III – пойдеворлар тури турлича бўлганида эгри чизиқ участкалари

Кўприкнинг узунлиги L_{min} дан кам бўлиши мумкин эмас, уни кўприклар қуриш меъёрлари ва қоидалари техник талабларига кўра аниқланади (ювилиш бир текис бўлмаслиги натижасида дарёларнинг сиқилиш даражасининг чекланганлиги, кўтарма конусларини текислик дарёлари ўзанида жойлаштиришни тақиқлаш, кема қатнайдиган дарёлар устидан ўтадиган кўприклар остида оқим тезлигини чеклаш ва шу кабилар). Агар бу узунликка ўтиш жойининг энг кам қиймати мос келса, яъни L_{min} нинг қиймати штрихланган зонага тўғри келмаса, у ҳолда L_{min} ни лойиҳада қабул қилиниши керак.

Сув ўтказувчи туйнугининг ўлчамлари турлича бўлган кўприкли ўтиш жойи вариантларининг қийматини конкрет лойиҳалашда баҳолаш учун уларнинг ҳар бирининг пойдеворларининг ётқизилиш чуқурлигини ва кўприк таянчлари асосининг туриниқ шунингдек қайирлардаги кўтармалар баландлигини белгилаш зарур. Пойдеворларнинг йўл қўйиладиган минимал ётқизилиш чуқурлиги дарёни сиқишдаги эҳтимолий ювилишлар ва ўзанларнинг ўзгаришлари билан белгиланади. Кўтармаларнинг энг паст баландлиги ҳисобий тошқиндаги сувнинг сатҳи ва кўтармаларда кўприкли ўтиш жойи иншоотлари билан дарёнинг сиқилиши натижасида бу сатҳнинг қўшимча кўтарилиши билан аниқланади.

Ўзанларнинг, эркин ҳолатдаги дарёларга хос бўлган ва кўприкли ўтиш жойи қурилиши билан боғлиқ бўлмаган ўзгариши *ўзанларнинг табиий деформациялари* деб аталади. Уларнинг кўриниши дарё турига боғлиқ.

Очиқ сув оқимининг кўприкка келиш йўллари билан сиқилиши оқимнинг кўприк остидаги сиқилган кесимида сувнинг оқиш

тезлигининг ортишига ва ўзан тубининг умумий пасайишига, баъзи ҳолларда эса кўприк остидаги қайир сиртининг пасайишига олиб келади. Ўзан ва қайирнинг бундай деформациялари *умумий ювилиш* деформациялари деб аталади.

Оқим кўприк таянчига тўсиққа урилганидек урилиб, уни айланиб ўтади. Бунда оқимда пастлашиб оқиш юз бериб, бу оқимлар сув оқимининг таянчга урилган жойнинг ўзидаги чекланган майдонда ўзан тубини ювади. Бундай қўшимча ювилишлар *маҳаллий ювилишлар* деб аталади.

Таянч ёнида ўзан тубининг учта сабаб бўйича юзага келтирадиган пасайиши *жами ювилиш* деб аталади ва ювилишнинг учта ташкил этувчисининг арифметик йиғиндиси тарзида аниқланади. Ювилишдан кейин таянч ёнидаги чуқурлик:

$$h_{юв}=h_т+\Delta h_{ум}+\Delta h_м, \qquad (20.1)$$

бу ерда $h_т$-ўзаннинг табиий ўзгаришлари жараёнида таянч ёнида вужудга келадиган энг катта чуқурлик—табиий чуқурлик деб юритилади; $\Delta h_{ум}$-сув оқимининг кўприкка келиш йўллари билан сиқилиши юзага келтирадиган чуқурлик орттирмаси (умумий ювилиш); $\Delta h_м$-таянч ёнидаги маҳаллий ювилиш туфайли чуқурликнинг қўшимча орттирмаси.

Дарё ўзанларининг табиий ўзгариши узлуксиз содир бўлади ва бу ўзгаришлар албатта баланд тошқинлар ўтишига боғлиқ эмас. Тошқин қанча баланд бўлса, умумий ювилиш шунча катта бўлади. Ҳисобий тошқинга умумий ва маҳаллий ювилишнинг энг катта чуқурлиги мос келади.

Энг катта табиий чуқурлик кўприкли ўтиш жойини қуришда кўприк таянчларининг бири атрофида кузатилади. Агар катта тошқин кўприк қурилганидан кейин тез орада ўтса, у ҳолда анча катта умумий ва маҳаллий ювилишлар хусусан шу таянч чуқурлигини жуда оширади ва ювилишдан кейин унинг пойдевори очилиб қолади. Агар кўприк қурилганидан кейин узоқ вақт давомида катта тошқин бўлмаса, у ҳолда шу таянч ёнидаги табиий чуқурлик шу вақт мобайнида ўзаннинг табиий ўзгариши жараёнида анча камайиши мумкин. Шунинг учун катта тошқин ўтганида таянч пойдевори унча очилмайди. Бу ҳолда ювилишдан кейинги энг катта чуқурлик энди бошқа таянч ёнида кузатилади, бунда энг катта табиий чуқурлик шу таянч атрофига силжиган бўлади.

Тошқин баландликларининг алмашиниб туриши тасодифий бўлганлиги (19-бобга қ) ва ҳисобий тошқин ўтадиган йил номаълум бўлганлиги сабабли ҳар қайси таянчни юқори тошқин ўтиш пайтигача унинг яқинида дарё турига қараб шу таянч ёнида юзага келиши мумкин бўлган энг катта табиий чуқурлик жойлашади, деган фараз билан лойиҳалаш зарур. Шундай қилиб, юқори тошқин ўтиши

пайгидаги оқимнинг энг катта эҳтимолий ҳисобий чуқурлиги (пойдеворларнинг зарур минимал ётқизилиш чуқурлиги шу чуқурликка қараб белгиланади) кўприк таянчларининг ҳаммасида айни бир вақтда кузатилмайди, бу чуқурлик фақат таянчларнинг баъзилари (ёки улардан бири) ёнида кузатилади.

Баъзи ҳолларда таянчлар пойдеворларининг ётқизилиш чуқурлиги ноқулай геологик шароитлар туфайли йўл қўйиладиган минимал чуқурлигидан катта қилиб қабул этилади. Бунда одатда кўприк туйнутининг ҳамма вариантларига амалда пойдеворларнинг бир хил ётқизилиш чуқурлиги мос келади.

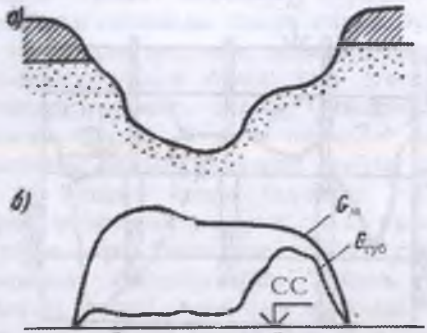
Бу кўпинча шундай ҳолларки, бунда таянч асослари сифатида мустаҳкамлиги кам аллювиал грунтлардан фойдаланиш мумкин бўлмаганлигидан, пойдеворлар дарё водийсининг чуқур ётган туб жинсларида ётқизилади.

Кўприкка келиш (ёндошиш) йўлларининг (подход к мосту) минимал зарур баландлигини аниқлаш учун кўприкли ўтиш жойининг иншоотлари дарёни сиқиб қўйиши таъсирида сув сатҳининг ўзгаришини аниқлаш зарур. Оқим эркин сиртининг кўриниши (уни кўприк қурилганига қадар қия текислик тарзида тасвирлаш мумкин) кўприкка ёндошган йўллари дарёни сиқиши таъсирида жуда ўзгариб кетади. Оқимнинг кўприк остидаги сиқилган кесимида ўртача оқиш тезлиги ортади, бинобарин, оқимнинг кўприк остидаги кинетик энергияси табиий энергиядан катта бўлади. Оқимнинг кўприк остидаги кинетик энергиясининг ортиши оқимнинг кўприкка кириш олдидаги кесимида потенциал энергиянинг ортиши, яъни оқимнинг бу зонасида сув сатҳининг ортиши, яъни кўтарилиш (подпор) билан таъминланади. Кўриниб турибдики, сув босмайдиган қайир кўтармаси қирғоғининг ҳатто минимал баландлиги (кўтарилган) мана шу сув сатҳидан баланд бўлиши керак.

20.2 Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда дарё ўзанларининг табиий деформацияларини (ўзгаришларини) ҳисобга олиш

Кўприкнинг турли таянчлари ёнида дарё оқимининг энг катта эҳтимолий табиий чуқурлигини аниқлаш *ўзан табиий деформацияларини башорат қилиш* деб аталади. Табиий деформациялар дарё турларига мос келади.

Ўзан ҳосил қилувчи муаллақ ва тубдаги чўкиндилар ўзан эни бўйича нотекис жойлашади. Муаллақ чўкиндилар $G_м$ асосан энг катта чуқурликлар зонасига, тубдаги чўкиндилар $G_т$ эса энг кичик чуқурликлар зонасига тўғри келади. Чуқурликларнинг бундай нотекислиги кўндаланг циркуляция натижасидир, у оқимда тубдаги чўкиндилар тўлқинларининг ва ўзан бурилишларида марказдан қочма кучларнинг таъсирида ҳосил бўлади (20.2-расм).



20 2-расм. Муаллақ ва туб ўтириндилар (чўкиндилар) нинг ўзан эни бўйича тақсимланиши: а—ўзаннинг кўндаланг профили; б—чўкиндилар сарфининг эпюраси;

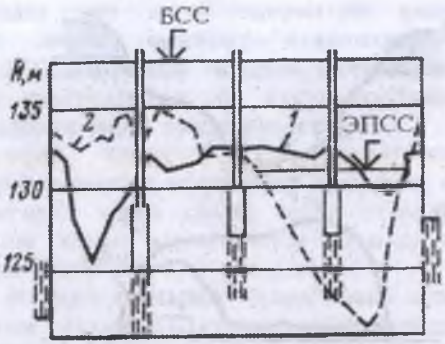
Ўзан туби энидаги саёз жойлар биргаликда ҳаракатланадиган туб чўкиндиларининг йирик тўпланишларидан иборатдир. Эгаллаган жойига қараб бу йирик тўпланмалар қуйидагича аталадилар:

четдагилар (агар ўзан қирғоқларига тақалган бўлса), ўртадагилар ва саёзликлар (агар қирғоқларга тугашиб кетмаган бўлса), буларнинг ҳаммаси дарё ўзанлари кўндаланг профилларининг қуйида кўриб ўтиладиган ўзига хос шаклларини ҳосил қилади.

Ўзанларнинг пландаги ўзига хос шакллари 18.14-расмда кўрсатилган. Дарё ўзанлари турларининг сони олтита (18.1-жадвалга қ.).

Текисликдаги буралиб оқувчи дарёларнинг (эгри-бугри ўзанли) кўприк остидаги кесимларидаги табиий ўзгаришлар ўзанларнинг ёнаки силжишларидан иборат бўлиб, уни кўприкнинг барча таянчларидаги эҳтимолий ўзан деформацияларини ҳисоблашда ўзанинг максимал табиий чуқурлигини киритиш йўли билан ҳисобга олиш керак. Ўзан эгри-бугриликларининг бўйлама силжиши кўприк остига кўприк жойлашган бурилишнинг энг чуқур кесимининг силжишига олиб келиши мумкин. Бинобарин, ювилишларни ҳисоблашда кўприкни жойлаштириш мўлжалланган кузатиш створидагина эмас, балки шу бурилишда жойлашган кўпгина створларда қидирув ишлари жараёнида ўлчанган чуқурликлардан энг каттасини киритиш зарур.

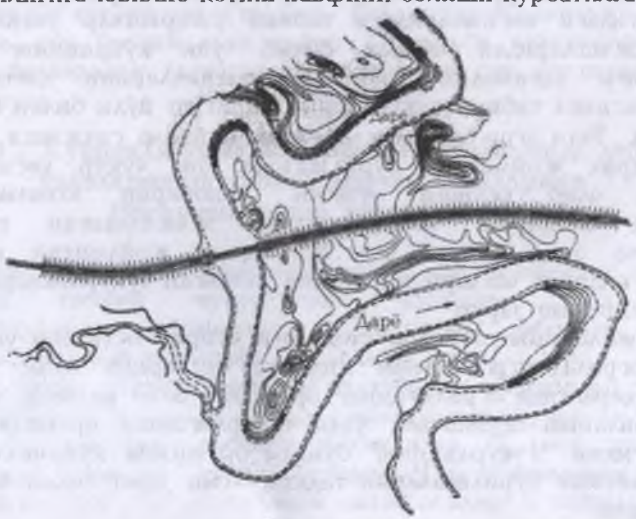
Бурилишларнинг бўйлама силжиши кўприк остидаги ўзаннинг қўшимча эгриланишига, яъни қидирув ишларида қайд этилган эгриликка қараганда эгрилигининг ортишига олиб келиши мумкин. Бундай эгриланиш шунингдек, ўзан чуқурлигининг ортишига олиб келиши мумкин. Чуқурликнинг бундай ортишини кўприкли ўтиш жойидаги кескин бурилишларни тадқиқ этиш йўли билан башорат қилиш мумкин.



20.3 – расм. Буралиб (аланг – баланг) оқувчи дарё ўзанининг кўприк остида силжиши: 1 – кўприк қурилганига қадар бўлган профил; 2 – 75 йилдан кейинги профил

Буралиб оқувчи дарёлар ўзанининг ёнаки силжишига мисол 20.3-расмда келтирилган. Ўзаннинг силжиши лойиҳада ҳисобга олинмаган эди. Шунинг учун кўприкнинг ўзан силжиган таянчининг пойдевори кераклигича чуқур ётқизилмаган эди. Бу эса ювилишдан сақлаш учун таянчлардан бирини қайта таъмирлашга олиб келади.

Бурилишларнинг бўйлама силжиши уни кўприкка келиш йўли кўтармасига яқинлаштиради. Ўзанлар ботиқ қирғоқларининг силжиши кўтарманинг юқориги қисмидагина эмас, балки пастки томонида ҳам юз бериши мумкин. 20.4-расмда дарёнинг бир-бирига яқинлашувчи икки бурилишининг қайирдаги йўл пойининг иккала ён томон қиялигига ювилиб кетиш хавфини солиши кўрсатилган.



20.4 – расм. Буралиб оқувчи дарё ўзанининг бурилган жойларининг кўприкка келиш (ўтиш) йўллари кўтармасига яқинлашуви

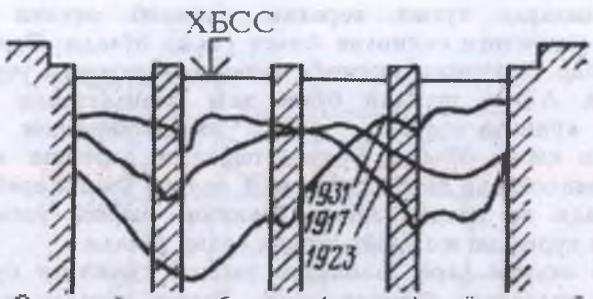
Шуни назарда тутиш керакки, буралиб оқувчи дарёлар ўзанларининг силжиши секинлик билан содир бўлади. Одатда ўзан кўприкнинг бир таянчидан иккинчи таянчига силжиши учун ўнлаб йиллар ўтади. Лекин шундай бўлса ҳам, ўзанларининг силжиш муддатлари кўпинча ўтиш жойи иншоотларининг хизмат муддатларидан қисқа бўлади. Бундан ташқари, дарёнинг кўприкли ўтиш жойи иншоотлари билан сиқилиши, одатда, ўзан жараёнларини жадаллаштиради ва кўприк ёнида ўзаннинг табиий ўзгаришлари ўтиш жойини қуришдагига қадар тезроқ содир бўлади.

Буралиб оқувчи дарё ўзанининг табиий силжиши суръатини бир қанча ҳолларда бутазор ёки ўрмон билан қопланган қайирлардаги ўсимлик ёшига қараб ҳам аниқлаш мумкин. Ўзаннинг ювиладиган ботиқ қирғоғидаги дарахтнинг ёши дарё водийсининг бу қисмида неча йил ўзан бўлмаганлигини билдиради. Ўзаннинг қирғоғини кўрсатувчи қаварик қирғоқда маълум ёшдаги дарахтгача бўлган масофа қирғоқнинг силжиш тезлигини бевосита кўрсатади.

Деярли тўғри чизиқли текисликдаги тинч оқадиган ўзанлари дарё водийси бўйлаб силжимайдиган дарёларнинг кўприк кесимларидаги табиий ўзгаришлар энг катта чуқурлик $h_{ў т.max}$даги вертикалнинг фақат ўзан чегарасида силжишида ифодаланади. Ўзаннинг баъзан сунъий равишда катталаштириладиган эни кўприк туйнугидан кичик бўлиши мумкин. Шундай қилиб, бевосита таянч ёнидаги энг катта чуқурликни аниқлаш имконияти фақат дарё ўзанида жойлашган таянчларнинг ювилишини ҳисоблашда назарда тутилиши керак. Четки чўкиндиларнинг қирғоқлари қўзғалмас ўзан чегараларида бўйлама силжиши ўзаннинг кўприк ости кўндаланг кесимида энг катта табиий чуқурликни ошириши мумкин, бу чуқурлик кўприк остига четки чўкиндининг энг кенг ва баланд қисми (учи) силжиган пайтда максимум қийматига етади.

Шунинг учун ҳисоблашга лойиҳаланадиган кўприк ўқи ёнида ўзан қисмидаги қидирув ишларида четки чукиндиларнинг учи орқали ўтувчи бир нечта створда ўлчанган чуқурликлардан энг каттаси киритилиши керак.

Ўзанини ўзгартириб оқадиган қайирсиз (адашган) дарёлар кўприк остидаги кўндаланг профилларнинг кўринишини тартибсиз ўзгартиради, чунки қирғоқлари нотурғун бўлган ўзандаги чўкиндилар тўплами ҳам тартибсиз ҳаракатланади. Кўприк ости кесимида энг катта чуқурлик кучаядиган жой номаълум, шунинг учун энг катта табиий чуқурлик лойиҳаланадиган кўприкнинг исталган бир таянчи ёнида жойлашиши мумкин. 20.5-расмда ўзанини ўзгартириб оқадиган (адашган) дарёда қурилган кўприк остида бир неча йил мобайнида ўзаннинг ўзгариши кўрсатилган. Шу йиллар мобайнида энг катта чуқурлик амалда кўприкнинг ҳамма таянчларида кузатилди.



20.5 – расм. Ўзанини ўзгартириб оқувчи (адашган) дарё устидан ўтган кўприк остида максимал чуқурликнинг ўзгариши (силжиши).

Дарёнинг пастки оқимида дарёнинг емирилиш зонасидан оқизиб келадиган чўкиндиларнинг тўпланиш жараёни тез-тез содир бўлиб туради. Бунда дарё губининг юз берадиган кўтарилиши кўприк таянчлари учун хавфли эмас, бироқ бошқа хавфли оқибатларга олиб келиши мумкин. Кўп чўкинди оқизиб келадиган дарёларда кўприк туйнукларини чўкиндилар босиб (кўмиб) кетиши ва сув сатҳининг анча кўтарилиши яққол сезилиб туради, бу эса кўприк ости гарбаритларининг кичрайишига ва кўприкка ёндошган кўтармаларни сув босишига олиб келади. Бу жараён айниқса ўзанини ўзгартириб оқадиган кичик дарёларнинг оқизиндилар конуссимон ётқизиқларида жадал боради.

Кўприкли ўтиш жойларининг капитал иншоотлари узоқ муддат хизмат қилиши сабабли, емирилиш (ювилиш) зонасида ўзан губининг пасайиши ёки тўпланиш (аккумуляция) зонасида оқизиндиларни конуссимон ётқизиқлар уюмининг кўтарилиши билан боғлиқ бўлган, асрий ўзан ўзгаришларини ҳам очиқ сув оқимлари ўтиш жойларини лойиҳалашда ҳисобга олиш зарур.

Емирилиш зонасида ўзан губининг пасайиши (каньонлар) ёки чўкиндиларининг конуссимон ётқизиқларида кўтарилиш (ўсиш) суръатларини ўзан губининг турли йилларда олинган суратларини солиштириш, ёки энг ишончлиси, сарфларнинг турли йилларда гидрометрик йўл билан ясалган эгри чизиқлари H=f(Q) ни солиштириш йўли билан аниқлаш мумкин. Сув сатҳининг айнан бир сарфга мос келувчи ўзгариши бутун дарёнинг икки гидрометрик ўлчаш орасида ўтган вақт мобайнида кўтарилишини ёки пасайишини кўрсатади.

Қайирли дарёлардаги тошқин вақтида ўзан сарфининг ортиши, қайирдаги тошқин турлича бўлганлигидан, ўзан узунлигининг турли қисмларида бир хил бўлмаслиги мумкин. Шунинг учун баланд тошқинларда чўкиндиларнинг дарё узунлиги бўйича нотекис оқизиб келиши кузатилиши мумкин, бу эса баъзи жойларда ювилишларга, бошқа жойларда эса чўкиндиларнинг ушлаб қолинишига, бинобарин, ўзаннинг деформацияланишига олиб келади. Чунончи, масалан,

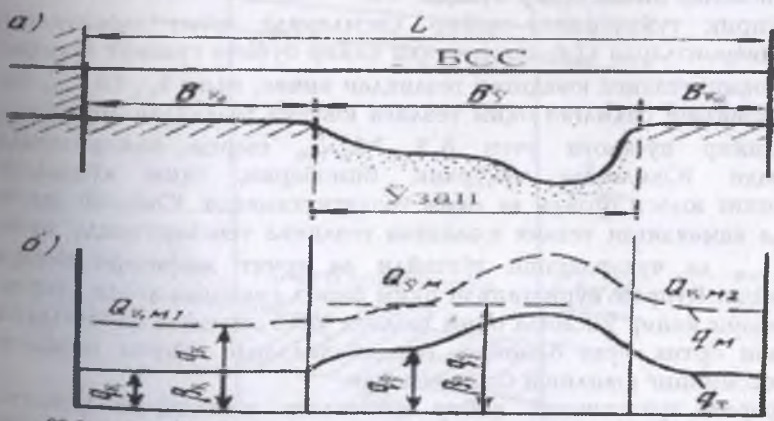
дарёнинг қайирсиз қисмида тошқин вақтида чўкиндиларнинг оқизиб келиниши кенг қайирли қисмлардагига қараганда кўпроқ ортади, бу эса қайирсиз қисм бошида чўкиндилар камлигига ва тубнинг ювилишига олиб келади. Оқимни сиқувчи муҳандислик иншоотларини қуриш билан боғлиқ бўлмаган ҳолда дарёларда содир бўлувчи бундай тур деформациялар *табиий ювилишлар* деб аталади. Табиий ювилиш фақат адашган, яъни ўзанини ўзгартириб оқувчи дарёларда ва даралардагина эмас, балки текислик дарёларида қайирлари торайган жойларда ҳам кузатилиши мумкин.

Табиий ювилишлар геологик қирқимлар бўйича осон аниқланади, бу қирқимларда ҳозирги аллювийнинг даврий равишда ювилиб кетадиган, сўнгра тикланадиган қатламлари яққол кўриниб туради. Агар кўприкли ўтиш жойининг створи дарё водийсининг кескин торайган қисмига кириш жойида бўлса, у ҳолда чуқурликларни тошқинлар бўйича ўлчаб, турли баландликдаги сатҳларда дарё тубининг пасайишини аниқлаш фойдалидир.

20.3. Кўприклар остидаги умумий ва маҳаллий ювилишларни ҳисоблаш

Кўприк остидаги умумий ювилиш сув оқимининг кўприкка ёндошган келиш йўллари билан сиқиб қўйилганлиги натижасида содир бўлади.

Кўприк туйнуги дарё ўзани энидан катта бўлиши мумкин. Шунинг учун оқимнинг кўприк остидаги кўндаланг кесимининг энини умумий ҳолда икки ўзига хос қисмга бўлинади: сувдан ташқари ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар ҳаракатланадиган ўзан ва табиий ҳолатида ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар ҳаракатланмайдиган қайир қисми (ёки қисмлари) (20.6-расм, а).



20.6-расм. Сув оқими кўприкка келиш (ўтиш) йўллари билан сиқиб қўйилганида сув сарфининг ўсиш схемаси

Оқим сиқилганига қадар ўзан ва кўприк тешигининг қайирдаги қисми бўйича сувнинг табиий сарфлари $Q_{ўт}$ ва $Q_{қ.т}$ ўтган, уларнинг йиғиндиси дарёнинг тўла сарфи Q дан кам, чунки сувнинг қандайдир улуши қайир энининг қолган қисмидан оқиб ўтган. Қайир энининг бу қисми кўприкка ёндошган йўлларнинг сув босмайдиган кўтармалари билан беркитилгандан кейин дарёнинг сиқилган кесимининг характерли участкалари бўйича сувнинг кўпайган сарфлари ўтади, уларни $Q_{ў.м}= \beta_{ў.т} Q_{ў.т}$ ва $Q_{қ.м} =\beta_{қ} Q_{қ.м.т}$ деб белгилаймиз (20.6-расм,б). Уларнинг йиғиндиси дарёнинг тўла сарфи Q га тенг.

Сарфларнинг кўпайишига қайирнинг сув босмайдиган кўтармалар билан беркитилган қисмларидан кўприк туйнугига сув қуйилиши сабаб бўлади.

Сарфларнинг ўзанда ортиш коэффициенти $\beta_ў$ ва кўприк туйнугининг қайир қисмидаги коэффициенти $\beta_қ$ ни гидравлик ҳисоблаш йўли билан аниқлаш мумкин. $\beta_қ$ нинг қийматлари одатда $\beta_ў$ дан катта, бироқ улар орасидаги фарқ катта эмас. Шунинг учун

$$\beta_қ=\beta_ў=\beta=\frac{Q}{Q_{кам}}=\frac{Q}{Q_{ўзм}+Q_{кзам}}$$

деб ҳисоблаш мумкин.

Кўприк туйнугининг ҳар икки қисми бўйича сув сарфларининг ортишида оқим тезликлари ҳам ортади, бу эса грунт зарраларининг кучли даражада харакатланишига, яъни кўприк туйнугининг (ўзанда) ҳеч бўлмаганда битта қисмида, бошқа ҳолларда эса ҳар икки қисмида ювилиш ҳосил бўлишига олиб келади.

Кўприк туйнугининг икки характерли қисмидаги ювилишлар турли сабаблар билан содир бўлади.

Кўприк туйнугининг қайир қисмларида грунт заррачалари табиий шароитларда қўзғалмас, чунки қайир бўйича сувнинг ҳақиқий табиий оқиш тезлиги ювадиган тезликдан кичик, яъни $\vartheta_{қ.т.}<\vartheta_{ю\text{-}ган}$. Бу қисмда ювилиш сиқилган оқим тезлиги ювувчи тезликдан орттанида, яъни қайир пўстлоғи учун $\beta_қ\vartheta_{қ.т.}>\vartheta_{ю\text{-}ган}$ шарти бажарилганда бошланади. Ювилишда чуқурлик, бинобарин, оқим кўндаланг кесимининг юзаси ортади ва оқим тезлиги камаяди. Ювилиш давом этишида камаядиган тезлик ювадиган тезликка тенглашганида, яъни $\vartheta_{қ.м}=\vartheta_{ю\text{-}ган}$ да чуқурлашиш тўхтайди ва грунт зарралари бошқа ювилмайди. Кўприк қурилганида оқим бироз сиқилган ҳолда кўприк туйнугининг қайир қисмида оқим тезлиги унча ошмайди ва ювадиган тезликдан ортиқ бўла олмайди. Бундай ҳолларда кўприк остидаги қайир қисмининг ювилиши бошланмайди.

Кўприк туйнугининг қайир қисмидаги ювилишдан кейинги чуқурликни аниқлаш формуласи қуйидаги оддий тенгликдан иборат бўлади:

$$h_{ў.м}=\beta_қ q_{қ.т}/\vartheta_{ю-тан} \qquad (20.2)$$

Кўприк туйнугининг ўзан қисмидаги ювилиш бошқа сабабларга кўра бошланади. Дарё ўзанида ўзан тубини ташкил қилувчи чўкинди заррачалари оқим тезлиги $\vartheta_{ў.т}$ га тенг бўлганида ҳам табиий шароитларда ҳаракатда бўлади. Бинобарин ўзан тубини ташкил қилувчи грунт заррачалари, яъни ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар учун ювадиган тезлик оқим сиқилганига қадар ошган бўлади.

Ўзанда табиий оқиш тезлиги ўзан ҳосил қилувчи чўкиндиларнинг маълум сарфига мос келади. Кўприк остидаги ўзанда оқиш тезлиги $\beta_қ\vartheta_{ў.т}$ га қадар ортганида, оқим кўприкка ёндошган йўллар билан сиқилганида кўприк остида бу чўкиндиларнинг оқизилиши кучаяди. Шунинг учун кўприкка оқим бўйича юқоридан келадиган чўкиндилар билан кўприк остидан тезлиги ошган оқим билан оқизиб кетиладиган чўкиндилар ўртасидаги мувозанат бузилади. Чўкиндиларнинг кўприк остидан оқизиб кетилишининг кучайиши катта тезликда оқаётган оқимнинг дарёнинг сиқилган қисмида ўзан тубини ташкил этувчи маълум миқдордаги грунтни секунд сайин қамраб олиб кетишини билдиради. Бошланғич кузатувчи оралиқ орқали ўзандаги оқимнинг $d\ell$ узунликдаги элементар қисмига ҳар қайси вақт бирлигида G миқдордаги ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар оқиб келади. Чўкиндилар сарфи вақт бўйича ҳам оқим узунлиги бўйича ҳам ўзгарувчан бўлиши мумкин, яъни $G=f(\ell;t)$. Шу қисмнинг иккинчи, охирги кузатиш оралиғи орқали худди шу вақт пайтида чўкиндиларнинг ўзгарган сарфи чиқади, бу сарф G дан оқим узунлиги бўйича чўкиндилар сарфининг ортиши қадар фарқ қилади (20.7-расм):

20.7-расм. Оқизиндиларнинг баланс тенгламасини чиқаришга оид схема

бошланғич формуласини танлаш масаласи унча муҳим эмас, шу сабабли бу ҳисоблаш жуда объективдир. Бундан ташқари, ювилиш қисмининг узунлигини аниқлаш формуласи ҳақидаги масала кўрилмайди, чунки бу узунлик чегаравий мувозанат бўйича ҳисоблашга мутлақо кирмайди.

Чўкиндилар мувозанат тенгламаси (20.5)дан бевосита шу нарса келиб чиқадики, ювилишнинг тўхташига ювилишнинг нолга тенг тезлиги жавоб беради, яъни $\partial\omega/\partial t=0$, бинобарин, ювилган ўзан бўйлаб чўкиндилар сарфининг нолинчи градиенти $dG:\partial l=0$, яъни $G=idem$. Ювилиш қисмига ўзан шакллантирувчи (муаллақ ва тубдаги) чўкиндиларнинг маълум йиғинди табиий сарфи оқиб келганлигидан, ювилиш тўла тўхтаганидан кейин тошқин энг кучайган пайтида кўприк остида чўкиндиларнинг худди ўша сарфи ўтади. Кўприк остида ювилган ўзаннинг ўзгарган (табиий ўлчамларга қараганда) ўлчамларини аниқлаш учун табиий шароитлардаги чўкиндилар сарфининг ва ювилиш тўхтаганидан кейинги кўприк остидаги чўкиндилар сарфининг икки ифодасини тузиш ва тенглаштириш кифоя

$$G_T = G_{кўп} \qquad (20.8)$$

Барча турдаги чўкиндилар сарфини аниқлаш учун маълум ярим эмпирик формулалардан фойдаланилади. Бунда турли муаллифларнинг формулаларини осонгина умумий кўринишга келтириш мумкин, чунки уларнинг тузилиши амалда бир хилдир [(18.1) формулага қаранг]

$$G=A\frac{B_y\vartheta^m}{h^k}\left(1-\frac{\vartheta_{ю-ган}}{\vartheta}\right) \qquad (20.9)$$

бу ерда m,k-кам ўзгарадиган даража кўрсаткичлари; А-чўкиндиларнинг йириклик функцияси; А нинг қийматлари турли муаллифларнинг формулаларида жуда бир-биридан фарқ қилади.

(20.8) формулага чўкиндилар сарфининг табиий ҳолатдаги ифодасини қўйиб, яъни ҳисоблашга табиий тезлик $\vartheta_{уТ}$ ни, ўзаннинг табиий эни $B_{уТ}$ ни ва ўртача чуқурлиги $h_{уТ}$ ни киритиб, шунингдек, ювилишдан кейин кўприк остидаги чўкиндилар сарфи ифодасини киритиб (бу ифода ювилишдан кейинги тезлик $\vartheta_{юв}$ ва ўзаннинг ўзгарган ўлчамлари $B_{юв}$ ва $h_{юв}$ бўйича ҳисобланган), қисқартириб А ни қуйидагини оламиз:

$$\vartheta_{юв}=\vartheta_{y.T}\left(\frac{B_{y.T}}{B_{юв}}\right)^{\frac{1}{m}}\left(\frac{h_{юв}}{h_{y.T}}\right)^{\frac{k}{m}} \qquad (20.10)$$

Кўпайткич А ни қисқартириш шунинг учун мумкинки, ювилиш тугаганидан кейин дарё оқим бўйича пастга ювилиш зонасининг ҳамма қисмларидан фақат ўзан ҳосил қилмайдиган чўкиндиларни оқизади. (20.9) формуладаги охирги кўпайткич оқим чуқурлиги ортганида айни бир вақтда ортувчи тезликлар $\vartheta_{ю-сан}$ ва ϑ нинг нисбати тахминан ўзгармас бўлганлиги сабабли қисқартирилган.

$Q = Bh\vartheta$ эканлигини билган ҳолда ювилишдан кейин ўзандаги ўртача чуқурлик ифодасини ҳосил қилиш мумкин:

$$h_{юв} = h_{у.т}\left(\frac{B_{у.т}}{B_{юв}}\right)^{\frac{m-1}{m+1}}\left(\frac{Q_{юв}}{Q_{у.т}}\right)^{\frac{m}{m+1}} \qquad (20.11)$$

Турли муаллифлар таклиф этган боғлиқликларнинг бирортасига устунлик бермасдан, ўртача -қийматларни m=4 ва к=0,4-0,5 деб қабул қилиш мумкин.

Даража кўрсаткичларининг юқорида қабул этилганидан энг кўп четга чиқиши, турли муаллифларнинг маълумотларига қараганда, тахминан 10% ни ташкил этади, асосан эса бундан анча камдир.

Даража кўрсаткичларининг келтирилган сон қийматларини ҳисобга олган ҳолда ҳисоблаш формулаларини қуйидаги кўринишларда ёзиш мумкин:

$$\vartheta_{юв} = \vartheta_{у.т}\left(\frac{B_{у.т}}{B_{юв}}\right)^{1/4}\left(\frac{h_{юв}}{h_{у.т}}\right)^{1/8}, \qquad (20.12)$$

$$h_{юв} = h_{у.т}\left(\frac{Q_{юв}}{Q_{у.т}}\right)^{8/9}\left(\frac{B_{у.т}}{B_{юв}}\right)^{2/3}, \qquad (20.13)$$

Ўзанинг кўприк остидаги эниши қисоблаётганда унда турган таянчларнинг энини айириб ташлаш керак.

(20.13) формуладан шу нарса келиб чиқадики, ўзаннинг кўприк остидаги энининг табиий энига қараганда ортиши маъқулдир, чунки бунда ўзандаги чуқурликлар саёзлашади.

Ўзандаги ювилишдан кейинги ўртача чуқурликдан энг катта чуқурликка ўтишни (пойдевор ётқизиш белгиси шунга қараб белгиланади) ювилишдан кейин максимал ўзан чуқурлигининг ўртача ўзан чуқурлигига нисбати шу чуқурликларнинг табиий нисбатига тенглигича қолади, деган фараз бўйича бажарилиши мумкин. Албатта, бунда хатолик муқаррар равишда бўлади. Аллақачонлар қурилган бир қанча кўприклардаги чуқурликларнинг ҳақиқий нисбатлари тўғрисидаги маълумотлар ювилишдан кейин ҳам

чуқурликлар нисбати тахминан сақланишини тасдиқлайди. Бир қанча ҳолларда бу табиий нисбатлар сақланмайди. Уни бевосита ҳисоблаш йўли билан аниқлашнинг иложи йўқ.

Аллақачонлардан бери ишлаб турган, ювилишнинг геологик чекланиши бўлмаган бир қанча ўтиш жойлари учун ҳақиқий ювилиш профиллари ҳақидаги маълумотларга кўра (20.13) формуласи бўйича бажарилган назорат ҳисоблашларини таққослаш шуни кўрсатадики, баъзи ҳолларда чегаравий максимал чуқурликлар ошиб кетган,, бироқ бу ошиш кўпи билан 9% ёки 1,2 м ни ташкил этган. Кўпгина ҳолларда эса аслида максимал чуқурликлар ҳисобий чуқурликларга яқин бўлган. Худди шу нарсани лаборатория тажрибалари ҳам тасдиқлаган.

Ювилишнинг геологик чекланишининг мавжудлигини ҳисоблаш йўли билан аниқлаш мумкин, у ювилиш чўкиндиларининг чегаравий мувозанатига мувофиқ тўла ривожланишига йўл қўймайди. Бундай чеклаш одатда фақат максимал чуқурликлар зонасига тааллуқлидир. Максимал чуқурлик чекланганда ўзаннинг кўприк остидаги кўндаланг кесимининг юзи ё ўзан энининг ювилиши учун тўсқинлик бўлмаган қисмларида ювилишнинг ортиши ҳисобига, ёки ўзан қирғоқларининг ювилиши, яъни унинг кенгайиши (агар бу мумкин бўлса) ҳисобига катталашади. Ўзандаги оқим кўндаланг кесими юзининг катталашиши (20.12) формула билан аниқланадиган ўртача тезлик $\vartheta_{юв}$ қийматига қадар камайганидан кейин тўхтайди. Бироқ максимал ва ўртача тезликлар нисбати ювилишдан кейин табиий нисбатга тенг бўлмайди, балки бироз камаяди.

Ювилиш жараёнида энг катта чуқурликлар зонасида очилиб қоладиган грунт қатламлари ўзаннинг чуқурлашишини, агар бу грунтлар сиқилган оқим билан кўприк остидан оқизиб кетилмаса, яъни оқим тезлиги бу грунтлар учун ювувчи тезликдан кам бўлмайди, деган шарт бажарилган ҳолда чеклайди. Ювилишдан кейин ўзанда қарор топадиган оқим ўртача тезлигини, ўзан эни бўйича барча вертикалларда ўртача тезликларнинг тақсимланишини ва ювилиш жараёнида, яъни $h_{юв max}$ гача чуқурликлар чегарасида очилиб қолиши мумкин бўлган грунт қатламлари учун ювувчи тезликларни билган ҳолда грунтнинг у ёки бу қатлами энг катта чуқурликлар зонасида ювилишни чеклаш-чекламаслигини аниқлаш мумкин.

Ўзанини ўзгартирмай ва ўзгартириб оқадиган (адашган) дарёларнинг ўзанлари учун, шунингдек, ўзани ўзгариб турадиган дарёлар бурилишларининг бошланғич ва охирги қисмлари учун вертикаллардаги ўртача тезликлар амалда кесим бўйича ўртача тезликларга тенг. У ҳолда грунтнинг исталган қатламининг ювилувчанлигини қуйидаги тенгсизлик билан текшириш мумкин.

$$\vartheta_{юв} \geq \vartheta_{ю\text{-}ган} \qquad (20.14)$$

Геологик шароитлар бўйича ювилишнинг чекланишига $\vartheta_{юв} \angle \vartheta_{ю\text{-}ган}$ тенгсизлик жавоб беради.

Боғланган ва боғланмаган грунтлар учун оқимнинг ювувчи тезликларининг қийматлари маълумотномаларда бериладиган махсус жадваллар бўйича аниқланади.

Ўзандаги ювилишдан кейин максимал чуқурлик геологик шароитлар билан чекланган холларда, яъни грунтнинг оқувчи сув билан қўзғатилиши мумкин бўлмаган қўзғалмас заррачалари қатлами мавжуд бўлган ҳолларда чўкиндилар мувозанати тенгламаси фақат кесим бўйича ўртача тезликни ва ўртача чуқурликни аниқлайди.

Энг чуқур вертикалда ювилишнинг тўхташига иккита эҳтимолий сабаб бўлганлиги муносабати билан ўзандаги ювилишдан кейинги максимал чуқурликни (20.13) ва (20.14) формулалар билан икки марта ҳисоблаш зарур. Ана шу икки ҳисоблаш билан аниқланган чуқурликлардан энг кичиги узил—кесил қабул қилинади.

Максимал ювилиш чуқурлигини ҳисоблашда, чуқурлик таркибида йирик зарралар бўлган, ювилиши қийин бир жинсли бўлмаган боғланмаган грунт қатлами билан чекланган ҳолда, шуни назарда тутиш керакки, грунтнинг майда заррачалари ювилиши ва бу қатламнинг юза қавати *яхлитланиши* мумкин, уни *отмостка* деб юритилади. Агар ювилишдан кейинги тезлик маълум бўлса, у ҳолда, уни отмостка қатлами учун ювувчи тезликка тенглаштириб, отмостка заррачаларининг ювилишини тўхташига мос келувчи йириклиги D ни аниқлаш мумкин. Таркибида D дан йирикроқ заррачалари бўлган қатламнинг гранулометрик таркиби ҳақидаги маълумотларга эга бўлган ҳолда қатламнинг сиртида отмостканинг йириклиги D бўлган қўшалоқ қатлами ҳосил бўлиши учун унинг юқориги қатламидан қандай ҳажмдаги майда грунтни ювиб чиқарилиши зарурлигини ҳисоблаш мумкин. Агар D дан йирикроқ заррачаларининг ҳажми грунтнинг умумий ҳажмидан p % ни ташкил этса, у ҳолда қаглам сиртининг ювилишини ҳисоблаш мумкин:

$$\Delta_0 = 200D/p$$

Чўкиндиларнинг чегаравий мувозанат тенгламасидан фойдаланилганда максимал чуқурликни ҳисоблаш маълум хатолик билан бажарилишини назарда тутиш керак. Бу кўпроқ даражада тошқинлар серияси бўйича ювилишнинг ривожланишини ҳисоблашга тегишлидир, бунинг учун анча кўп натура маълумотлари зарур бўлади ва шунга қарамасдан бўлғуси тошқинларнинг ҳақиқий кетма-кетлиги ва баландлиги фақат фаразлигича қолади.

Шу муносабат билан ювилишдан кейинги чуқурликларни ҳисоблашда сув оқими қанча кам ўрганилган бўлса, кафолат заҳираларини шунча катта қилиб олиш зарур. Морфометрик ҳисоблашга асосланган лойиҳада гидрометрик ҳисоблашга асосланган лойиҳага қараганда заҳиралар катта бўлиши керак.

Кўприк туйнугининг қайир қисмида ювилишдан кейинги оқим чуқурлигини $Q = \omega\vartheta$ тенгликдан қуйидагича аниқлаш мумкин. Агар бу қисмнинг эни унда турган таянчларнинг энини айириб ташлагандан кейин $B_к$ га тенг бўлса, у ҳолда сиқилган оқимнинг ўртача тезлиги кўприкда қуйидагига тенг бўлади:

$$\vartheta_к = \frac{Q_{к.м}}{B_к h_{к.т}},$$

бу ерда $h_{кТ}$ - қайирдаги оқимнинг табиий чуқурлиги.

Агар $\vartheta_{к.м} \le \vartheta_{ю-ган}$ бўлса, у ҳолда қайир қисми ювилмайди. Ювилиш $\vartheta'_{к.м} > \vartheta_{ю-ган}$ да бошланади. Чуқурлик $h_{к.т.}$ янги чуқурлик $h_{к.м}$ га тезлик $\vartheta'_{к.м} = \vartheta_{ю-ган}$ мос бўладиган қадар орттанида тўхтайди, яъни

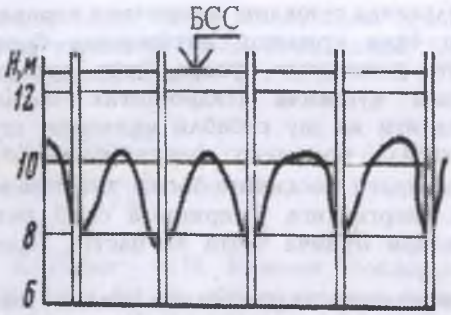
$$h_{к.м} = \frac{Q_{к.м}}{B_к \vartheta_{ю-ган}} \qquad (20.15)$$

Бу формула бўйича ҳисоблашда ҳисоблашга ювилиш чуқурлигида ётувчи грунт қатламларига мос келувчи тезлик ва заррачалар йириклигини киритиш зарур.

Кўприк туйнугидаги қайир қисмининг геологик тузилиши, одатда, қатламлидир. Қайир чўкмаларининг ҳосил бўлиш жараёнида ва буралиб оқадиган дарёлар қавариқ қирғоқларини кўтарилиши ётқизилган юқориги қатламларда кўпинча грунтнинг жуда кўп майда заррачалари бўлиб, улар боғловчи бўлиб хизмат қилади. Анча чуқурдаги қатламлар дарё водийсининг бутун энини тўлдирувчи, ўзан шакллантирувчи чўкиндилардан таркиб топган бўлади. Янада чуқурроқда дарё водийси бирламчи сиртининг туб жинислари ётади.

Юқорида кўриб ўтилган, ўлчамлари сув оқимининг умумий сиқилиши ва ўзан жараёнларининг табиий холатига боғлиқ бўлган, ўзан деформациялари (умумий ювилиш)дан фарқли равишда маҳаллий ювилиш муҳандислик иншоотлари конструкцияларини айланиб оқишда дарё оқими тузулиши маҳаллий бузилиши натижасидир.

Маҳаллий ювилишлар пайдо бўладиган энг характерли жойлар кўприкларнинг таянчлари, оқимни изга солиб йўналтирувчи (струенаправляющие) иншоотларнинг оқимга қаратиб чўзилган каллаклари ва шу кабилардир. 20.8 - расмда катта дарё орқали



20.8—расм. Кўприк таянчлари ёнида маҳаллий ювилиш воронкалари (чуқурликлари).

ўтказилган кўприк таянчларининг олдинги ёқларига мос келувчи дарё кўндаланг кесими кўрсатилган, унда ҳар қайси таянч ёнида ўзига хос воронкасимон чуқурлик, яъни маҳаллий чуқурликлар яққол кўриниб турибди.

Маҳаллий ювилишларни юзага келтирувчи сабаблар ва хусусан кўприкли ўтиш жойининг турли элементларини айланиб оқишда оқим тузилмасининг бузилиши бу ювилишни бостириб келаётган оқимнинг гидравлик кўрсаткичлари ва сув айланиб ўтаётган иншоотнинг ўлчамлари орқали ифодалашга ва оқимнинг иншоотлар билан умумий сиқилиши ҳамда ўзан жараёнларининг тури билан боғлиқ бўлмаган ювилишлардан алоҳида кўриб чиқишга имкон беради.

Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда, одатда максимал ювилиш энг катта қизиқиш уйғотади, бундай ювилиш кўприкдан фойдаланиш жараёнида ҳисобий тошқин юз берганида юз бериши мумкин. Ҳисобий тошқин шароитларида оқимнинг гидравлик кўрсаткичларини аниқлаш унча қийин эмас. Воронкага (чуқурга) тушаётган чўкиндилар сарфига келганда эса, ҳисобий ҳол учун энг ноқулай ўзан шароитини қабул қилиш мумкин, бунда таянч чўкинди тўпламининг остида жойлашиб, бу ерда туб чўкиндиларининг маҳаллий ювилиш воронкаларига оқиб келиши юз бермайди. Ҳисоблаш чўкиндиларнинг оқиб келиши нол бўлган схема бўйича бажарилиши мумкин (нол баланс схемаси), бунда воронканинг ўлчамлари фақат оқимнинг гидравлик кўрсаткичлари ҳамда таянчларнинг гарбаритлари орқали аниқланади.

Ҳисоблашнинг нол баланс методи схемасини 1949 йилда И.А. Ярославцев ишлаб чиққан эди. Бу схеманинг назарий асоси таянчлардан сув айланиб ўтишининг тажрибаларда аниқланган хусусиятларидан иборат. Оқим иншоотни айланиб оққанида, масалан, кўприкнинг оралиқ таянчини айланиб оққанида, таянчга қараб оқиб келаётган оқимчаларнинг кескин тўхташи, яъни оқимнинг тўсиқ рўпара ёғига зарб билан урулиши содир бўлади. Шундай қилиб, оқим

таянчга келиб урилганида суюқлик илгарилама ҳаракатининг кинетик энергияси рўпара ёққа урилиши натижасида босим энергиясига айланади. Бевосита таянчнинг рўпара ёғига туташувчи оқимнинг чекланган зонасида қўшимча (гидростатик босимдан ташқари) босимнинг мавжудлиги ва шу сабабли оқимнинг шу соҳаси билан қолган оқим ўртасида босимлар фарқи ҳосил бўлиши энергия ўзгаришининг навбатдаги босқичига-босим энергиясининг кўндаланг оқимлар кинетик энергиясига ўзгаришига олиб келади. Кўндаланг оқимлар таянч ёқлари бўйича четга ва пастга, оқим тубига қараб йўналган бўлади.

И.А. Ярославцевнинг тадқиқотлари билан ювилиш кўламига тезлик босими таъсир қилиши ҳам аниқланди, бу тезлик оқимининг гидравлик тузилишини, таянчнинг эни ва шаклини, грунтнинг йириклигини ва оқимнинг чуқурлигини акс эттиради. Бунда сувнинг таянч энидан 3 мартадан кўпроқ ортадиган анча катта чуқурликлари учун чуқурлик ўзгариши амалда таъсир қилмайди. Грунтнинг маҳаллий ювилишга қаршилик кўрсата олиши фақат йирик грунтлар учунгина муҳимдир. Қум учун у назарга олмас даражада кам.

И.А. Ярославцеванинг соддалаштирилган узил-кесил назарий-эксперимental формуласи қуйидаги кўринишга эга

$$\Delta h_м = h_в = 3{,}8k\left(\frac{\vartheta^2_{кн}}{gb}\right)^{0{,}9} b - 30d \qquad (20.16)$$

бу ерда $h_в$ -маҳаллий ювилиш воронкасининг чуқурлиги; к-таянч шакли коэффициенти, у 20.1-жадвал бўйича белгиланади; $\vartheta_{кн}$-сувнинг оқиш тезлиги, у кўприк таянчлари учун тахминан $\vartheta_{у.т}$ га тенг; b- таянчнинг эни; d-боғланмаган грунтларнинг йириклиги.

Оқим қия оқиб келганида таянчнинг ҳисоблашга киритиладиган эни сувнинг нормал оқиши йўналишида оширилган ва қуйидагини ташкил этади

$$b' = b + (l_o - b)\sin\alpha,$$

бу ерда α-оқимнинг тўғри йўналишдан оғиш бурчаги; l_o-кўприкка кўндаланг йўналишда таянчнинг узунлиги.

(20.16) формулани бошқариш иншоотларининг бош томонидан маҳаллий ювилишни ҳисоблаш учун ўзгартирилиши мумкин. Бунда оқимнинг таянчга оқиб келиш фронтининг эни жуда катта бўлиши, оқиб келувчи оқимчаларнинг эса иноот бўйича икки томонга оқиб кетиши ҳисобга олинади. Пастлашувчи оқимчалар ўтган йўл энди

оқим чуқурлиги билан эмас, балки иншоотнинг тиклиги 1: m_o бўлган нишаб қиялигининг узунлиги билан аниқланади. Ҳисобий формула қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$h_в = \frac{23\vartheta^2 tg\frac{\alpha}{2}}{g\sqrt{1+m_o^2}} \qquad (20.17)$$

1985 йилда КАЙИда О.Н. Климов томонидан соф назарий келтириб чиқариш йўли билан кўприкларнинг таянчлари ёнида ва оқимни йўналтирувчи дамбалар (дарё четига, атрофига грунтдан кўтарилган кўтарма) бўйлаб маҳаллий ювилишни ҳисоблаш формулалари олинган. Бу ҳисоблашларнинг асоси қуйидагилардир: оқим тўсиққа оқиб келишида ҳосил бўладиган иккиламчи (кўндаланг циркуляция деб аталувчи) оқимларни баҳолаш; иккиламчи оқимларнинг ҳақиқий тезликларини аниқлаш; бу тезликларни ювмайдиган тезликлар билан таққослаш. Ювмайдиган тезликлар кўприк таянчлари ёнида маҳаллий ювилиш воронкаларига чўкиндилар оқиб келмаслиги эҳтимолини ҳам, дарё ўзанидан четда жойлашган оқим йўналтирувчи иншоотларга оқиб келувчи қайир оқимчалари билан чўкиндилар оқизиб келтирилмаслигини ҳам ҳисобга олади. Олинган ҳисобий формулалар табиий ювилиш чуқурлигини 30 марта натура ўлчаш йўли билан текширилган. Ҳисоблашларнинг натура ўлчашларидан четга чиқиши бошқа муаллифларнинг лойиҳа ташкилотларида қўлланилган барча маълум формулалари билан ҳисоблашларга қараганда энг кам эканлигини кўрсатади, бу эса О.Н. Климовнинг ҳисобий назарий схемаси тўғрилигини кўрсатади.

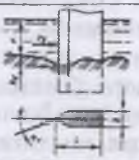
Кўприкларнинг таянчлари ёнида маҳаллий ювилиш чуқурлигини аниқлаш учун О.Н. Климов қуйидаги формулани ҳосил қилган

$$h_в^2(b+h_в) = 0{,}54hb\frac{\vartheta^3}{\vartheta_{ю-ган}^2},$$

Бу ерда b-таянч-цилиндрнинг эни (таянчларнинг бошқа кўринишларига ўтиш учун И.А. Ярославцев коэффициентларидан фойдаланиш зарур, улар 20.1-жадвалда келтирилган), м; h- таянч ёнида оқимнинг чуқурлиги, м; $h_в$-маҳаллий ювилиш воронкасининг чуқурлиги, м; ϑ -таянчга оқиб келган оқимнинг тезлиги, м/с; $\vartheta_{ю-ган}$ - ювилиш содир бўладиган грунт учун ювмайдиган тезлик, м/с; 0,54- ўлчам коэффициенти, с.

$h_в$ нинг қиймати кетма-кет яқинлашишлар орқали аниқланади.

20.1-жадвал

Таянч тури	Таянчнинг кўриниши	Оқим таянчга нормал оқиб келгандаги к $(\alpha = 0^\circ)$	Таянч тури	Таянчнинг кўриниши	Оқим таянчга нормал оқиб келгандаги к $(\alpha = 0^\circ)$
1		0,85	5		1,25
2		1,05	6		1,0
3		1,0	7		0,70
4		1,25	8		0,65

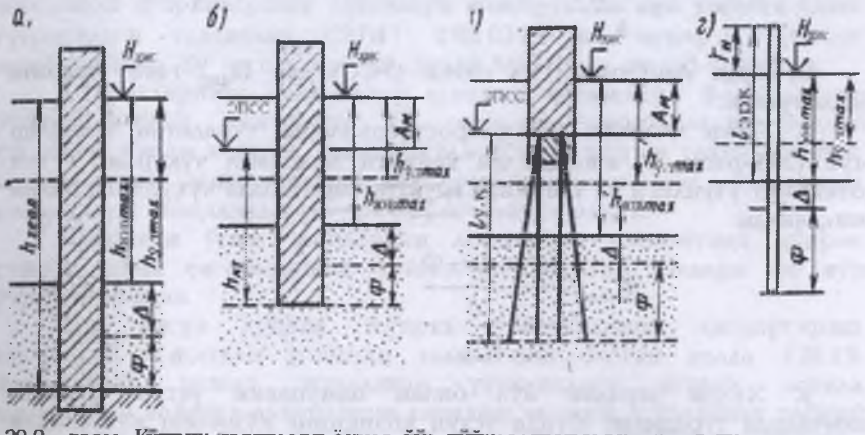
20.4. Катта ва ўртача кўприклар туйнукларини ҳисоблашнинг хусусий ҳоллари

Сув оқимини кучли сиқиш ва кўприкнинг узунлигини қисқартириш иқтисодий жиҳатдан фойдали экан. Шу муносабат билан, ҳамма вақт бунда олдиндан айтиб ўтилган баъзи сиқиш чегараларини бузмаган ҳолда, кўприкнинг иложи борича минимал туйнукларини белгилашга интиладилар. Жумладан, йўл қўйиладиган (кўприк таянчлари учун хавфсиз бўлган) ўзан деформацияларию вилишлар ортиб кетмаслиги керак. Бошқача айттанда, энг катта ювилишларни билган ҳолда, кўприкнинг зарур туйнугини ҳамма вақт белгилаш мумкин.

Маълумки, йўл қўйиладиган чегаравий ювилишларни кўприк таянчларининг асослари ва пойдеворлари конструкцияси ва тизимидан ажратилган ҳолда белгиланиши мумкин эмас. Йўл

қўйиладиган бу ювилишларни аниқлашда қуйида кўриб чиқиладиган бир нечта ҳол учраши мумкин

1. Агар пойдевор тагини ётқизиш чуқурлигини асос сифатида фойдаланиладиган мустаҳкам жинсларнинг ётиш чуқурлиги бўйича белгиланадиган бўлса (20.9-расм,а), у ҳолда ўзандаги ювилишдан кейин чегаравий йўл қўйиладиган максимал чуқурлик қуйидагига тенг бўлади



20.9 – расм. Кўприк таянчлари ёнида йўл қўйиладиган ювилишлар чуқурлигини аниқлашга оид схема

$$h_{ювmax}=h_{геол}-\Phi-\Delta, \qquad (20.18)$$

бу ерда $h_{геол}$ – зич қатламнинг ётиш чуқурлиги, унинг ҳисоби сувнинг ҳисобий сатҳидан юритилади; $\Delta-h_{ювmax}$ ни аниқлашда кутиладиган хатолик; Ф-пойдеворнинг грунтга албатта киритилиш чуқурлиги, уни статик ҳисоблаш йўли билан аниқланади.

Маълумки, пойдеворни грунтга ётқизиш чуқурлиги маҳаллий ювилиш воронкаси чуқурлиги h_B дан кам бўлмаслиги, яъни $\Phi \geq h_B$ бўлиши керак. $h_{ювmax}$ ни ҳисоблаш хатолиги бошланғич маълумотларнинг аниқлигига боғлиқ; лойиҳа морфометрик ҳисоблашга асосланганда $\Delta = 0{,}15\,h_{ювmax}$ деб ҳисоблаш мумкин; ва фақат лойиҳа гидрометрик ҳисоблашга асосланганда $\Delta = 0$.

Ҳисоблашга нисбий хатоликни киритиб, узил-кесил қуйидагини оламиз

$$h_{ювmax} \leq \frac{h_{геол}-\Phi}{1+\dfrac{\Delta}{h_{ювmax}}} \qquad (20.19)$$

2. Агар таянчнинг саёз ётқизиладиган пойдевори чуқурлиги сувни чиқариб ташлагич, шпунт узунлиги ва ҳоказолар билан чекланган очиқ котлованда қуриладиган бўлса (20.9-расм,б), у ҳолда олдинги белгилашлардан фойдаланиб ва котлован чуқурлигини сув сатҳидан ҳисоблаб, қуйидагини оламиз

$$h_{ювmax} \le \frac{h_{ювmax} + Ам - Ф}{1 + \frac{\Delta}{h_{ювmax}}}, \qquad (20.20)$$

бу ерда Ам-ўртача сув сатҳи (ЎСС) дан $H_{ҳис}$ гача ўзгариш амплитудаси.

3. Устун қозиқли баланд ростверкаларда турадиган таянчлар учун (20.9-расм, в) ювилишдан кейинги максимал чуқурлик устун қозиқнинг узунлиги ва уларнинг грунтга киритилиш чуқурлиги билан аниқланади.

$$h_{ювmax} \le \frac{h_{з.к} + Ам - Ф}{1 + \frac{\Delta}{h_{ювmax}}} \qquad (20.21)$$

4. Худди шундай йўл билан намунавий устун қозиқли таянчларда турадиган (бунда устун қозиқнинг кўмилиш нуқтасидан юқориги эркин учи $l_{эрк}$ меъёрланади) кўприклар учун ювилишдан кейинги йўл қўйиладиган чуқурлик аниқланади. Кўриниб турибдики, бу ҳолда сув устидан юқорида турадиган габарит $Г_н$ ҳам (20.9-расм,г) ҳисобга олиниши зарур.

У ҳолда

$$h_{ювmax} \le \frac{l_{эрк} - Г_н}{1 + \frac{\Delta}{h_{ювmax}}} \qquad (20.22)$$

Бу ерда келтирилган схемалар ва формулалардан фойдаланиб, таянчларнинг белгиланадиган конструкциялари учун йўл қўйиладиган ювилиш чуқурлигини белгилаш, сўнгра кўприкнинг зарур туйнугини аниқлаш (яъни сув оқимининг кўприкка ёндошиш йўллари билан сиқилиш даражасини аниқлаш) ёки маъқул узунликдаги кўприк учун пойдеворнинг у ёки бу конструкциясини (ёки устун қозиқ узунлигини) қўллаш мумкинлиги ёки мумкинмаслигини текшириш мумкин. Бунда одатда бузилиши мумкин бўлмаган чегараларни ҳисобга олиш тавсия этилади (агар меъёрлардан воз кечиш иқтисодий ҳисоблашлар билан асосланса). СНиП 2.05.03-84 бўйича чуқурликлар ортишини 100% га чеклаш тавсия этилади. Маълумки, бу чегаравий чуқурликларга таянчлар пойдеворларини қуришдаги мураккаблашувларнинг техник сабабларига кўра эришиб бўлмайди. Айни бир вақтда чуқурликларнинг бу қийматларини, агар катта

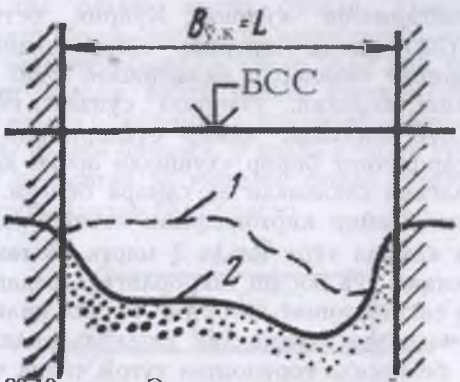
ювилиш чуқурликларининг хавфсизлиги ва иқтисодий жиҳатдан фойдалилиги кўрсатиб берилса, шубҳасиз чегаравий қийматлар деб қараш ярамайди. Айниқса бу-кўприк ости ўзанлари кенгайтирилган ва саёз дарёлар орқали ўтадиган кўприкларга тааллуқлидир.

Умумий ювилишни ҳисоблаш учун чўкиндилар мувозанат тенгламасининг юқорида кўриб ўтилган ҳамма формалари [(20.5) тенгламага қ.] ва йўл қўйиладиган ювилиш чуқурликларини асослашда кўприкларнинг таянчлари конструкциясини ҳисобга олиш тўғрисидаги тавсиялар СНиП 2.05.03-84 га мувофиқ қўллаш мажбурийдир. Бу масалалар 1955 йилда МАЙИ да ишлаб чиқилган.

Кўприкларнинг туйнуклари ювилиш чегаралари формулалари бўйича [(20.13) тенгламага қ.] осонгина ҳисобланади. Бундай ҳисоблаш билан конкрет шароитларда бўйича кўприк таянчларининг асослари ва пойдеворлари ювилиш чуқурлигининг узил-кесил қийматлари аниқланади, шу ҳисоблаш лойиҳаланади.

Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалаш амалиётида кўприк туйнукларини ҳисоблашнинг қўйида келтирилган ҳоллари энг кўп учраши мумкин.

Энг қисқа кўприк. Кўприк туйнукларини қисқартириш иқтисодий жиҳатдан фойдали эканлигини билган ҳолда, (20.13) формуладан рухсат этиладиган узунликдаги кўприк остида ювилишдан кейинги чуқурликни аниқлаш мумкин; у ўзаннинг табиий энига тенг: $L=b_{ўт}$. Бу хусусий ҳолда оқим кўприк таянчлари билан сиқилганлиги сабабли $B_{кв}=B_{уТ\,max}(1-\lambda)$ ва, бинобарин (20.10-расм)



20.10-расм. Энг кам узунликдаги кўприк:
1—тубнинг ювилишга қадар кўриниши (қиёфаси); 2—тубнинг ювилишдан кейин кўриниши

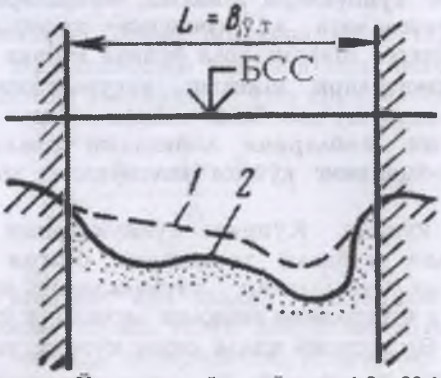
$$h_{кв\,max}=h_{уТ\,max}=\left(\frac{Q}{Q_{уТ}}\right)^{8/9}\left(\frac{1}{(1-\lambda)^{2/3}}\right), \qquad (20.23)$$

чунки кўприк остидаги ўзандан табиий шароитларда ўтган $Q_{ўт}$ сарф ўрнига сув оқимининг тўла сарфи Q ўтади.

Иккала сарфнинг нисбатини морфометрик ҳисоблаш йўли аниқлаш 19.3-п да кўриб чиқилган.

λ коэффициент дейилганда бу ерда таянч эни b нинг оралиқ узунлиги ℓ га нисбати тушинилади. Маълумки, $\lambda\ell$ кенгликда сув ва чўкиндилар ҳаракатланмайди.

Ҳисоблаш йўли билан топилган чуқурликни СНиП 2.05.03-84 бўйича юқорида келтирилган чекланишлар билан ҳамда пойдеворлар ва асослар йўл қўядиган, айни геологик ва ишлаб чиқариш шароитларида бўладиган, ювилиш чуқурликлари билан таққослаш зарур.



20.11 – расм. Ўзани кенгайган кўприк: 1,2 – 20.10 – расмга қ.

Ўзани кенгайтирилган кўприк. Кўприк остида ўзаннинг кенгайтирилиши (20.11-расм), юқорида айтилганидек, ювилишдан кейин чуқурликларнинг сезиларли камайишига олиб келади. Бироқ шуни ҳисобга олиш керакки, ўзаннинг сунъий кенгайтирилиши қайирни тез-тез сув босганда, қайир сувларининг погон сарфи ҳисобидаги ўзан сарфининг бирор улушидан ортиб кетмайди, деган шарт бажарилгандагина сақланади ва самара беради. Шунинг учун ўзанни кенгайтириш (қайир қирғоқларини кесиш) қайирларни сув босиш такрорлиги камида тўрт йилда 3 марта бўлганида (ОЭ≥75%) қўллаш зарур. Ҳақиқий сув босиш такрорлиги дарёдаги сувнинг кўп йиллик энг юқори сатҳларининг қаторини таҳлил қилиш йўли билан белгиланади. Шу мақсадда эҳтимоллик катакчаларидан фойдаланиш қулай, унга қайир белгисида горизонтал тўғри чизиқ чизилади (19.5-расмга қ). Бу тўғри чизиқнинг эмпирик эгри чизиқ $H=f(ОЭ)$ билан кесишган нуқтаси қайирларнинг сув босиш эҳтимолига мос келади. Ўзанини кенгайтириш эҳтимоли энг катта бўлган кўприк учун, яъни $B_{юв}=L(1-\lambda)$ ва $Q_{юв}=Q$ бўлганида, берилган кўприк туйнуги учун, ювилишдан кейинги чуқурликни топиш мумкин:

$$h_{ювmax} = \left(\frac{Q}{Q_{уТ}}\right)^{8/9} \left[\frac{B_{уТ}}{L(1-\lambda)}\right]^{2/3} h_{уТmax} \qquad (20.24)$$

ёки ювилишдан кейинги берилган $h_{ювmax}$ чуқурлик бўйича бевосита кўприкнинг зарур туйнутини аниқлаш мумкин:

$$L = \frac{B_{уТ}}{1-\lambda}\left(\frac{Q}{Q_{уТ}}\right)^{8/3}\left(\frac{h_{уТmax}}{h_{ювmax}}\right)^{3/2} \qquad (20.25)$$

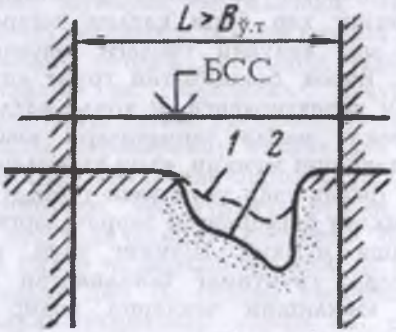
Қирқишнинг (ўзанни кенгайтиришнинг) одатдаги ўлчамлари ва планда кўриниши 21-бобдаги 21.18-расмда кўрсатилган. Қайир тубидаги чўкиндиларни тўла чиқариб ташлашга алоҳида эътибор бериш керак, шундан кейин сув оқими қирқишда очилган аллювийни осон ювади ва чўкиндилар кўприк остидаги кенгайтирилган бутун ўзан бўйлаб ҳаракатланади.

Чуқурлик бўйича ювилишга йўл қўйилмаганида $h_{ювmax}=h_{у.т\ max}$ га эга бўламиз, яъни

$$L_{max} = \frac{B_{уТ}}{1-\lambda}\left(\frac{Q}{Q_{уТ}}\right)^{4/3} \qquad (20.26)$$

Туйнутининг қайир қисми сақлаб қолинадиган кўприк.

Қайирлар камдан-кам сув босадиган бўлганида кесилган жойни лойқа босади, яна балчиқ ҳосил бўлади, ўзанинг табиий эни тикланади, шунинг учун кесишни ҳисоблашга киритиш хавфли, чунки ҳисобий тошқин келишига қадар ўзан яна табиий кенгликка эга бўлади. Агар кўприк билан фақат ўзанни ёпишга йўл қўйиб бўлмаса (ювилишдан кейинги чуқурлик жуда катта), уни кенгайтиришнинг иложи бўлмаса, у ҳолда кўприк туйнутининг қайир қисми сақланиб қоладиган ва ювилиш фақат ўзанинг табиий энида кучаяди, деб ҳисоблайдилар (20.12-расм)



20.12 – расм. Туйнутининг қайир қисми бўлган кўприк: 1,2 – 20.10 – расмга қ.

Бу ҳолда ўзандаги ювилишдан кейинги бўладиган маъқул (пойдевор конструкцияси бўйича) чуқурликка қиймат берилади $h_{ювmax}$ ва (20.23) формуладан, қуйидагини билган ҳолда,

$$\beta = \beta_y = \frac{Q_{ум}}{Q_{у.т}} = (1-\lambda)^{4/3}\left(\frac{h_{ее\,max}}{h_{у.т\,max}}\right)^{5/3} \qquad (20.27)$$

кўприк остидаги ўзандаги сарфнинг умумий ортишининг йўл қўйиладиган коэффициенти аниқланади. Шундай кейин қуйидагилар ҳисоблаб чиқарилади: $\frac{Q_{ювб}}{Q} = 1 - \frac{Q_{у.т}}{Q}$ (морфометрик ҳисоблаш натижалари бўйича);

$$\frac{Q_{к.т}}{Q} = \frac{1}{\beta} - \frac{Q_{у.т}}{Q}$$

Кўприк туйнугининг турли қисмларида сув сарфининг ортиш коэффициентларини одатдагича тенглаштирилганда, яъни $\beta_ў = \beta_к = \beta$ да қайирдаги сувнинг чуқурлиги деярлик ўзгармаганида, ҳисоблаш кўприк тешигининг қайир қисмидаги зарур эни ΔL ни (19.7) формула билан бевосита ҳисоблашга келтирилади.

Ўзандаги ювилишнинг геологик шароитлар бўйича чекланиши. Ўзандаги ювилиш чуқурлигининг геологик шароитлар бўйича чекланишини аналитик йўл билан ҳам, графо-аналитик йўл билан ҳам ҳисоблаш мумкин. Бироқ қайирдаги ювилишдан кейин, чуқурликларни ҳисоблашда қилинганидек, сувнинг ҳақиқий ва йўл қўйиладиган элементар сарфларини таққослаш ўрнига, айни ҳолда тубдаги ҳақиқий ва ювувчи тезликларни таққослаш зарур, чунки элементар сарф энг чуқур вертикалда ўз қийматини сақламайди, балки қўшни вертикалдаги юмшоқ грунтлар ювила борган сари ўзгаради.

Агар грунтнинг очилиб қоладиган қатламлари бир жинсли бўлса, у ҳолда уларнинг ҳар бири қатлам чегарасида грунтнинг ўртача йириклигига мос келувчи тубдаги ювувчи тезлик билан баҳоланиши мумкин. Бироқ боғланмаган грунт қатлами жуда бир жинслимаслиги билан характерланса, у ҳолда қатламнинг юқориги қисми грунтнинг фақат майда заррачалари ювилиши ҳисобига таркиби бўйича яхлитланиши мумкин, яъни яхлитланиш юз беради.

Ўзан тубини ва фақат улар учун ўзан тубидаги ҳақиқий оқиш тезлиги ювувчи тезликдан ошмайдиган заррачаларгина яхлитланиши ва ювилишни чеклаши мумкин. Шунинг учун, тубдаги ҳақиқий тезликни билган ҳолда, грунтнинг боғланмаган бир жинслимас қатлами чегарасида ювилишни чеклашга қодир заррачаларнинг минимал диаметрини аниқлаш мумкин. Бу диаметр $\vartheta_{пл} = 0{,}7\vartheta_{ов}$ да қўйидагига тенг

$$D_{min} = \frac{\vartheta^2_{нб}}{2,56g} = \frac{\vartheta^2_{нов}}{5,25g} \qquad (20.29)$$

ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар D_{min} га қараганда диаметри кичиклиги билан характерланади. Улар ҳаракатда бўлади ва ўзан ҳосил қилувчи чўкиндиларнинг фракциялари ювилишни чеклай олмайди.

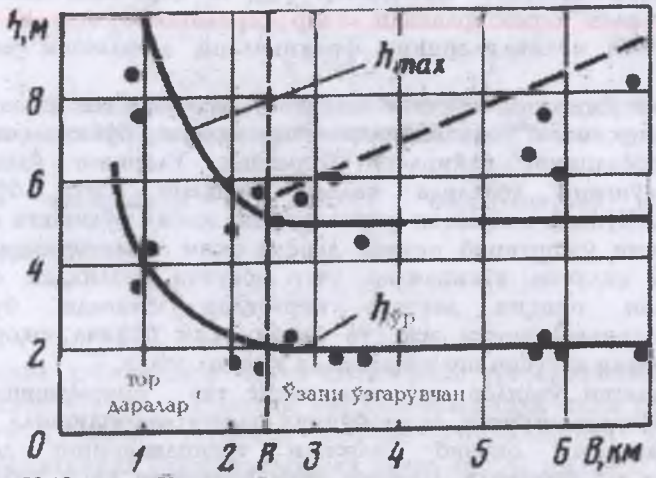
Ўзанини ўзгартириб оқувчи (адашган) дарё устидан ўтказилган кўприк. Конуссимон оқизиндилар ётқизиқлари бўйича оқувчи адашган дарёларнинг қайирлари бўлмайди. Уларнинг ўзанлари кенглиги кўпгина ҳолларда ҳаддан ташқари катта бўлади. Ўзанларнинг бундай кенгайган қисмларининг ҳосил бўлишига сабаб шуки, ўзанини ўзгартириб оқувчи дарёда оқим тезлиги юқори ва ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар учун ювувчи тезликдан ортиқ бўлганлигидан тошқин вақтида қирғоқлар ювилади, бундай дарёларнинг қирғоқларини эса сув билан оқим бўйича юқоридан оқизиб келинган хусусан шу чўкиндилар ташкил этади.

Кенгаядиган ўзанлар қирғоқларининг тез емирилишида ва ювилиш маҳсулотларининг оқим бўйича пастга оқизилишида оқим бўйича юқоридан оқизиб келинган чўкиндиларнинг дарҳол тўхтатилиши юз бермайди. Шунинг учун кенгайган қисм тубининг сатҳи қирғоқлар емирилганига қадар қандай бўлса, шундайлигича қолади. Маҳаллий кенгайиш участкасидаги сув сатҳи ўзаннинг уларга қўшни участкаларидаги сатҳлар билан аниқланганлиги учун ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёларнинг кенгайган оралиқлари деярли доимий ўртача чуқурликлар билан характерланади. Бу қисмлардаги максимал чуқурликлар жуда гурлича бўлиб, улар сув оқимчалари маҳаллий тўпланган жойларда турлича зичликдаги қирғоқларнинг ювилишида қарор топган бўлади ва дарё ўзанида чўкиндилар тўпламининг жойлашуви билан аниқланади.

Ўзан анча сиқилганида ва эни ювилмайдиган қирғоқлар билан чекланганида оқимнинг ўртача чуқурлиги сув ва чўкиндиларнинг ўтказиб юборилишига мувофиқ белгиланади. Чунки бу ҳолларда дарёнинг эни сув ва чўкиндиларни оқизиб юриши учун зарур бўлган энидан ортиб кетмайди, бундай қисмларда дарёларнинг ўзанини ўзгартириши тўхтайди ва максимал чуқурлик, қирғоқлар ювилмайдиган бўлгани учун, ўртача чуқурлик билан маълум нисбатда бўлади. Тор қисмларда дарёларнинг қияликлари одатда оқимнинг анча кенг кесимларига хос қияликдан бироз фарқ қилади.

Ўзанини ўзгартирувчи, эни турлича бўлган (20.13-расм) дарё қисмлари бўйича чуқурликларнинг қонуният билан ўзгаришини битта алоҳида нуқта билан тасвирлаш мумкин, бу нуқтага қандайдир B кенглик мос келади. Эни B_0 бўлган кесимнинг геометрик ва гидравлик тавсифлари чўкиндилар сарфи G, сув сарфи Q ва ўзаннинг оқизиндилар конуссимон уюмларининг айни шу қисмига

хос бўлган қиялик I га мос келади. Дарё бундай кенгликдаги кўндаланг кесимдан оқишида ўзанини ўзгартирмайди ва унга дарё кузатиш оралиқлари (створ) бўйича энг катта чуқурликларидан энг кичиги мос келади.



20.13—расм. Ўзанини ўзгартириб оқувчи дарёларнинг характерли чуқурликларининг эгрилари. Пунктир чизиқ билан h_{max} чуқурликларнинг ҳақиқий қийматларида ётган зонанинг чегаралари кўрсатилган, бунда $B > B_0$

20.13-расмдаги графикка ўхшаш графиклар ўзанини ўзгартирувчи ҳар қандай дарё учун қурилиши мумкин. Бунинг учун фақат бир хил шароитларда турган, бошқача айтганда конуссимон оқизинди ётқизиқларининг узунлиги бўйича чекланган масофада жойлашган кузатиш оралиқлари тўғрисидаги маълумотлардан фойдаланиш зарур, уларга тахминан тенг максимал сув ва чўкинди сарфлари ҳамда қиялик мос келади. Гидрологик ва топографик жиҳатдан бир хил бўлмаган участкаларда жойлашган кесимлар тўғрисидаги маълумотларни битта графикка бирлаштиришга йўл қўйилмайди.

Дарёнинг турли кенгликдаги ҳамма участкаларини (график қамраб оладиган) ўртача ва максимал чуқурликлари графигини қуриш орқали икки гуруҳга бўлиш мумкин: кенглиги $B<B_0$ бўлган участкалар-қирғоқлари ювилмайдиган тор даралар ва кенглиги $B>B_0$ бўлган ўзан ўзгарадиган участкалар.

Бу графикни таҳлил қилиб, шундай хулоса чиқариш мумкинки, туйнуги $L>B_0$ бўлган кўприк қуришнинг зарурати йўқ, чунки бу кўприк остида катта чуқурликлар ҳосил бўлишига олиб келади. Бинобарин, кўприк узунлигининг кенглиги B_0 га нисбатан узайиши кўприк таянчлари пойдеворларининг ётқизилиш чуқурлигини камайтиришга олиб келмайди.

Кўприк туйнугини $L=B_o$ қилиб белгилаганда кўприк остидаги чуқурлик имкониятлари боридан энг кичик бўлар экан.

Кўприк туйнугини $L<B_o$ гача янада кичрайтириш чуқурликни оширади, бу дарёнинг ўзанини ўзгартириши ва унинг ўз турғун қирғоқларини ювиши туфайли эмас, балки сиқилган кўндаланг кесимда сув ва чўкиндиларнинг олиб ўтиш зарурати билан юз беради. Оқимнинг чуқурлиги ўрта кесимларда ҳам, кенглиги $B<B_o$ бўлган максимал кесимларда ҳам чўкиндилар мувозанати тенгламасига бўйсинади ва Q ҳамда G ҳажмдаги сув ва чўкиндиларнинг ўзаннинг бутун кенглиги бўйлаб, ишламайдиган зоналар ҳосил қилмасдан ўтказиб юборилишига мос келади.

B_o кенглик доимий эмас, балки дарё бўйлаб ўзгариб туради. Карпат дарёлари мисолида бу масалани ўрганган А.А. Курганович қуйидаги характерли қоидаларни аниқлади: а) агар сув ўзанга дарё узунлиги бўйича келадиган бўлса, кенглик B_o дарё ҳавзаси майдони ортиши билан равон ортади; б) ёнаки ирмоқ қўйилиш жойидан пастда характерли кенглик B_o нинг кескин (сакраш билан) ортиши содир бўлади; в) ёнаки ирмоғи бўлмаган ўзаннинг транзит қисмларида кенглик B_o аста-секин ва равон камаяди.

Агар 20.13-расмдагига ўхшаш график ёрдамида дарё қисми учун кенглик B_o белгиланадиган бўлса, у ҳолда дарёнинг сиқилган кесимидаги чуқурликни қуйидаги тенглама билан ҳисоблаш мумкин:

$$h_{ж\ max} = \frac{h_{у.т\ max}}{(1-\lambda)^{\frac{2}{3}}} \left(\frac{B_o}{L}\right)^{\frac{2}{3}}, \qquad (20.30)$$

чунки қайирсиз дарёлар учун $Q_{у.т}=Q_{юв}=Q$.

Боғлиқлик графиги $h = f(B)$ ҳисоблаш натижаларини назорат қилишга имкон беради.

Қабул қилинган лойдевор турига мос келувчи ювилишнинг маъқул бўлган чуқурлигига қиймат бериб, кўприкнинг зарур туйнугини тезгина топиш мумкин

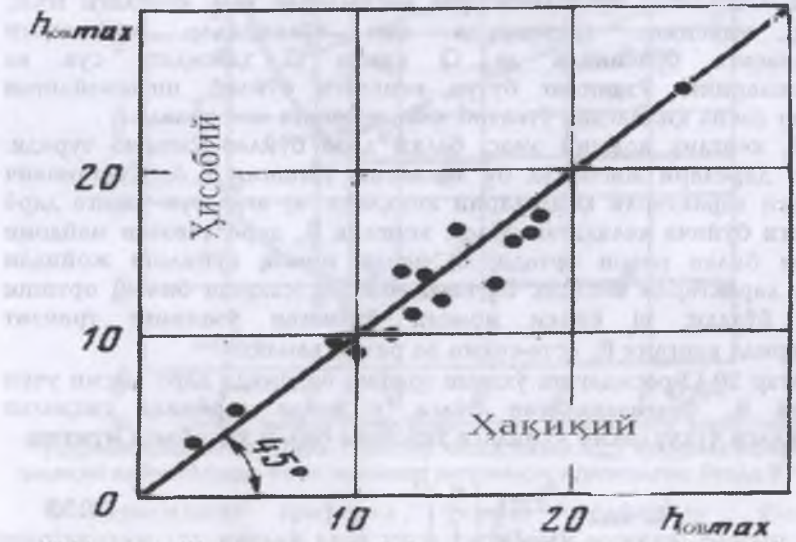
$$L = \frac{B_o}{1-\lambda}\left(\frac{h_{у.т\ max}}{h_{ж\ max}}\right)^{\frac{3}{2}} \qquad (20.31)$$

Ювилишдан кейинги тезлик аввалгидай (20.12) формула билан аниқланади.

Ўзанини ўзгартирадиган дарёларда қурилган кўприк остидаги максимал ювилиш, текислик дарёларида қурилган кўприклардагидек, геологик шароитлар билан чеклаб қўйилиши мумкин. Айниқса бу чеклаш кўпинча харсанг-шағалли ўзанларда оқадиган дарёларда учрайди.

Ушбу параграфда келтирилган барча формулалар билан ювилишларни ҳисоблаш натижаларининг натура билан яқинлиги бир

қанча дарёлар учун текшириб кўрилди. Ювилишдан кейинги ҳисобий чуқурликларнинг натурада ўлчанган чуқурликлардан ортиши фақат икки ҳолда 10% га етади, кўпинча 3...5% атрофида ўзгариб туради. Бу ҳол айни вақтда шундан далолат берадики, ўтиш жойининг хизмат муддати анча узоқ бўлганида ҳисобий тошқин ўтганида ювилишлар одатда мумкин бўлган чегарасига етади (20.14-расм).



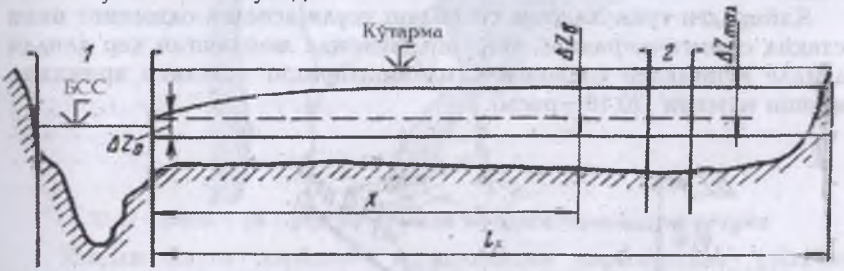
20.14 – расм. Ювилишнинг ҳисобий чуқурликларини ҳақиқий (табиий) чуқурликлар билан таққослаш

Қайирдаги кўприкли ўтиш жойлари. Кенг ёйилиб оқадиган ва қайирида сув сарфи анча кўп бўлган дарёларда кўпинча қўшимча равишда қайирда битта ёки бир нечта туйнуклар қуришга тўғри келади. Қайирдаги кўприк туйнуклари тўғри белгиланганида қуйидагиларга эришилади: муҳандислик иншооти сифатида кўприкли ўтиш жойининг турғунлиги ошади; ҳосилдор ерларни ва аҳоли яшайдиган жойларни сув босишини келтириб чиқарадиган тўла димланиш пасаяди; кема қатнови, балиқ хўжалиги ва сув таъминоти учун зарур бўлган шохобчалар ва ирмоқларнинг аҳамияти сақланиб қолади; қайирнинг балчиқланиши камаяди.

Кўприк олдида оқимнинг эркин юзаси сув воронкаси кўринишига эга бўлади, бунда кўприкка қараб йўналган оқимларнинг қиялиги тезлик орта боргани сари оқим бўйича пастга томон ортади.

Қайирдаги кўприк туйнугининг ўлчами, шунингдек, унинг ёйилиб оқиш кенглиги бўйича вазияти унинг ишлашига катта таъсир кўрсатади. Қайирдаги кўтармада асосий кўприкка қўшимча равишда унча катта бўлмаган сув ўтказиш туйнугини қуриш шунга олиб келадики, димланиши максимум бўлган оралиқ қайирдаги кўприк

ўқига жуда яқин жойлашган бўлади ва юқориги ва пастки бьефларда сатҳлар фарқининг катта бўлишини келтириб чиқаради (20.15-расм). Маълумки, ёйилиб оқиш чегарасида жойлашган қайир кўпригига (2) кўтарма қияликлари ёнидаги энг катта сатҳлар фарқи мос келади, у қайир туйнугида оқим тезлигини белгилайди. Шундай қилиб, қўшимча тешик асосий кўприк (1) дан қанча узоқда жойлашган бўлса, тезлик шунча катта бўлади.



20.15 – расм. Қайирли кўприкда сув сатҳларининг ўзгариши: 1 – асосий кўприк; 2 – қайирдаги кўприк; Δz_x – оқим йўналтириш дамбалари узунлигида сув сатҳининг пасайиши.

Кўтармаларнинг қияликлари ёнида сатҳлар фарқи амалда, унча катта бўлмаган қўшимча кўприклар остида ювилиш содир бўлганида ҳам, сақланиб қолади. Бунда ювилиш давомида қайир кўприги остидаги сарф ортади, тезлик эса амалда камаймайди, бу эса қайир туйнуклари етарли бўлмаган кўприкли ўтиш жойининг қониқарсиз ишлашига сабаб бўлади. Ҳақиқатан ҳам, кўприкли ўтиш жойларидан фойдаланилаётганда шу нарса маълум бўлдики, ювилишлар асосий кўприкдан энг узоқда жойлашган қайир кўприклари остида кучли ривожланади. Бундай ювилишдан ҳимоя қилишнинг ягона усули ҳамма вақт тош бўсага қуриш бўлиб келди. Тош бўсага-туйнукдаги оқим тезлиги ювмайдиган тезликдан кам бўлиши учун қайир кўприги остига тош тўкишдир. Бундай мустаҳкамлаш қимматга тушади, кўприкдан фойдаланиш даврида тўкилган тошнинг қиймати баъзан кўприкнинг ўзининг қийматидан ортиб кетади.

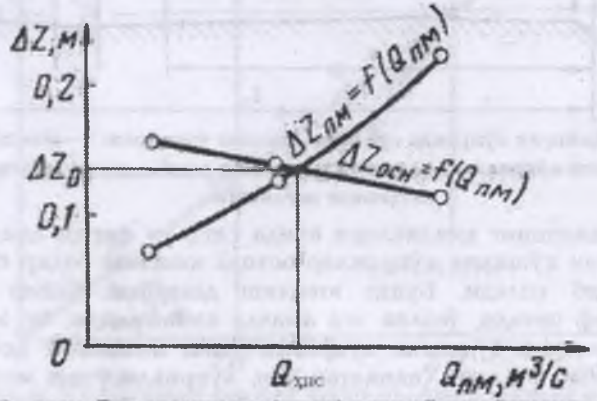
Кўприк туйнукларининг қайир қисмларидаги, бинобарин, қўшимча қайир кўприклари остидаги ювилиш жараёнининг ўзига хос хусусияти туб грунтлари учун оқимларнинг силжитмайдиган тезлигида ювилишнинг тўхташидир, чунки тошқин вақтида қайирдан ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар оқизмаётган сув ўтади.

Қайирдаги кўтармаларда кичик туйнуклар қуриш амалда кўприкли ўтиш жойи олдида димланиш камайишига таъсир қилмайди ва шу нуқтаи назардан уларни қуриш бефойдадир. Бундан ташқари, шу кўприклар остида ривожланувчи катта ювилишлар бундай иншоотларнинг турғунлигини сақлаб туришни қийинлаштиради. Шунинг учун қайирлардаги кўприкчалар ва қувурлар асосан қайирдан оқиб ўтадиган ва хўжалик мақсадларида ишлатиладиган

унча катта бўлмаган доимий сув оқимларини ўтказиш учун қурилади. Улар остида ювилишлар ривожланишининг олдини олиш учун уларни тошқин вақтида беркитиб қўйиладиган шандорли қилиб қуриш маъқулроқдир.

Кўтармада катта қўшимча туйнук қуриш кўприкли ўтиш жойи иншоотлари олдида тўла димланишнинг анча пасайишига олиб келади.

Қайирдаги туйнукларни ҳисоблаш усули асосига оқимнинг икки мустақил оқимга ажралиш жойидан юқорида жойлашган ҳар қандай оралиқда кўприклар олдидаги димланишларнинг тенглиги принципи олиниши мумкин (20.16 – расм).

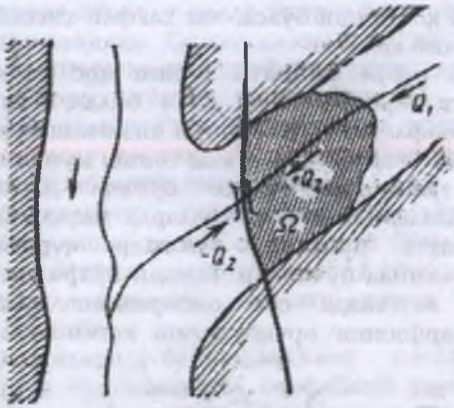


20.16 – расм. Бир оралиқдаги (створ) икки кўприк ўртасида сарф тақсимотини ҳисоблашга оид схема

Ҳар қайси хусусий оқимларнинг сиқилиши бошланиши юз берадиган оралиқда димланишни ҳисоблаш унча қийин эмас ва қуйида баён этилган.

Ҳар қайси кўприк остидан ўтадиган ҳисобий сарфлар ва сув айирғич чизиғининг уларга мос вазияти ҳам асосий, ҳам қайир кўприклари остидаги ўзан деформацияларини ҳисобга олган ҳолда аниқланади. Қайир кўприги остида ювилишга йўл қўйиб бўлмаслик шартидан келиб чиқиб, қайирдаги туйнукларни ҳисоблаш ҳақиқатдан кўпинча мақсадга мувофиқ бўлмайди ёки умуман бу шартга риоя қилишнинг иложи йўқ. Кейинги ҳол дарё қайирларида жойлашган ўзан ирмоқларига тааллуқли. Бундай қайир кўприклари остида чўкиндилар мувозанатининг бузилиши натижасида оқимнинг ҳар қандай сиқилишида ювилиш содир бўлади.

Димланиш (подпор) шароитларида ишлайдиган кўприкли ўтиш жойлари.



20.17 – расм. Сув сатҳи кўтарилган жойдаги (ирмоқдаги) кўприк

Ўзидан катта дарёларга қуйиладиган дарёларнинг қуйилиш қисмларидаги кўприкли ўтиш жойлари катта дарёнинг тошиши ёки унда қурилган тўғон таъсирида даврий равишда димланиб туради. Бу дарёнинг кўприк ёнидаги режимига ва жумладан чўкиндиларнинг ҳаракатланиш режимига таъсир қилади. Шунинг учун дарёнинг димланган қисмларида кўприкларнинг ўлчамларини аниқлаш усули одатдаги усуллардан фарқ қилиши керак (20.17-расм).

Димланган жойда қурилган кўприкларда ўзан деформацияларининг, ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар ҳаракати қисман сақланган ҳол учун, энг кўп учрайдиган ҳисобланишини кўриб чиқамиз. Димланишда чўкиндиларнинг ҳаракатланиш далили сувнинг мажбуран кўтарилган сатҳларида ва оқимнинг энг катта сарфи Q да тезликлар графигини қуриш йўли билан осонгина аниқланади. Агар ўзандаги оқим тезлиги энг юқори сатҳда ювувчи тезликдан ортиқ бўлса, чўкиндиларнинг ҳаракати сақланади. Айни шароитларда кўприк остидаги ювилишининг сабаби чўкиндилар ҳаракатида мувозанатнинг бузилишидан иборат бўлади. Сувнинг кўп сатҳларида ювилишларни графоаналитик ҳисоблашнинг бу ҳолда ҳожати йўқ ва энг катта димланишга мос келувчи чуқурликда битта ҳисоблаш билан чекланиш мумкин.

Кўприк остидаги кўндаланг кесимнинг ўзан қисмида ювилишидан кейинги чуқурлик

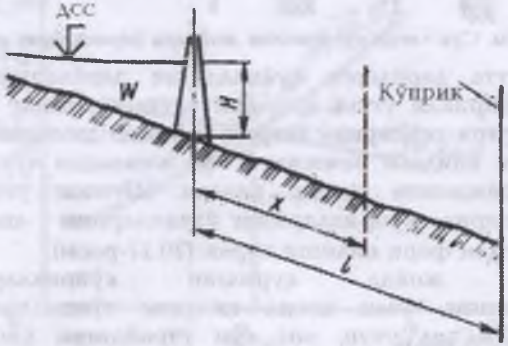
$$h_{ювmax}^{(дим)} = h_{ювmax}^{(дим)} \left(\frac{Q_{юв}}{Q_{у.т}} \right)^{8/9} \left(\frac{B_{у.т}}{B_{юв}} \right)^{2/3} \qquad (20.32)$$

Кўприк остидаги чўкинди сарфларининг ва кўприк олдидаги, яъни сув оқимининг ўтиш жойи иншоотлари билан сиқилиши сезилмаган жойдаги ($Q_{юв}/Q_{ў.т}$) чўкинди сарфларининг нисбати димланиш зонасидаги сув сатҳига қараб ўзгариб туради. Чўкиндилар

ҳаракати сақланиб қоладиган бўлса, энг хавфли ҳисобий сатҳ албатта энг юқори сатҳ бўлиб қолади.

Таянчларнинг қабул қилинган турига мос ювилиш чуқурлиги $h_{юв\ max}$ га қиймат бериб, танлаш йўли билан, ёки ёйилиб оқиш кенглиги бўйича сарфларнинг ўсиш эгри чизиғини қуриш йўли билан кўприк туйнугининг етарли узунлигини топиш мумкин.

Нокапитал тўғонлардан оқим бўйича пастда жойлашган кўприкли ўтиш жойлари. Кўпгина ҳолларда маҳаллий аҳамиятга эга бўлган, унча катта бўлмаган тўғонлар қурилади, уларнинг конструкцияси мукаммал бўлмайди. Бундай кўприкли ўтиш жойлари тўғон ўпирилиб кетганида сув омборининг тўсатдан бўшаши натижасида сув сарфининг ортиб кетиш эҳтимолига текширилиши керак (20.18-расм).



20.18 – расм. Нокапитал тўғондан пастдаги кўприк

Тўғон ўпирилиб кетганидаги сарф сув ташлаш иншоотининг умумий формуласи билан аниқланиши мумкин:

$$Q_{max} = mb\sqrt{2g}\ H^{3/2}, \qquad (20.33)$$

бу ерда m-сарф коэффициенти, кўриб ўтилаётган ҳолларда 0,32...0,35 га тенг. b-ўпирилиш эни; H-ўпирилган жойда сув босими.

Ўпирилиш эни фақат тахминан аниқланиши мумкин. Емирилиш кўпинча тўғон ёнидаги сув ташлаш иншооти бўйича содир бўлади. Бу ҳол учун ўпирилиш энини сув ташлагичнинг узунлигига тенг деб ҳисоблаш мумкин. Агар сув ташлагич айланма канал кўринишида қуриладиган бўлса, у ҳолда нокапитал тўғоннинг ўзан энида емирилиш эҳтимоли бор деб ҳисоблаш мумкин, бу ерда фильтрация жараёнлари кучайган бўлади, кўтарма эса унча баланд эмас.

Агар сув омбори тўлган бўлса, ўпирилиш жойидан оқим бўйича пастдаги жойларни сув босмаган бўлса, ўпирилиш жойида сув босими анча катта бўлиши мумкин. Бу ҳолда тўғонинг ўпирилиши натижасидаги сув сарфи энг катта бўлади.

Агар дарё тошган бўлса, у ҳолда ўпирилиш жойини сув босади ва босим тегишлича камаяди. Бу ҳол ҳамма вақт ҳисобий бўлмайди, чунки ўпирилишдан юзага келган сарф ва ташланадиган сув ҳажми анча камаяди. Бироқ тўғон ўпирилишидан пайдо бўлган тўлқинларнинг сувга тўлган ўзан бўйлаб катта узунликка ва анча катта ҳажмга эга бўлган тошқин тўлқинига қўшимча равишда тез тарқалиш ҳоли ҳам кўриб чиқилиши мумкин.

Тўғонининг бузилиши сабабли қўйиб юборилган сув тўлқинларининг тарқалиши, пастда сув босиши бўлмаганида (I-ҳол), деярли қуруқ ўзан бўйича содир бўлади. Қўйиб юборилган сув тўлқини ўз ҳаракатида ўзгаради, узунлиги ортади, баландлиги эса камаяди.

Тошқин тўлқинлари баландлигининг пасайишини, яъни тўғондан x масофада сув максимал сарфининг камайишини, М.Ф. Менкель ва С.Н. Крицкийнинг тақрибий формуласи билан баҳолаш мумкин:

$$Q_x = \frac{Q_{max}}{\sqrt{1+\frac{2Q_{max}^2 h^2 x}{W^2 I_f^2}}}, \qquad (20.34)$$

бу ерда W-ўпирилиш тўлқинининг ҳажми; n-ғадир-будурлик коэффициенти; Q_{max} - (20.33) формула бўйича сарф.

Агар сув оқими эркин тошқинининг сарфи Q га тенг бўлса, у ҳолда бу формуладан фойдаланиб, x_{min} масофани топиш мумкин, бу масофада тўғон ёрилиши туфайли юз берадиган сарф тошқин сарфидан ортиқ бўлмайди. Бу масофа қуйидагига тенг

$$x_{min} = \frac{W^2 I_f^2}{2n^2}\left(\frac{1}{Q^2} - \frac{1}{Q_{max}^2}\right) \qquad (20.35)$$

Димланишни ҳисоблаш. Дарё бўйлаб юқорига томон кўприкдан анча узоқда, оқим кенглиги доимий бўлган жойда, унинг сирти тошқин вақтида димланишнинг одатдаги эгри чизиғи a_1 билан тасвирланган, у оқим бўйича чуқурликларда ортади ва оқимнинг қияликлари ва тезликларида камаяди (20.19-расм). Димланиш эгри чизиғининг охирида сув сатҳининг ўзгариши, одатда, оқим ўқининг бутун давомида кўприкли ўтиш жойида максимал қийматига етади. Бу оралиқда сатҳнинг кўтарилиши Δh *тўла димланиш* деб аталади.

20.19 – расм. Димланишларни (подпор) ҳисоблашга оид схема (кўприк олдида, кўприк остида ва кўприкга келиш йўллари кўтармаси ёнида):
Δh – кўприк олдидаги максимал димланиш; $\Delta h_к$ – кўтарма ёнидаги димланиш

Кўприкдан бевосита юқорида оқимнинг эркин юзаси воронка кўринишида тасвирланган бўлиб, кўприк тўйнуги ёнида ён томондаги нишабликларнинг анча катта қияликлари кўрсатилган. Сув воронкаси эркин юзасининг бўйлама кесими ўзига хос пасайишнинг қаварик эгри чизиғи билан тасвирланган, чунки бу қисмда оқимнинг кенглиги ўзгариб туради. Оқим кенглигининг камайиши бу зонада оқим бўйича пастга қараб тезликнинг аста-секин ортишини белгилайди.

Оқим жуда кучли сиқилганида ва кўприк остида ювилиш давом этгани сари энг катта димланиш a_1 туридаги димланиш эгри чизиғининг охирги кесимига нисбатан кўприкка яқин жойлашади, яъни кўприк олдидаги пасайишнинг ўзига хос эгри чизиғи давомида жойлашади.

Кўприкдан кейин оқимнинг энг кўп сиқилган кесимидан бошлаб оқим ёйилиб оқа бошлайди. Ёйилиб оқиш зонасида тезлик оқим бўйича пастда камая бошлайди.

Ёйилиб оқиш зонасида оқим эркин юзасининг қиялиги табиий қиялигидан ортиқ бўлиши мумкин, чунки бу ерда оқиш тезлиги табиий оқиш тезлигидан ортиқ бўлади. Лекин бу қиялик табиий қияликдан кичик бўлиши ҳам мумкин, чунки ёйилиб оқаётган оқимда потенциал энергия тикланади ва кинетик энергия камаяди. Шунинг учун оқимнинг энг сиқилган кесимида ва кўприк остида сувнинг, ёйилиб оқиш зонасида ҳаракатланиш шароитлари билан аниқланадиган, сатҳлари белгиси табиий сатҳлардан катта, унга тенг, баъзи ҳолларда ёйилиб оқиш зонасида оқим қияликларининг табиий қияликларга қараганда ортишини ёки камайишини белгиловчи омиллари нисбатига қараб табиий қияликлардан кичик бўлиши

мумкин. Кўприк остида сув сатҳининг ўзгариши Δh *тўлиқмас димланиш (ёки кўприк ости димланиши)* деб аталади.

Бевосита кўприк ортида сув сирти дўнг шаклида бўлади, кўприк остидаги сув сатҳи эса қайир кўтармалари пастки қияликларидаги сув сатҳидан баланд бўлади.

Кўприкка келиш йўллари кўтармаларининг юқориги қияликларида оқим эркин сиртининг сатҳи табиий сатҳидан оқим ўқи бўйича сатҳга нисбатан анча юқори бўлади. Сув сиртининг кўприк олдида воронкасимон кўринишда бўлиши ва сиқилаётган оқим кўндаланг кесимининг кўприк туйнугидан узоқдаги кўтарма юқориги кесимларининг унга мос эгри чизиқли кўриниши туфайли сувнинг димланиш эгри чизиғи a_1 нинг охиридаги оқим кесимига мос келувчи белгили сатҳи аниқланади. Кўтарма бўйлаб сув сатҳи кўприк туйнугига қараб йўналишда аста-секин камаяди (20.15-расмга қ.). кўтарманинг пастки ёнбағрида пастда сув сатҳи оқимнинг кўприкдан кейин ёйилиб оқиш зонасининг бошланғич кесимига мос келувчи белги билан белгиланади. Кўтарма пастки ёнбағри бўйлаб сув сатҳи амалда доимий бўлади, чунки сув қиялиги ёйилиб оқиш зонаси чегаралари бўйлаб жуда ҳам кичикдир. Кўприкдан узоқлашганда кўтарманинг ҳар икки томони бўйича сувнинг сатҳлари фарқи жуда катта. Бевосита кўтарма конуси ёнида бу сатҳ анча кам бўлади.

Текис ҳаракат тенгламалари бўйича оқим участкалари бўйлаб ишқаланиш қияликлари ифодасининг маъносини очиб, ўзан туби ювилмаганда димланиш Δh учун умумий ифодани олиш мумкин. Бу ифодани 1960 йилда О.В. Андреев бевосита Бернулли тенгламасидан келтириб чиқарган (20.19-расмга қ.)

$$\Delta h = \frac{B_o - l_o}{2\theta} l_T \left(3\beta^2 - 3\right)\left(\ell_o + \chi\right) \qquad (20.36)$$

бу ерда B_o-дарёнинг ёйилиб оқиш кенглиги; L-кўприк туйнути; l_o-дарёнинг табиий нишаби; θ-қайирлар сони (битта ёки иккита); β - оқимнинг сиқилиш коэффициенти; χ-юқориги оқим йўналтирувчи дамбаларнинг нисбий узунлиги ($x = l_B / l_o$); l_B-юқориги дамбалар узунлиги; l_0-кўприк олдида сув воронкасининг узунлиги.

Ўзанлар амалда ҳамма вақт ювиладиган бўлгани сабабли бу формула димланишнинг бироз катталашган қийматларини беради. Ўзанинг ювилувчанлиги ва оқим бўйлаб сиқилишнинг ўсиши ночизиқлилигини ҳисобга олиш учун В.Ф.Гринич формулага иккита тузатма коэффициенти киритди. Бу коэффициентлар ёрдамида ювилмаган ўзан туби бўйича ҳисобий тошқин ўтган ҳолдаги ювилиш ҳисобга олинади-бу кўприк олдида энг катта эҳтимолий димланиш ҳосил бўладиган ҳолдир.

В.Ф. Гриничнинг тузатма коэффициентлари ювилишлар ва димланишларни биргаликда кўплаб ҳисоблаш натижасида олинган эмпирик формулалар билан ифодаланади (сувнинг нотекис ҳаракати ва чўкиндиларнинг охирги фарқлардаги мувозанати тенгламалари бўйича):

$$\kappa = 1 - 0{,}14\sqrt{\beta - 1{,}4} \qquad (20.37)$$

$$\kappa_p = 0{,}25\,(2 - l^{p})^2 + 0{,}75 \qquad (20.38)$$

бу ерда Р-ювилишни тасвирловчи коэффициент, у кўприк остидаги ювилишдан кейинги ва ювилишгача сув оқими кесими юзларининг нисбатига тенг.

Димланиш ҳисобий формуласи қуйидаги кўринишга эга [(20.35) формула билан таққосланг]:

$$\Delta h = \frac{B_0 - L}{2\theta} \kappa l_T \left(3Kp\,\beta^2 - 3\right)(1 + \chi) \qquad (20.39)$$

Кўтарма ёнидаги димланиш $\Delta h_к$ га ўтиш қуйидаги формула билан амалга оширилади:

$$\Delta h_K = \Delta h + l_T l_o \qquad (20.40)$$

бу ерда $l_o = \dfrac{B - L}{\theta}$.

Ҳисоблашни батафсиллаштириш учун, оқимнинг ҳамма участкасини қисмларга бўлиб, бевосита одатдаги нотекис ҳаракат тенгламасидан охирги фарқлардан фойдаланиб, оқим эркин сиртининг эгри чизиғини қуриш мумкин (В.И.Чарномский тенгламаси). Бундай қуриш оқимга қарши пастдан юқорига қараб олиб борилиши зарур, яъни ҳисоблашни Е оралиқдан бошлаш керак, бу ерда сув эркин сиртининг табиий ўзгармайдиган белгиси маълум. Бу ҳолда ҳеч қачон нолга тенг бўлмайдиган кўприк ости димланиши (кўприк оралиғидаги димланиш) ҳам топилади. Агар кўприкдан кейин-ёйилиб оқиш зонасида-чўкиндиларнинг ўтириш (чўкиш) жараёни содир бўлиши ҳисобга олинса, яъни ўзан деформациялари ва димланишни ҳисоблашлар бирлаштирилса, у ҳолда кўприк остидаги димланиш ҳамма вақт мусбат бўлиб чиқади ($\Delta h_K > 0$).

Эркин сирт белгиларини батафсил ҳисоблашни ЭРҲМ ёрдамида «Гидрам-3» дастури бўйича олиб бориш қулайдир, бу машина сув сирти бўйлама кесими белгисини ювилишлар ва Δl чўкиндиларнинг ўтиришини ҳисоблашнинг ҳар бир қадамида автоматик тарзда ҳисоблаб чиқаради. Бундай турдаги ҳисоблашлар шуни кўрсатадики, кўприк олдидаги максимал димланиш оралиғи қўзғалувчан бўлар экан. Ювилишда бу оралиқ кўприкка яқинлашади, тошқин

пасайганида эса энг катта димланиш кўприк остида ёки ҳаттоки, ёйилиб оқиш зонасида жойлашади.

Бу ерда келтирилган маълумотлар қўшимча лойиҳалаш маълумотлари олиш мумкинлигини кўрсатади, улар ЭРҲМ да «Гидрам-3» дастури бўйича батафсил ўзан ва гидравлик ҳисоблашларни беради, бу ҳисоблашлар сиқилиш зонасини ҳам, кўприкли ўтиш жойида ёйилиб оқиш зонасини ҳам қамраб олади. Ҳисоблашлар $\Delta\ell$ узунлик ва Δt вақт оралиқларида чўкиндилар мувозанати тенгламаси охирги фарқлари билан (20.35) ва В.И. Чарномский тенгламаси асосида бажарилади.

Ювилишлар ва димланишларни (яъни оқим сиртининг белгиларини) ҳисоблашнинг ривожланиши фақат ўртача чуқурлик ва оқим оралиғи бўйича сув сатҳи белгилари ҳисобланадиган бир ўлчовли ҳисоблашлардан икки ўлчовли ҳисоблашларга ўтишдан иборат. Шу мақсадда «оқимлар плани» қурилади ва ҳисоблашлар умуман бутун оқимни ҳисоблаш ўрнига кўп оқимчалар учун алоҳида олиб борилади. Бу эса ювиладиган туб планини қуришга ва планнинг кўпгина нуқталарида сув тезлигини аниқлашга (чўкиндиларнинг оқизилишини ва ювилишларни ҳисоблаш учун) имкон беради. Бироқ икки ўлчовли ҳисоблашлар мажбуран равишда жуда катта йўл қўйишлар билан бажарилади ва жуда кўп вақтни олади. Оқимларнинг планлари оқимчаларнинг шакли, уларнинг эгрилиги ва ўзгарувчан энини бериш йўли билан қурилади. Шундан кейин оқимчалар бўйлама ва кундаланг мувозанат тенгламаларини биргаликда ечиш йўли билан «ўзаро» боғланади (оқимларнинг планини қуриш ғояси ва методикаси Н.М. Бернадский томонидан ишлаб чиқилган). Бунда қайир оқимчаларининг ўзанга қуйилиш жойларида оқим тавсифномалари қониқарсиз аниқланади. Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда оқимлар планини қуриш аниқлиги унча юқори эмас.

Я.Т. Ненько ва Г.А. Петров ишлаб чиққан, ўзгарувчан массали оқим тенгламасидан фойдаланилганда (фақат ўзан бўйлаб туби ювилиши юз берадиган жойларни ҳисоблаш учунгина) икки ўлчовли ҳисоблашларга анча кам вақт сарфланади ва аниқлиги ортади. Шу мақсадда кўприкли ўтиш жойининг юқориги бьефида қайир сувларининг ўзанга қуйилиши ва пастки бьефида ўзан сувларининг қайирга оқиб чиқишининг натура ва лаборатория тадқиқотлари ўтказилган. Икки ўлчовли ҳисоблашлар бу гуринининг қўлланиш усуллари кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашга тадбиқ этиш усулларини ишлаб чиқиш БПИ да В.П. Баховчук томонидан олиб борилган. Айни бир вақтда оқимларнинг планларини қуриш усули, ҳисоблашлардаги хатоликларни бартараф этиш, айниқса қайир ва ўзан оқимчаларининг қуйилишига доир ҳисоблашларни такомиллаштириш устидаги ишлар давом эттирилмоқда. Чунончи, тфд Нгуен-Суан-Трук тораймайдиган, балки ўз узунлиги қисмида кенгаядиган қайир оқимчалари борлигини аниқлади.

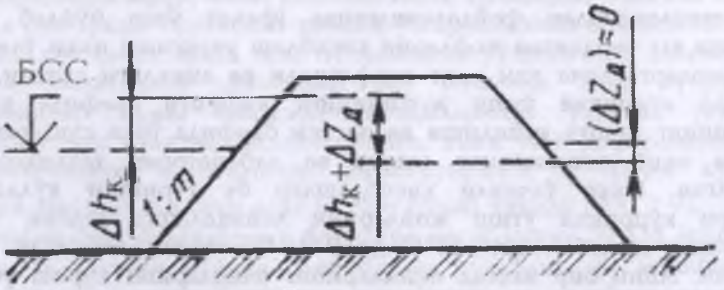
21 – боб
Кўприкка келиш (ёндошиш) йўлларини ва бошқариш иншоотларини лойиҳалаш

21.1. Қайир кўтармаларини лойиҳалаш

Доимий кўприкларга келадиган йўлларни кўпгина ҳолларда қайирлардаги сув босмайдиган тупроқ кўтармалар кўринишида ёки ўзанини ўзгартириб оқадиган (адашган) қайирсиз дарёларнинг ўзанларида қурилади. Фақат айрим ҳолларда паст тоифали йўлларда ва вақтинча саёз сувли кўприкларда даврий равишда сув босиб турадиган келиш йўллари қурилади. Сув босмайдиган кўтармалар қурилиши уларнинг баландлиги 30 м ва ундан баланд бўлганида ҳамда асос грунтлари қониқарсиз бўлганида, шунингдек, ўтиш жойида тупроқ иншоотлари қуриш учун яроқли бўлган грунтлар бўлмаганида иқтисодий жиҳатдан самарасиз бўлади. Бундай ҳолларда қайирларда эстакадалар қурилади.

Кўтармани сув босмайдиган бўлиши учун унинг четини дарёдаги сув сатҳининг кўприкли ўтиш жойидаги энг юқори сатҳидан димланишни ҳисобга олган ҳолда кўтарилади. Ёйилиб оқиш чегарасида қайирдаги кўтарманинг юқори ёнбағрида димланишнинг энг юқори ўлчами $\Delta h_к$ га етади.

Кўтарманинг пастки ёнбағри ёнида сув сатҳи кўприкнинг қуйи томонидаги оқим йўналтирувчи дамбаларнинг (кўтарма) охирларидаги сув сатҳи белгиси билан аниқланади. Бу белги табиий белгидан кам фарқ қилади. Шундай қилиб, юқориги ёнбағирда сув сатҳининг хисобий сатҳдан энг баланд кўтарилиши айни бир вақтда қайирдаги кўтарманинг юқориги ва қуйи ёнбағрида ёйилиб оқиш чегарасида сатҳларнинг энг катта фарқини аниқлайди (21.1 – расм).



21.1 – расм. Қайир кўтармаси ёнбағирларидаги сув сатҳи

Кўтарманинг кўприкка етарлича яқин қисмларида сатҳлар фарқи кам. Бевосита кўприк ёнида бу фарқ энг кичик бўлиб, оқим йўналтирувчи дамбалар узунлигида оқим сирти пасайишига тенг $(l_в+l_к)$.

Кўприк олдида сув воронкаси узунлигида оқимнинг кенглиги камаяди, бунда унинг чегараси тахминан марказий бурчаги 90^0 бўлган, ёйилиб оқиш чегарасидан бошланиб, қайирдаги оқим йўналтирувчи иншоотларнинг бошларида тугайдиган доира ёйлари билан ўралган. Бу эгри чизиқли чегаралардан кейин қайирдаги кўтармаларга туташадиган зоналарда сув ҳаракати берк ва нисбатан секин бўлади. Ёйилиб оқиш кенглиги жуда катта бўлган ҳоллардагина оқим бевосита қайир кўтармалари ёнбағирларига тиралади ва иншоот ёнбағирларининг ювилишини келтириб чиқариши мумкин.

Қайирда сув ёйилиб оқиши даврида кўпинча шовуп юриши кузатилади. Бу вақтда музлар дарёдан кўтармага кириши ва бундан ташқари, кўтарма ёнбағирларида оқим қайир кўлларидан оқизиб келган музлар пайдо бўлиши мумкин. Оқаётган музлар кўтарма ёнбағирларига урилиб, уларнинг турғунлигини бузади. Айрим жойларда муз тўпланиши мумкин, бу эса муз катта массаларининг кўтармада уюлиб қолишига олиб келади.

Дарё водийларида баланд тошқинлар вақтида кучли шамоллар кузатилиб, улар сув юзасида тўлқинлар ҳосил қилади. Дарё водийсидаги тошқин ва ҳаво массаларининг жадал ҳаракати ҳодисалаларини бир—биридан мустақил ҳодиса деб ҳисоблаш мумкин эмас. Тошқин вақтида кучли шамоллар бўлиши мутлақо табиийдир. Дарё қайирларидаги сувнинг чуқурлиги жуда юқори ҳисобий тошқинларда ўз максимумига етади, анча катта чуқурликларда қайир кўтармаларининг ёнбағирларида кучли шамол тўлқинлари юзага келади. Бунинг натижасида баланд тошқинларда қайир кўтармаларининг ёнбағирлари турғунлигига сув босиши, музларнинг зарби ёки уйилиб қолиши, шамол зарби хавф солади. Одатда, кучли шамоллар эркин дарёларда фақат кўтарманинг юқориги ёнбағирларида кузатилади, у ерда тўлқинлар оқим бўйлаб пастга қараб тарқалади. Қайир кўтармасининг пастки ёнбағрида тўлқинлар баландлигининг кам ёки нол баландликда бўлишига сабаб шуки, тўлқинларнинг бу қияликка келиши оқимга қарама—қарши йўналишда содир бўлиши керак. Ўрмон босган қайирларда тўлқинлар мутлақо кучаймайди ва кўтармаларга хавф солмайди.

Кейинги ўн йилликларда автомобил ва темир йўлларда гидротехника қурилиши ривожланиши муносабати билан кўприкли ўтиш жойлари пайдо бўлиб, улар димланиш таъсирида туради. Бундай ўтиш жойлари кўтармаларининг ёнбағирларини даврий равишда эмас, балки доимо сув босган бўлади. Эркин дарёлар орқали ўтган ўтиш жойларидан фарқли равишда бу ҳолда кўтарманинг юқориги ва пастки ёнбағриларида сатҳлар деярли бир хил бўлади.

Сув омборларида тўлқин ҳосил бўлиши муқаррар бўлиб, у кўтарма учун, ҳатто асосий шамол йўналиши унга нисбатан нофронтал таъсир этмаганида ҳам, хавфлидир. Сув омбори юзасида кучаювчи тўлқинлар анча кучли ҳолатига етади ва кўтармаларнинг

юқориги ёнбағирларида ҳам, пастки ёнбағирларида ҳам кузатилиши мумкин.

Кўтарма ёнбағирларига келаётган тўлқинлар у бўйлаб анча баландга кўтарилади ва сув йўл пойининг ёқасига тушиши мумкин. Бунга йўл қўйиш керак эмас, чунки тўлқин орқага қайттанида сув оқимчалари йўл ёқасидаги грунтни ювиб кетиши мумкин.

Тўлқинлар баландлиги ва узунлиги шамол тезлиги $W(м/с)$ га ва тўлқиннинг югуриш узунлиги $l(км)$га боғлиқ. Бироқ тор, узун (энидан беш карра ортиқ) ва саёз сув юзаларида сув оқимининг чуқур қисмларида вужудга келган тўлқинлар тарқала олмайди. Бу ҳолларда тўлқин узунлиги саёз сув юзасининг чуқурлиги билан чекланади, чунки тўлқиннинг шамол тезлиги ва югуриш узунлигига мос келувчи узунлиги ривожланмайди. Тўлқиннинг максимал узунлиги сувнинг иккаланган чуқурлиги билан чекланади. Бу узунлик ҳақиқатда эса янада кам, чунки тўлқинларнинг ҳамма назарий ҳисоблари оқмайдиган сув учун тўғридир, айни ҳолда эса оқаётган сув юзасидаги тўлқинларнинг ривожланиши тўғрисида гап бормоқда.

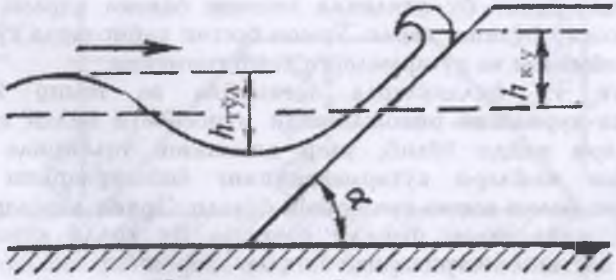
Тўлқинларнинг баландлиги улар узунлигининг 1/13 дан 1/18 гача қисмини ташкил этади (ўртача 1/10). Шунинг учун қайирда тўлқин баландлиги чегараси қуйидагига тенг

$$h_{тул} \le \frac{2h_{К.Т}}{10} = 0{,}2h_{К.Т} \qquad (21.1)$$

Тўлқин кўтарма ёнбағирларига етиб келиб, у бўйича қуйидаги баландликкача кўтарилади (сувнинг тинч сатҳидан)

$$h_{к.у} = \frac{4{,}3\kappa_{з.б.}h_{тул.к}}{m}, \qquad (21.2)$$

бу ерда $\kappa_{з.б.}$ – ёнбағирларнинг нисбий ғадир – будурлиги коэффициенти; m – ёнбағирнинг қиялик коэффициенти (21.2 – расм).



21.2 – расм. Кўтарма ёнбағрига тўлқиннинг келиб урилиш схемаси

Тўлқиннинг узунлиги унинг ўн карра баландлигига тенг деб қабул қилинган.

Ёнбағир нисбий ғадир – будурлиги коэффициенти $K_{ё.б.}$ ёнбағир қопламасининг турига боғлиқ:

Яхлит нам ўтмайдиган силлиқ қоплама

(асфальт – бетон, яхлит бетон)	1
Йиғма бетон плиталар	0,9
Тош терма (ётқизилган) ва чим	0,75...0,80
Харсанг тошлар ташланган	0,60...0,65
Синиқ тошлар ташланган	0,55
Тетраподлар ташланган	0,50

Сув омборлари орқали ўтган ўтиш жойларининг кўтармаларида оқмас сувнинг чуқурлиги катта бўлганлиги ва тўлқиннинг югуриш масофаси анча катта бўлганлиги сабабли тўлқинлар анча катта бўлиши мумкин, бироқ ҳар ҳолда (21.1) формула билан аниқланадиган чегарадан кам бўлади.

Шуни назарда тутиш керакки, шамолнинг тезлиги сув омбори қурилганидан кейин ҳаво оқими билан сув юзаси ўртасидаги ишқаланиш ҳаво оқимининг қуруқлик устидан ҳаракатланишидагига қараганда камайганлигидан одатда ортади. Шунинг учун тўлқинлар баландлигини ҳисоблашда сув омбори қурилганга қадар шамолнинг тезлиги ҳақидаги маълумотлардан фойдаланмаслик керак. Агар сув омбори энди лойиҳаланаётган бўлса, у ҳолда шамолнинг ҳисобий тезликларини кузатилган тезликларига қараганда 30...50% ошириш керак. Тўлқиннинг ёнбағирга зарб билан урилиши сувнинг ёнбағир мустаҳкамлигига ва грунтга куч билан таъсир этишини келтириб чиқаради.

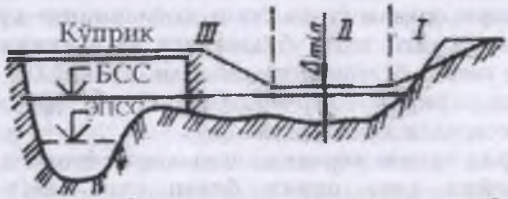
Кўтармаларнинг юқориги ва пастки ёнбағирларига туташувчи оқим зоналаридаги сатҳлар ўртасидаги фарқ сувнинг кўтарма танаси орқали фильтрацияланишга (сизишга) интилишини келтириб чиқаради. Бироқ тўхтамасдан (транзит) фильтрацияланиш бошланганига қадар намланмаган қайир кўтармасининг сувга тўйиниши юз бериши керак. Бир қанча ҳолларда тошқин бошланиши ва сувнинг қайирга ёйилиб оқиши бошланганига қадар кўтарма музлаган бўлади. Бу эса кўтарманинг сув билан тўйинишини янада қийинлаштиради.

Кўтарманинг сувга тўйиниш жараёнини қуйидагича тасаввур этиш мумкин. Кўтарма ёнбағирлари ёнида сув сатҳи кўтарила бориши билан айни бир вақтда иккала томондан кўтарма танасига сизиб ўтиш содир бўлади. Сизиб ўтиш тезлиги ёнбағирларда сув сатҳининг қанчалик тез кўтарилишига ва кўтарма танасини ташкил этувчи грунтнинг сув ўтказувчанлиги қандай эканлигига боғлиқ. Агар грунтнинг сув ўтказиш қобилияти катта бўлмаса, у ҳолда фақат кўтарма ёнбағирларига туташган грунт қалинлигигина ҳўлланади.

Сувни кучли ўтказадиган грунтлар, масалан, йирик қум ёки шағал сув билан жуда тез тўйинади. Бу ҳолда кўтарма танасида сув

сатҳи тошқин кўтарилган вақтда ёнбағирлардаги сув сатҳидан деярли қолишмайди. Бундай жуда камдан—кам ҳолларда сувнинг кўтарма орқали тўхтамай фильтрланиши бошланади.

Тошқиннинг пасая бошлаши шунга олиб келадики, ёнбағирларда сув сатҳи пасаяди ва яна сувнинг икки томонга ҳаракати бошланади, бироқ бунда кўтарма танасининг ўртасидан ёнбағирга қараб ҳаракатланади. У кўтарма танасидаги грунтнинг зичланиши, ёнбағирлардан грунт зарраларининг оқиб кетаётган сув билан бевосита ювиб кетилишини келтириб чиқаради. Тошқинининг пасайиш даври кўпинча кўприкли ўтиш жойларида кўтарма ёнбағирларининг турғунлиги бузилиши билан тавсифланади.



21.3—расм. Қайир кўтармасининг характерли участкаларга бўлиниши

Кўприкка келиш йўлида қайирда сув босмайдиган кўтармани ўзига хос қисмларга бўлиш мумкин (21.3—расм): I—дарё водийси қирғоғидан қайирга тушиш; II—кўтарманинг қирғоғи сув устидан кўтарилиши рухсат этилган минимал катталикда бўладиган қисми; III—кўприкка кўтарилиш, бу ер одатда сув сатҳидан анча баландда бўлади. Кўприкдан ўтиш сатҳининг минимал баландликдаги кўтарма қисмидан катта баландликда бўлиши кўприк ости габаритини сақлаш зарурати, шунингдек, оралиқ қурилмаларнинг, айниқса устидан харакат ўтадиган қурилишларнинг одатдаги анча катта конструктив баландлиги билан тушунтирилади.

Қайирдан водийнинг туб қирғоғига чиқиш (I қисм) одатдаги йўл каби лойиҳаланади, чунки келиш йўлининг бу қисми қайир кўтармаси билан дарё водийси чегарасидан ташқарида сув босмайдиган йўл ўртасида туташтирувчи бўлиб хизмат қилади.

Кўтарма қирғоғининг минимал белгиси(II қисм)сувнинг энг катта ҳисобий сатҳидан димланишдаги сув сатҳи кўтарилишининг жами қиймати, тўлқинларнинг кўтарма ёнбағрига урилиши эҳтимоли ёки кўтарма қирғоғининг сув устидан бирор конструктив кўтарилиши (агар тўлқин бўлмаса), яъни қўйидаги катталикларнинг энг каттаси қадар юқори қилиб белгиланади:

$$\Delta_{min} = \Delta h_к + h_{к.у}$$

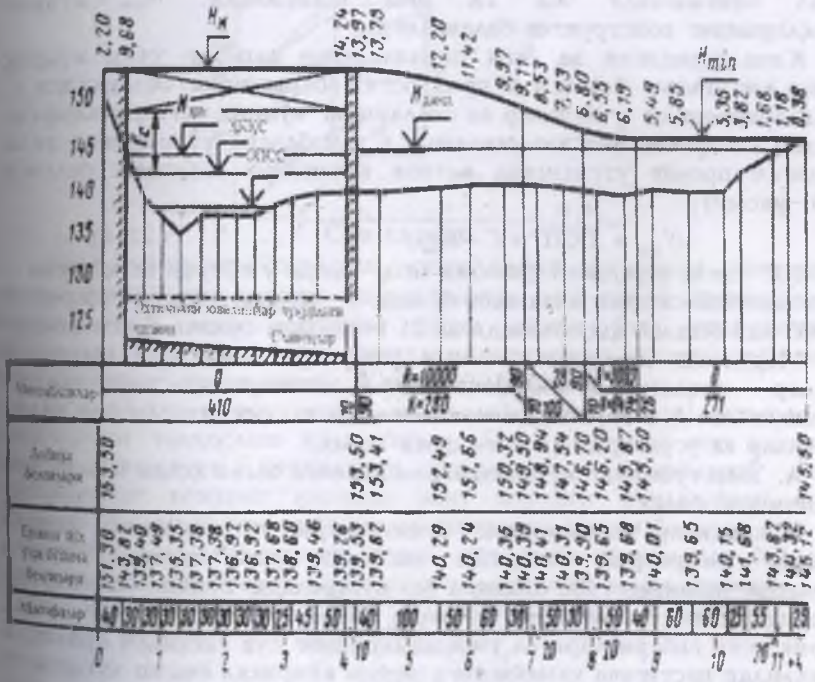
ёки

$$\Delta_{min} = \Delta h_к + \Delta_к$$

Конструктив заҳира $\Delta_к$ совуқдан ҳимоя қилувчи қатламли йўл қопламаси қалинлигига тенг қилиб, бироқ 0,5 м дан кам қилмасдан

қабул қилинади. Бу талабнинг йўл қопламаси асоси қўшимча қатламини, бинобарин, унинг тагидаги грунтни сув босмаслигини кафолатлайди, бу эса грунтнинг, намлик орттанида анча камайиб кетадиган, ҳисобий эластиклик модулини сақлаш учун зарурдир.

Қайирларда сув юзаси белгисининг кўприкка қараб йўналишда пасайиши катта бўлмаганлигидан ва кўтарманинг фақат қисқа узунлигини сезиларли қамраб олганлиги учун қайирдаги паст кўтармаларни горизонтал қилиб лойиҳалаш қабул қилинган. Кўприк қатнов қисмининг бўйлама кесимни ва ундан минимал белгили кўтармага тушишни (III қисм) одатда йўл тоифасига мос равишда катта радиусли вертикал эгри чизиқлар қатори тарзида лойиҳаланади. Баъзан кўприк қатнов қисмининг сирти горизонтал ҳолатда қолдирилади ёки эгри чизиқларни киритиш кўприк равоғи конструкцияларининг ва кўприк таянчларининг жуда катта мураккаблашувига олиб келса, бир томонлама қияликли қилиб лойиҳаланади. Кўприкли ўтиш жойининг бўйлама қисмига хос мисол 21.4—расмда келтирилган.



21.4—расм. Кўприкли ўтиш жойи бўйлама профилининг мисоли

Кўприкдаги нишаб йўл учун рухсат этилганидан ортиқ бўлмаслиги керак. Агар вертикал эгрилик фақат йўл пойи қисмларини қамраб олса, у ҳолда кўприк четидан вертикал

эгриликгача кўприкнинг қатнов қисми учун қабул қилинган узунлиги камида 10 м бўлган тўғри чизиқ киритиб лойиҳаланади.

Кўприкдан ўтиб кетиш йўли минимал белгисининг аниқланиши кўприк равоқларининг сув сатҳидан зарур баландлигини аниқлаш билан боғлиқдир. Кема юрмайдиган дарёлар орқали ўтадиган кўприклар учун, шунингдек, кемалар учун мўлжалланган икки тавақали ва кўтариладиган пролётли кўприклар учун ўтиш баландлигининг минимал белгиси $H_{кўп}$ қуйидагича аниқланади (21.5-расм, а):

$$H_{кўп} = H_{хис} + Г_к + h_{кон}, \qquad (21.3)$$

бу ерда $H_{хис}$ – сувнинг ҳисобий сатҳи; $Г_к$ – кема ўтмайдиган пролётларда кўприк равоқларининг (ёки таянч қисмларнинг) кўтарилиши; сувнинг ҳисобий сатҳида 0,75 м га тенг. Камдан-кам ҳолларда тўнкалар оқизилганда бу меъёр 1,5 м гача оширилади; жадал оқизилганда эса 2м гача оширилади; $h_{кон}$ – кўприк равоқларининг конструктив баландлиги.

Кема юрадиган ва ёғоч оқизиладиган дарёлар учун кўприк қатнов қисмининг белгиси кўприк ости габаритининг баландлиги $Г$ билан аниқланади; у кемалар ва солларнинг кўприк остидан хавфсиз ўтказиб юборилишини таъминлайди. Суви баланд кўприкнинг кема юрадиган пролёт узунлигида қатнов қисмининг минимал белгиси (21.5-расм, б):

$$H_{кўп} = ХККС + Г + h_{кон}, \qquad (21.4)$$

ХККС – кема юрадиган ҳисобий сатҳ, одатда у кўприк ва кўтарма учун ҳисобий сатҳдан анча паст бўлади; Г – кема юрадиган габарит, у ХККС дан бошлаб ҳисобланади ва 21.1-жадвал бўйича белгиланади.

Марказий Осиёдаги ўзанини ўзгартириб оқадиган (адашган) дарёлар орқали кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда Эшонхўжаева А. Р томонидан асосланган ва тадқиқ этилган бир қанча тавсиялар ва усулларни ҳисобга олиш керак.

А. Ўзан тубининг кўтарилишини ҳисобга олган ҳолда баланд сув сатҳини ҳисоблаш.

Чўкиндилар конуссимон ётқизиқлари тўпланадиган зонада ўзанини ўзгартириб оқадиган нисбатан унча катта бўлмаган дарёларда уларнинг туби айниқса тез кўтарилади, бунинг натижасида кўприкларнинг туйнуклари чўкинди билан тўлади, бу эса аввал кўприк ости габаритлари ва тирқишларининг сув сатҳидан оралиқли қурилмалар пастигача камайишига, кейин кўприкка ёндош кўтармани сув босишига ва ҳатто сувнинг кўприк ва кўтарма орқали ошиб оқишига олиб келади.

Марказий Осиё кўприкларидан фойдаланиш вақтида шундай ҳоллар ҳам қайд этилганки, бунда дарёнинг туби ферма остлигининг пастигача кўтарилган. Бундай шароитларда, ҳатто унча катта

бўлмаган тошқин суви ўттанида ҳам, сув иншоотдан ошиб оқиши мумкин. Табиийки, кўтарилган ўзан олдинги сатҳида ҳақиқий максимал сув сарфини ўтказа олмайди. Шунинг учун сувнинг ҳисобий максимал сатҳи ўзгаради.

Баланд сув сатҳини аниқлашда фақат бир неча йиллар учун сатҳларнинг белгиларини таққослаш билангина чекланиш ярамайди, балки дарё туби кўтарилишининг қонуниятлилигини аниқлаш зарур, буни турли усуллар билан ва дарё чуқурликларини таҳлил қилиш билан аниқлаш мумкин.

Дарёлар ўзанининг кўтарилиш суръатларини қуйидаги усуллар билан аниқлаш мумкин:

а) Сув ўлчаш постларида гидрометрик партиялар томонидан даврий равишда олинадиган, дарёнинг сарф эгри чизиқларини таҳлил қилиб.

Дарё тубининг кўтарилиш суръатларини аниқлашда сарф эгри чизиғи H=f(Q) ни таҳлил қилиш одатда энг яхши натижаларни беради. Узоқ давр давомида битта айнан ўша гидрометрик оралиқларда сув сарф эгри чизиқларини таққослаб, дарё тубининг кўтарилиш суръатини ҳисоблаб чиқариш мумкин;

б) Дарё қисмининг чегарадош оралиқларида (створ) қатъи оқим ҳажмларини таққослаш йўли билан. Бу— дарёнинг шу қисмида ўтириб қоладиган чўкиндилар миқдорини, бинобарин, дарё узунлигининг конкрет қисмида вақт бирлиги ичида ўзан туби кўтарилишининг ўртача қийматини аниқлашга имкон беради.

Чўкиндиларнинг йиллик ўртача қатламини чўкиндилар баланси формуласидан натижавий айирмалар ҳисобида аниқлаш мумкин:

$$\Delta h = \frac{\Delta G_z}{\gamma BL} \Delta t, м$$

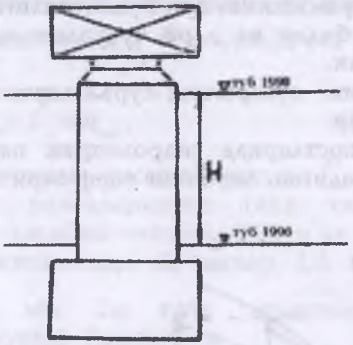
бу ерда ΔG_z – Δt вақт ичида чегарадош оралиқлар орқали чўкиндиларнинг йиғинди оқимидаги фарқ;

γ — чўкиндиларнинг солиштирма оғирлиги, т/м^3;

B — ўзаннинг ўртача эни, м;

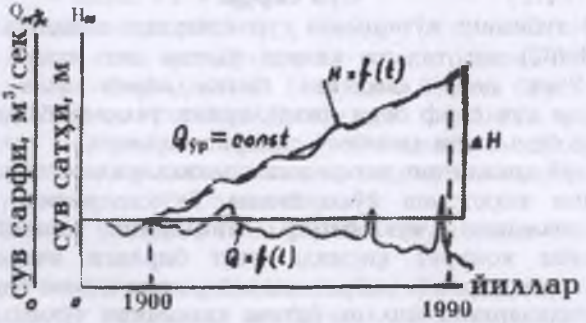
L – чегарадош оралиқлар ўртасидаги масофа, м

в) бир неча йил давомида кўприк остида ўзаннинг қўшилган (устама – уст тушган) кўндаланг профилларини таққослаш йўли билан. Расмда Тошкент автомобил ва темир йўли иншоотларини тадқиқ қилишда аниқланган мисоллардан бири келтирилган. Ўзан тубининг кўтарилиш суръати қуйидаги формула билан ҳисобланади



$$\frac{H}{T_{кил}} = \frac{M}{йил};$$

г) Агар тошқин белгиларининг қонуният билан ўсиши аниқланса, узоқ вақт оралиғи давомида оралиқдаги максимал горизонтлар ва сув сарфларини таққослаш йўли билан



Кўтарилиш суръати $\frac{\Delta H}{T}$ ўсиш суръатига тенг.

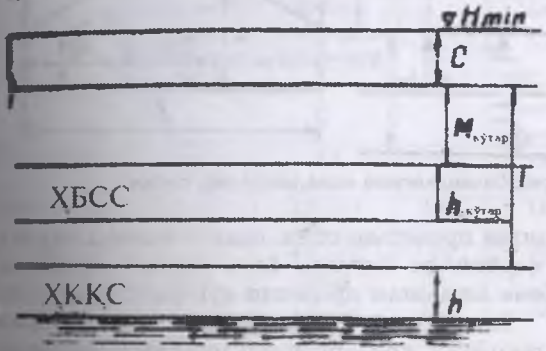
Б. Ўзан туби кўтарилишини ҳисобга олиб кўприкларнинг баландлигини ҳисоблаш

Чўкиндилар конуссимон ётқизиқлари зонасида ўзани кўтариладиган, ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёлар, оралиқли қурилмалар пастининг ҳисобий сув сатҳидан кўтарилиб туришини белгилашда, транзит зонасида оқадиган,

текисликлардаги дарёлардагига қараганда бошқача ёндошишни талаб этади.

Чўкиндилар конуссимон ётқизиқлари зонасида оқадиган, ўзанини ўзгартириб турадиган дарёлар орқали ўтадиган кўприкнинг баландлигини ҳисоблашда сув сатҳининг ўзан билан бирга кўтарилишини ҳисобга олиш керак.

Кўприкли ўтиш жойларини қуриш капитал қурилишлар қаторига кириб, уларнинг хизмат қилиш муддати кўп ўн йилликлардан иборат бўлади, шу муносабат билан жуда тез бўлиб ўтадиган ҳодисалар иншоотларни лойиҳалашдаёқ хисобга олиниши зарур. Чўкиндилар конуссимон ётқизиқлари зонасида оқадиган, ўзанини ўзгартириб турадиган дарёлар орқали кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда кўприк қатнов қисмининг минимал баландлик белгиларини аниқлаш учун қуйидаги формуладан **фойдаланиш зарур:**



$$H_{min} = ХКҚС + h_{кўтар} + Г + C$$

ёки

$$H_{min} = ХБСС + h_{кўтар} + M + C$$

бу ерда ҲҚҚС – кема юрадиган ҳисобий сатҳ;

ҲБСС – баланд сувлар сатҳи ҳисобий ошиш эҳтимоли билан;

М – кема юрмайдиган дарёлар учун оралиқли қурилмалар пастининг сувдан энг кам кўтарилиши;

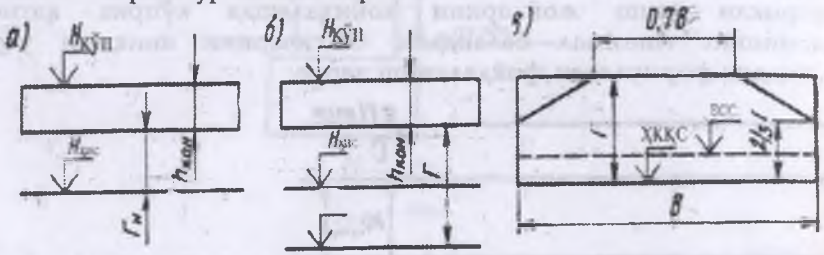
$h_{кўтар}$ – конуссимон ётқизиқлар баландлашганида дарё тубининг мунтазам кўтарилиш баландлиги (м),

С – кўприк оралиқ қурилмаларининг пастидан темир йўл рельс тагигача ёки автомобил йўлларида қатнов қисмигача ўлчанадиган баландлик;

Г – кема юрадиган дарёларда кўприк ости габарити.

ГОСТ 26775–85 бўйича ҳамма кема юрадиган ва ёғоч оқизиладиган дарёлар етти синфга бўлинган. Дарё синфини келажакда фойдаланилиши бўйича дарё флоти органлари аниқлайди. Кўприк ости габаритининг баландлиги кема юрадиган пролётларнинг узунлиги билан чамбарчас боғланган, уни дарё синфига қараб белгиланади., кема юрмайдиган пролётларнинг узунлигини эса иқтисодий мулоҳазаларга кўра белгиланади.

Кўприк ости габарити деб (21.5–расм, *в*) чегаравий оқим йўналишига нормал бўлган кўприк пролётидаги бўшлиқ чегараларининг контурига айтилади, у кемаларни ва солларни тўсқинликсиз ўтказиб юбориш учун очиқ қолиши ва унинг ичкарисига кўприк ёки унда жойлашган қурилмаларнинг ҳеч бир элементи кириб турмаслиги керак.



21.5–расм. Кўприк баландлигини аниқлашга оид схема

Кўприкда кема юрадиган пролётлар сони, одатда, камида иккита бўлиши керак: биттаси ҳарбий ва биттаси ёғоч оқизиб юрадиган кемалар юриши учун. Кема юрадиган пролётни қуришга фақат бир пролётли кўприкларда ёки дарё ўзани кенглиги етарли бўлмаганлигида иккинчи пролётни жойлаштириш мумкин бўлмаганда рухсат берилади. Кема юрадиган оралиқни, агар унинг бутун кенглигида сувнинг энг паст сатҳида ҳам кемалар суза оладиган бўлса, ишлайдиган оралиқ деб ҳисобланади, бунда оралиқнинг исталган нуқтасида сув йўли синфи бўйича талаб этиладиган чуқурлик таъминланган бўлиши керак.

Кема юрадиган пролётларнинг ўлчамлари бир–бирига тенг бўлмаслиги мумкин. Ёғочни оқизиб ташийдиган кемалар учун мўлжалланган оралиқлар харбий кемалар ўтадиган оралиқларга қараганда бир мунча каттароқ қилиб олинади. Бу шунинг учун қилинадики, оқим бўйича пастга сузиб келаётган кемалар кўприк ёнида сув тезлиги ортиши сабабали гоҳ у томонга, гоҳ бу томонга қараб бурилиб суза бошлайди, уни бошқариш қийинлашади, кемаларнинг кўприк таянчларига ёни билан урилиш хавфи туғилади.

Агар конструктив ёки меъморий мулоҳазаларга кўра кема юрадиган ҳар иккала оралиқ бир хил қилиб олинса, у ҳолда уларнинг ўлчамлари талаб этиладиган икки талабнинг энг катта меъёрига мос келиши керак. Кема юрадиган оралиқнинг кенглиги кема юрадиган

тор каналлар орқали ўтган кўприклар учун бироз кичрайтирилиши мумкин, лекин бунда оралиқ канал устини бутунлай қоплабгина қолмасдан, кемаларни қирғоқ бўйлаб тортишга мўлжалланган канал ёни йўлини ҳам қоплаб туриши керак.

Кема юрадиган ҳисобий сатҳ баландлиги қуйидаги асосий талабни — берилган бирор эҳтимоллик билан ўтадиган баланд тошқинда кўприк остидан кемалар юришининг қийинлашуви ортишининг эҳтимоллиги баланд тошқинда белгиланган кунлар сонидан ошиб кетмаслиги кузатилиши мумкин.

21.1 — жадвал

Ички сув йўллари синфи	Истиқболда сув йўлининг кема юрадиган чуқурлиги (кема юрадиган оралиқнинг бутун эни бўйича),м		Г,м	Кўприк ости габаритининг эни. В,м		
	кафолатланган чуқурлиги	ўртача навигация чуқурлиги		Ажралмайдиган пролётлар		Ажраладиган пролётлар (пасти бўйича)
				асосий (кема ва соллар)	ёндош (кемалар)	
Ўтамагистрал I	3,2	3,4	16	140	120	60
Магистрал II	2,5 (3,2 гача)	2,9 (3,4 гача)	14,5	140	100	60
III	1,9 (2,5 гача)	2,3 (2,9 гача)	13	120	50	50
IV	1,5 (1,9 гача)	1,7 (2,3 гача)	11,5	100	80	40
Маҳаллий аҳамиятли						
V	1,1 (1,5 гача)	1,3 (1,7 гача)	10	80	60	30
VI	0,7 (1,1 гача)	0,9 (1,3 гача)	7,5 (10)*	60	40	—
VII	0,5 — 0,7	0,6(0,9гача)	5(7,5)*	40**	30**	—

*Қавсларда дарёга катта тоннали юк кемаларнинг мунтазам кириш ҳоллари учун.

** Соллар бўлмаганида тегишлича 30 м гача ва 20 м га камаяди.

Эслатма. Кема юрадиган габаритнинг баландлиги I — IV синф сув йўллари учун таянчлар ёнида камида 2/3Г, агар кўприк гиғиз шаҳар қурилиши шароитларида бўлса, габаритнинг эни камида 0,7 В бўлиши керак.

21.2 — жадвал

Сув йўллари синфи	*а*	к	Сув йўллари синфи	*а*	к
I	1:50	1:20	V	1:20	1:33
II	1:33	1:16	VI	1:25	1:50
III	1:25	1:16	VII	1:25	1:50
IV	1:20	1:20			

Шлюз қурилмаган дарёлар учун кемалар юрадиган ҳисобий сатҳ ГОСТ 26775–85 бўйича қуйидагича аниқланади. 21.2–жадвалдан ҳисобий тошқиннинг ортиш эҳтимоли α га қиймат берилади ва эҳтимолликлар катакчаси бўйича тошқин белгиси аниқланади, бу катакчага кузатилган тошқинларнинг уларнинг эмпирик эҳтимоллиги бўйича белгилари ёзиб қўйилган, у максимал сатҳларнинг тартиби га солинган қаторлари ҳадлари учун аниқланади:

$$P_э = \frac{\text{катор хадининг №}}{n+1}, \qquad (21.5)$$

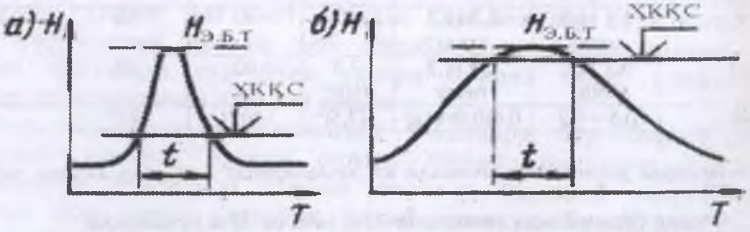
бу ерда n – яқиндаги сув ўлчаш постида сатҳлар мунтазам равишда кузатишлар олиб борилган йиллар сони.

Эҳтимолликлар катакчаси бўйича тошқиннинг ҳисобий сатҳини аниқлаб, шунингдек, кузатишлар олиб борилган ҳамма йиллар учун сутка ҳисобида ўртача кема юрадиган давр давомийлиги Т тошилади. Тошқин вақтида ошиш эҳтимоллиги α бўлганда кема юрадиган ҳисобий сатҳ бир неча кун t давомида ортишига рухсат берилади, бунда ошишнинг рухсат этилган давомийлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$t = \kappa T,$$

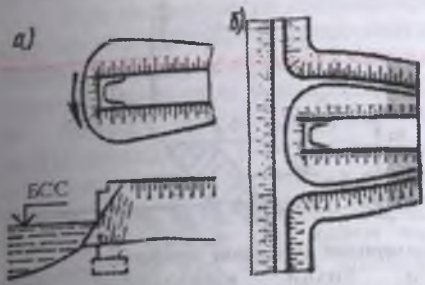
бу ерда κ – кема юрадиган даврнинг тўла давомийлигига нисбатан кема юриш вақтининг йўқотилган улуши (21.2–жадвалдан қабул қилинади).

Ҳисобий кема юриш сатҳини аниқлаш учун кундалик сатҳларнинг ҳисобий йилдаги графиги (21.6–расм) қурилади ва унга бу сатҳни шундай ёзиладики, бу сатҳга қараганда юқорироқ сатҳлар кўпи билан t суткадан кейин кузатилсин.



21.6–расм. Кеманинг ҳисобий қатнов сатҳини аниқлашга оид схема

Тез кўтариладиган ва тез пасаядиган тошқинли дарёлар учун ҳисобий кема юриш сатҳи ҳисобий йилдаги энг баланд тошқиндан анча паст бўлади (21.6–расм,а). Аксинча, баланд сатҳлар узоқ туриши билан тавсифланадиган дарёлар учун энг баланд сатҳ билан ҳисобий кема юриш сатҳи ўртасидаги фарқ ҳисобга олмаслик даражада бўлади (21.6–расм,б).



21.7 – расм. Кўтарма конусининг оқим йўналтирувчи дамба билан туташуви

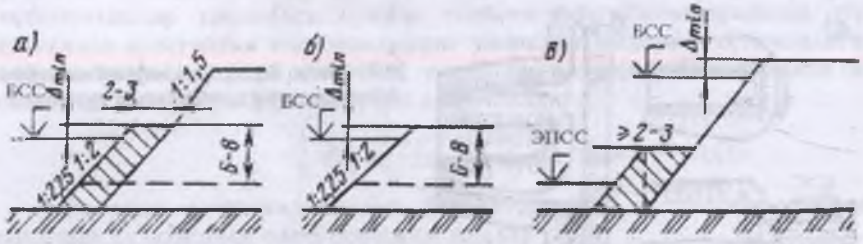
Қайир кўтармаси кўприкка туташиш жойида конус билан тугайди (21.7 – расм,а). Кўтарма кўприк билан турли усулларда туташтирилиши мумкин. Бу усуллардан энг яхшиси сув оқимини тўсқинликсиз ўтказиб юбориш нуқтаи назаридан қирғоқда тўкма таянч қуришдан иборат, бунда оқим йўл пойининг маҳкамланган сиртини айланиб ўтади, қирғоқ таянчи эса сувга тегмайди.

Агар маҳкамланган конус қуриш қайир оқимининг кўприк туйнугига равон келтирилишини таъминламаса ва кўприкли ўтиш жойига қайирдаги оқим йўналтирувчи иншоотлар қўшилса, у ҳолда улар конусга шундай туташиши керакки, бунда оқим конусни эмас, балки иншоотларнинг дарё қиялигини айланиб оқсин. Бу ҳолда оқим йўналтирувчи дамбанинг кўприк ёнидаги баланд кўтармаси сатҳида жойлашган чўққилари билан равон эгрилар – таъмирлаш учун дамбага материаллар ташиб келтиришга имкон берадиган майдончалар билан туташтирилади. Бундан ташқари, агар кўприк охирги оралиқларининг баландлиги тўсқинлик қилмаса, дамба чўққиси орқали кўприк остидан ўтиш кўзда тутилади (21.7 – расм,б).

Қайир кўтармасининг усти бўйича кенглиги йўл тоифасига кўра, ёнбағир қияликларнинг тиклиги эса кўтарманинг баландлиги ва унинг ишлаш шароитига қараб белгиланади.

Баланд кўтарманинг сув устидаги қисми кўприкка кўтарилишда одатдаги йўл кўтармаси каби лойиҳаланади. Сув билан ювиладиган ёнбағир қиялик 1:2 дан тик қилмасдан лойиҳаланади. Қуруқ ва ювиладиган ёнбағирлар кенглиги 3 м бўлган горизонтал майдончалар (бермалар) билан туташтирилади, бермалар паст қайир кўтармаси сатҳидек қурилади (21.8 – расм,а). Бермалар қуриш кўтарма ёнбағрининг пастки қисмига тушадиган юкламани камайтириш ва унинг турғунлигини оширишга имкон беради. Бермадан, шунингдек, тошқин вақтида ёнбағирларининг маҳкамлагичлари шикастланган ҳолда таъмирлаш материалларини жойлаштириш ва кўприк ёнидаги бошқариш иншоотларига таъмирлаш материалларини ташиб келтиришда фойдаланилади. Баланд қайир кўтармаларини

лойиҳалашда ҳисоблаш йўли билан ёнбағирларнинг турғунлигини ва уларнинг чўкишини текшириш зарур.



21.8 – расм. Қайирларда кўтармаларнинг кўндаланг профили.

Амалда бугун баландлиги билан ювиладиган паст кўтармаларнинг ёнбағирлари қиялиги 1:2 дан ошмайдиган қилиб лойиҳаланади (21.8 – расм,б).

Буралиб оқадиган дарёлар орқали ўтиш жойларида қайир паст қисмининг бутун давомида қайир кўтармалари эски ўзанни кесиб ўтади. Бу жойларда (21.8 – расм,в) кўтарма ёнбағирларида эски ўзан қирғоқлари сатҳида бермалар қурилади. Бермаларнинг кенглиги эски ўзаннинг чуқурлигига боғлиқ, лекин камида 2...3 м бўлиши керак.

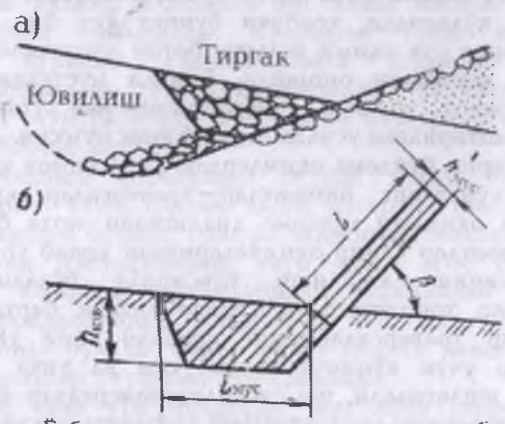
Тешаси берма ҳосил қиладиган бундай контрбанкетнинг вазифаси сувнинг кўтарма ёнбағри бўйлаб қиялик устида уюрмаланмасдан эски ўзан чегарасида равон оқиб ўтишини таъминлашдан иборат. Контрбанкет ювилиб кетиши мумкинлиги сабабли уни одатда тош ташлаб қурилади, бу айниқса қулайдир; чунки унинг бир қисми сувнинг доимий сатҳидан пастда жойлашган.

Кўприкли ўтиш жойларидаги қайир кўтармаларининг сув таъсирига учраган ёнбағирлари тегишлича мустаҳкамланади ёки махсус иншоотлар билан ҳимоя қилинади. Қайир кўтармаларининг тез – тез бўлиб турадиган шикастланишлари ёнбағирларнинг ўпирилиб тушиши, ёнбағирларнинг бўйлама оқимлар билан ювилиб кетиши ва уларнинг тўлқинлар ёки дарёдаги оқим билан қайирга чиқарилган музлар билан емирилишидан иборат.

Ёнбағирларга кераклича ҳисоблаш билан текшириладиган тегишлича қияламалик берилиб, ўпирилишларнинг олди олинади. Қайир кўтармаларини бўйлама оқимлардан ҳимоя қилиш мақсадида турли чоралар кўрилади, улар пассив бўлиши, ювилиш сабабларини бартараф этмаслиги ва фаол бўлиши мумкин, булар кўпгина ҳолларда рационал ва тежамли бўлади. Кўтармаларни бўйлама оқимлардан пассив ҳимоя қилиш учун турли қиялик, мустаҳкамлагичлар қурилади, уларнинг турини кўтарма қиялиги ёнида оқим тезлигига қараб белгиланади. Қайир сувлари оқиши тезлигини бунда ҳисоблаб аниқланади ёки ўтиш жойидан фойдаланиш жараёнида ўтказилган кузатишлар бўйича аниқланади.

Кўтарманинг кўприкка кўтарилишдаги, бермалардан юқорида жойлашган қияликлари ёмғир ёққанида ёки қор эриганида ёнбағирга тушадиган ер усти сувлардангина ҳимоя қилинади.

Сув босмайдиган ёнбағирларга ўтлар экиш энг кўп тарқалган. Сув босган ёнбағир мустаҳкамлагичларининг турлари етарлича яхши маълум. Оқим тезлиги кичик бўлганида бу ёнбағирларни мустаҳкамлаш учун чимлардан фойдаланилади. Ётқизиб чим босишда ўт босган юзаси юқорига қаратиб ётқизилади. Чимлардан фойдаланишдаги мажбурий шарт алоҳида чимлар орасидаги чокларни боғлаш ва чимни ёнбағирга узунлиги камида 25...30 см бўлган ёғоч кегайлар билан қоқиб қўйишдир. Пландаги ўлчами 0,5х0,25 м бўлган ҳар қайси чим гўртта кегай билан қоқилади. Ёнбағирларга чим босиш ишларини йилнинг намгарчилик даврида ўтказиш зарур, бунда чимнинг ётқизилган жойида тутиб қолиши ва янги кесилган мажнунтол кегайларининг ўсиб кетишига шароит бўлади. Чим босиш учун зич ўтлоқ чимидан кесиб олинган янги чимлар ишлатилади, бундай чимларнинг ўти зич лекин қисқа бўлади. Мохли ботқоқ чими ёки одатда қумли ёхуд қуруқ тупроқларда тарқалган жуда юпқа чим (0,08 м дан юпқа) даврий равишда ҳўлланиб турадиган қияликлар учун яроқсиздир. Қумли қайир кўтармаларининг ёнбағирларига чим ётқизишдан олдин ўсимлик ўсадиган тупроқ юпқа қатлам қилиб ташланиши керак.



21.9– расм. Ёнбағир мустаҳкамлагичи тирагини ҳисоблашга оид схема

Ёнбағирларни мустаҳкамлаш ҳамма вақт пастда тирак тоштўкма девор қуриш билан тугайди, у ёнбағир этагини ювилиб кетишдан сақлайди. Агар қайирнинг чим қопламини оқим бузиб кетса, у ҳолда ювилиш тирак ортида содир бўлади ва ёнбағир ювилмайди. Бунда тирак тоштўкма девор емирилади (21.9–расм,а) ва уни ташкил қилган материаллар маҳаллий ювилиш чуқурининг ёнбағирини беркитади. Тирак тоштўкма деворнинг ётқизилиш чуқурлиги ва

ҳажмини иншоотда кутиладиган маҳаллий ювилишдан келиб чиқиб белгиланади. Одатда, тоштўкма деворлар (рисбермалар) ювилиш 3 м дан ортиқ бўлганида қўлланмайди.

Тоштўкма деворнинг ёнбағир қиялиги 1:2 дан қиярок бўлганда мустаҳкамланишни тутиб туриш учун етарли кенглигини ҳисоблаш йўли билан аниқлаш мумкин (21.9 – расм,б га қ)

$$b_{муст} = \frac{lh_{муст}}{2fh_{ю}}\left(\sin 2\beta - f\cos^2\beta\right)\frac{\gamma_{тош}}{\gamma_{тош} - \gamma_{сув}}, \qquad (21.6)$$

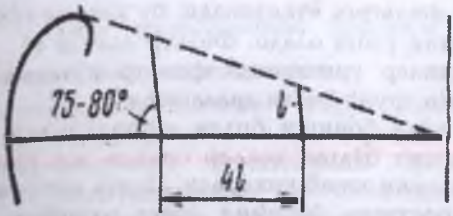
бу ерда l – мустаҳкамланиш узунлиги (ёнбағир бўйича); $h_{муст}$ – мустаҳкамланишнинг чақиқ тош ёки шағал тўшама қатлами билан бирга қалинлиги; $h_{ю}$ – кутиладиган ювилиш чуқурлиги; β – қияликнинг горизонтга оғиш бурчаги; f – мустаҳкамланиш грунт қиялиги бўйича силжигандаги ишқаланиш коэффициенти ($f = 0.5$); $\gamma_{тош}, \gamma_{сув}$ – тош ва сувнинг зичлиги.

Бундай ҳисоблашга зарурат мавжуд кўтармани ҳимоя қилишни лойиҳалашда учраши мумкин, чунки юқорида баён этилган лойиҳалаш қоидаларига кўра қайир кўтармаларининг ҳўлланган ёнбағирлари тиклигининг кўпи билан 1:2 бўлиши кўзда тутилади.

Чим ва тош билан мустаҳкамлаш кенг тарқалган, бироқ камчилиги бор, ишларни механизациялаштиришнинг мутлақо иложи йўқ. Ишларнинг ҳажми анча катта бўлганида плита билан бетонлаб мустаҳкамлаш қўлланади, ҳолбуки бунинг ҳеч бир зарурати йўқ, чунки қайирларда сув оқими тезлиги бетон мустаҳкамлагичлар учун йўл қўйилган чегарадан ошмайди. Бундай мустаҳкамлагичларнинг элементлари завод усулида тайёрланиши ва кўтарма ёнбағрига механизациялаштирилган усулда ётқизилиши мумкин.

Кўтармаларни бўйлама оқимлардан фаол ҳимоя қилиш учун сув босмайдиган кўндаланг иншоотлар – траверсалар қурилади, улар қайир сувлари оқимини кўтарма қиялигидан четга бурали. Бундай кўндаланг иншоотлар қайир оқимчаларининг келиб урилиши ва улар бош қисмларининг ювилиши таъсирида бўлади. Бироқ бу шикастланишлар тошқинлар орасидаги даврда бартараф этилиши мумкин. Қайир траверсаларининг керакли сони унча кўп эмас. Уларни қуриш учун кўпинча грунт, чим ва унча кўп миқдорда бўлмаган тош ишлатилади, шу сабабли траверсалар қуриш қиймати кўтарма ёнбағирларини мустаҳкамлаш қийматидан кам бўлади.

Тўлқинлар кўтармага келиб урилмагандагина траверсалар қўллаш мумкин. Акс ҳолда кўтарма ёнбағирларини албатта мустаҳкамлаш керак, чунки траверсалар кўтармани тўлқинлар таъсиридан ҳимоя қилмайди (21.10 – расм).



21.10 – расм. Қайир ғовларининг (траверсаларининг) жойлашиш схемаси

Қайир кўтармаларини мустаҳкамлаш ва уларни тўлқин урилишидан ҳимоя қилиш сув омборларидаги кўтармалар учун муҳим аҳамиятга эга. Мустаҳкамлашнинг ўзинигина ҳисоблашгагина эмас, балки бу мустаҳкамланишлар асосини, яъни кўтарманинг ўзининг турғунлигини таъминлашга катта эътибор бериш керак.

Тўлқин урилганида кўтарма қияликларига анча катта босим таъсир этиб, тўлқинлар қайтганида бироз сийракланиш билан алмашинади. Бу вақтда кўтарма ёнбағирларининг мустаҳкамланишларига кўтарма томонидан гидростатик босим таъсир этади. Йўл пойидаги грунтлар бунда даврий юкланишлар шароитларида ишлайди. Грунтларнинг гранулометрик таркиби ноқулай бўлганида, тиксотропия (суюқлашиш) таъсирига учраганда қияликларнинг мустаҳкамланишлари емирилиши мумкин.

Асоснинг турғунлиги йўқолганида ёнбағир қопламалари емирилишининг олдини олишдаги энг яхши восита кўтарма учун грунтларни тўғри танлашдир. Кўприкли ўтиш жойлари учун кўтармаларни қуришда гидромеханика усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Гидромеханизация усулини қўллаганда кўтарма қуриш учун грунтлар олинадиган карьерлар танлашга жуда катта эътибор бериш зарур.

Қайир аллювий қатламлари остида чуқур ётган грунтлар кўтармалар қуриш учун, одатда, яхши материал ҳисобланади. Улар сувда яхши ювилган бўлади, одатда, чангсимон моддалари бўлмайди ва ёнбағирларни мустаҳкамлаш учун яхши асос бўлади. Қайир грунтларининг юқориги қатламларидан чўкиндидан ҳосил бўлган қирғоқларда фойдаланишда кўтармада чангсимон моддалар ҳам муқаррар равишда бўлади. Бунга фақат даврий равишда сув босиб турадиган кўтармалар учунгина йўл қўйилади.

Таркибида анча кўп миқдорда чангсимон заррачалар бўлган грунтлар даврий равишда такрорланиб турадиган тўлқин зарблари таъсирида суюқ лой ҳолига келиши ва кўтариш қобилиятини тўла йўқотиши мумкин. Бу ҳолда сув омборларидан ўтиш жойида қўлланадиган ёнбағирларнинг мустаҳкам зич темир – бетон мустаҳкамлагичлари ҳам бузилиши ва емирилиши мумкин.

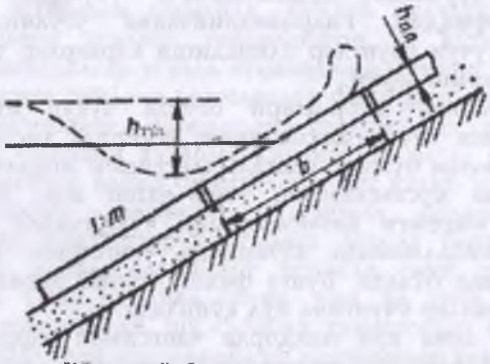
Мустаҳкамланишларнинг емирилиш жараёни аста – секин содир бўлади. Мустаҳкамлаш плиталари ҳамма вақт махсус танланган шағал ёки чақиқтош аралашмасидан 30...45 см қалинликда тайёрланган

қатламли тескари фильтрга ётқизилади, бу қатлам тўлқин қайтганида гидростатик босимни ўзига олади. Фильтр одатда 40...45% ғовакликка эга бўлади. Тўлқинлар урилганида фильтр кўтарма танасига кира бошлаб, суюқ лойли грунт билан аралашади.

Фильтр ўта чўка бориши билан мустаҳкамлаш плиталари ҳам чўка бошлайди, ҳосил бўлган чоклар орқали эса тўлқинлар грунтни ва фильтр материалини ювиб чиқаради. Плита қоплама емирилганида фильтр энди гидростатик босимни ўзига олмайди, чунки у грунт билан аралашган ҳолида амалда сув ўтказмайдиган бўлиб қолади.

Кўтармаларни чангсимон грунтлардан қуриш муқаррар бўлганида ёнбағирларнинг мустаҳкамланиши шу қадар қалин бўлиши керакки, тўлқинлар зарбидан ҳосил бўлган динамик юклама фильтрнинг қалинлигида ёки плита остидаги тўшама қатлам қалинлигида сўниши ва бевосита грунтга берилмаслиги зарур. Бунинг учун фильтрнинг қалинлиги камида 80...60 см бўлиши, унинг таркиби қатламлар бўйича синчиклаб танланган бўлиши керак.

Плитали мустаҳкамланишларнинг зарур қалинлиги кўпинча соддалаштирилган ҳисоблаш йўли билан топилади. Аваламбор тўлқиннинг эҳтимолий баландлиги ва тўлқинларнинг ёнбағирга келиб урулиш баландлиги аниқланади. Тўлқинларнинг ёнбағирга келиб урилиш баландлиги қияликнинг плиталар билан мустаҳкамланишнинг юқориги чегарасини белгилайди. Сўнгра эмпирик формуладан фойдаланиб плитанинг зарур қалинлиги $h_{пл}$ ҳисобланади (21.11–расм):



21.11 – расм. Кўтарма ёнбағрининг плитали маҳкамлагичини ҳисоблашга оид схема

$$h_{пл} = \frac{0{,}1 h_{тр} \gamma_{сув}}{(\gamma_б - \gamma_{сув})\sqrt{b_{пл}}} \frac{\sqrt{1+m^2}}{m}, \qquad (21.7)$$

бу ерда $b_{пл}$ – плита томонларининг ўлчами,м; m – ёнбағирнинг тиклиги; $\gamma_б.\gamma_{сув}$ – бетон ва сувнинг зичлиги.

Бундай қалинликдаги плитани тўлқин ёнбағирдан итқитиб ташлай олмайди.

Қайир кўтармаларини тўлқинлардан ҳимоя қилиш ва ёнбағирлар мустаҳкамланишларини енгилаштириш учун баъзи ҳолларда тўлқин баландлигини камайтириш усулларини қўллаш зарур. Шундай усуллардан бири бон деб аталувчи сузувчи тўсиқлар қуришдир, улар тўлқин билан биргаликда кўтарма ёнбағри йўналишида ҳаракатланади, сўнгра анкерли арқонлар таранглангандида тўхтаб, ўзига тўлқин юкламасини олади ва уни анкерли маҳкамлагичларга узатади.

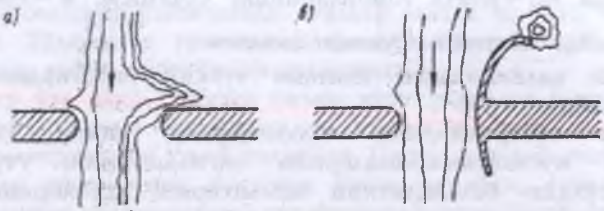
21.2. Дарёларни кўприклар ёнида ростлаш (бошқариш)

Кўприкли ўтиш жойида ўзан деформацияларининг ноқулай ривожланиши иншоотларнинг шикастланишига олиб келиши мумкин. Муқаррар равишда содир бўладиган ўзан деформацияларини асосий транспорт иншоотларига нисбатан хавфсиз қилиш учун кўприкли ўтиш жойи таркибига турли шаклдаги, конструкциядаги ва вазифадаги бошқариш иншоотлари қўшилади. Иншоотларнинг шакли ва ўлчамлари бошқаришнинг аниқ вазифаларидан келиб чиқиб белгиланади.

Фақат ўзан деформацияларини узоқ муддатга мўлжаллаб башорат қилиш асосидагина бошқариш иншоотларини лойиҳалашга тўғри ёндошиш мумкин. Ўзан деформациялари турли дарёларда турлича бўлади, шунинг учун бошқариш иншоотлари дарё тўрига қараб ўзига хос шаклни олади.

Текисликдаги қайирли дарёларда кўп ҳолларда кўприк билан фақат ўзан ёпилиб қолмасдан, балки қайирнинг бироз қисми ҳам ёпилади. Дарё сув сарфини кўприк туйнугининг ўзан ва қайирдаги қисми ўртасида бинобарин, туйнукнинг шу қисмларида ювилишларни ҳам тақсимлаш, жумладан, қайир сувининг кўприкка қандай келтирилишига боғлиқ.

Кўприк туйнутининг қайир қисмида ортиқча миқдордаги сувни камайтириш ва кўтарма конуси ёнида хавфли маҳаллий ювилишни бартараф этиш учун сув босмайдиган оқим йўналтирувчи қайир иншоотлари қўлланади (21.12 – расм,а). Уларнинг таъсирида кўприк остидаги оқим тўғри чизиқли ва бир текис оқимга яқин бўлиб қолади, маҳаллий ювилиш оқимга тескари йўналишда оқим йўналтирувчи иншоот бошига қараб сурилади, бир қанча ҳолларда эса камаяди.



21.12 – расм. Конусни тагидан ювилишдан сақлаш схемаси

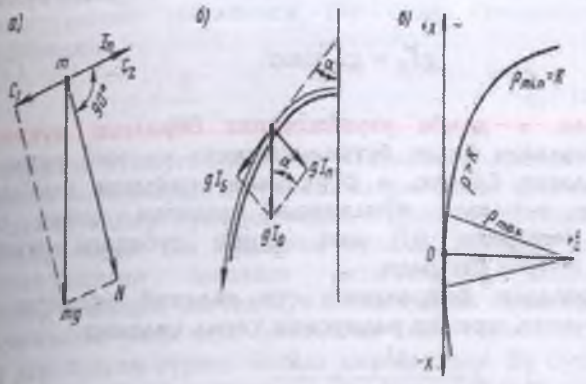
Қайирда оқим йўналтирувчи иншоотлар мавжуд бўлганида бу иншоотлар қанча узун бўлса, ювилиш оқим бўйлаб пастга шунча секин тарқалади, айниқса қайир иншоотларига планда кўприк яқинида сиқилган оқим кенглиги деярли ўзгармайдиган шакл берилса, шундай ҳол юз беради.

Кўприк туйнугига қайир кўтармасига параллел оқаётган қайир оқимчалари кўприк олдида ўз йўналишларини бошланғич йўналишига перпендикуляр тарзда ўзгартириши керак. Бунинг учун қайир оқимчалари олдин мажбурий равишда эгрилантирилиши, сўнгра тўғриланиши зарур. Шунинг учун юқориги дамбаларнинг ёни бўйлаб кўприк олдида қайир оқимчалари ўтадиган қиёфаси ўзгарувчан эгриликка эга бўлиши керак. Кўприкдан узоқда бу эгриликлар анча катта (бу участкада оқимчаларнинг эгриланиши ва бурилиши содир бўлади), бевосита кўприк ёнида эса кичик бўлиши керак (бу участкада оқимчаларнинг тўғриланиши юз беради). Иншоотларнинг кўприк ёнидаги кичик эгрилиги кўприк остида кичик ювилиш тезлигини таъминлайди.

Оқим деворчаларига – оқим бўйича кўприкдан юқорида жойлашган оқим йўналтирувчи дамбаларга қанча катта эгрилик берилса, қайир оқимчаларининг кўприк тешигига бурилиши шунча кам масофада содир бўлиши мумкин. Бироқ дамбаларнинг эгрилиги уларни сув оқимчалари узлуксиз айланиб оқишини таъминлайдиган эгриликдан катта бўлмаслиги керак.

Суюқлик заррачалари дамба бўйлаб, умумий оқим йўналиши билан устма – уст тушмайдиган эгри чизиқли траектория бўйича ҳаракатланади. Бунда эркин сиртнинг кўндаланг қиялиги пайдо бўлиб, оқим кўндаланг кесимининг икки қўшни нуқтасида гидростатик босимлар фарқини таъминлайди, бу суюқ заррачаларнинг траекториясини эгрилаш учун зарурдир. Бироқ кўндаланг қиялик иҳтиёрий равишда катта бўлмаслиги керак.

Реал сув оқимлари заррачаларининг марказга интилувчи тезланиши суюқ заррачаларнинг оғирлиги таъсиридагина вужудга келтирилиши мумкин. Очиқ оқимларда бошқа ҳаракатлантирувчи куч йўқ. Массаси m бўлган суюқлик заррачасига таъсир этувчи марказга интилувчи куч оқимнинг кўндаланг қиялиги $I_{оқ}$ орқали ифодаланиши мумкин (21.13 – расм,а):



21.13– расм. Эгри чизиқли оқим йўналтириш дамбаларини ҳисоблашга оид схема

$$C_1 = mgI_n \qquad (21.8)$$

Марказга интилувчи куч C_1 қиймати бўйича тенг марказдан қочма реактив кучни вужудга келтиради:

$$C_2 = \frac{m\vartheta^2}{\rho}, \qquad (21.9)$$

бу ерда ϑ – оқимнинг илгарилама тезлиги; ρ – эгрилик радиуси.

Фаол ва реактив кучларнинг тенглиги $C_1 = C_2$ дан шу нарса келиб чиқадики, ϑ тезликка эга бўлган суюқ заррача марказга интилма тезланиш gI_n ни олиши ва эгрилик радиуси билан тавсифланувчи траектория бўйича ҳаракатлашиши мумкин:

$$\rho = \frac{\vartheta^2}{gI_n} \qquad (21.10)$$

Кўприкли ўтиш жойи қисмидаги оқим эркин сиртнинг табиий қиялик $I_т$ дан фарқ қилувчи бирор I_o қиялиги билан ҳаракатланади. Қиялик I_o айни бир вақтда суюқлик оғирлигининг ҳар қайси бирлигига тўғри келувчи ҳаракатлантирувчи куч катталигини ҳам аниқлайди.

Оқим йўналтирувчи эгри чизиқли дамба бўйлаб ҳаракатланувчи суюқлик заррачаси иншоотга нормал бўйича йўналган ҳаракатлантирувчи кучнинг ташкил этувчиларидан бири вужудга

келтирадиган марказга интилма тезланиш таъсирида бўлади (21.13 – расм,б):

$$gI_{II} = gI_o \sin\alpha, \qquad (21.11)$$

бу ерда α – дамба узунлигининг берилган нуқтасида суюқ заррача йўналиши билан бутун оқимнинг умумий оқиш йўналиши ҳосил қиладиган бурчак. α бурчакнинг қиймати дамбанинг қайир кўтармасига параллел йўналишда оқадиган қайир оқимчалари келадиган бошидаги 90^0 дан, дамба тубидаги, яъни кўприк тешигидаги 0^0 гача ўзгаради.

Бу ифодадан фойдаланиб, сув айланиб оқадиган дамбанинг зарур ўзгарувчан эгрилик радиусини ҳосил қиламиз:

$$\rho = \frac{\vartheta^2}{gI_0 \sin\alpha} = \frac{R}{\sin\alpha}, \qquad (21.12)$$

бу ерда ϑ – дамба бўйлаб ўзгарувчан тезлик:

$$R = \frac{\vartheta^2}{gI_0}$$

Оқим йўналтирувчи иншоотлар ёрдамида оқим аста – секин сиқилади, шунинг учун кўприкка яқинлашган сари оқим тезлиги ортиши керак. Шундай холатлар бўладики, дамбага суйриланиб ўтадиган оқимчаларнинг тезлиги бутун узунлиги бўйича ўзгармаслиги мумкин.

$\vartheta = \vartheta_K = const$ деб олиб, $R = const$ ни оламиз ва

$$\rho = \frac{R}{\sin\alpha} = \frac{const}{\sin\alpha} \qquad (21.13)$$

Бу тенглама бўйича чизилган эгри чизиқ бисинусоида деб аталади. Жойида иншоот контурини режалаш учун тўғрибурчакли координаталар системасидан фойдаланиш қулайдир. Оқим йўналтирувчи иншоот ўқини бисинусоида бўйича режалаш қулай бўлиши учун координаталар бошини дамбанинг кўприкка қўшилиш нуқтасига силжитиш, минимал бурчакни $\alpha = 0$ эмас, балки $\alpha_{min} = 5^0$ деб қабул қилиб, дамба узунлигини чеклаш ва дамбанинг кўприкка қўшилишини айлана ёйи бўйича амалга ошириш зарур (21.13 – расм,в).

Қайир оқимчалари юқориги (бош томонидаги) оқим йўналтирувчи дамбалар узунлигида (давомида) ҳақиқатда тезланишга эга. Нисбий тезликларнинг ўзгариш графикларини, етарлича аниқлик билан, қуйидаги эмпирик тенглама билан ифодалаш мумкин:

$$\vartheta = \vartheta_m \sqrt{\cos\alpha} \qquad (21.14)$$

Бу ҳолда юқориги оқим йўналтирувчи дамбанинг ўзгарувчан эгрилик радиусининг тенгламаси (бу ерда аввалгидек $R = const$) қуйидагича бўлади:

$$\rho = \frac{R}{tg\alpha} \qquad (21.15)$$

Агар кўприк туйнугидан оқиб чиқадиган оқимнинг бевосита кўприк ёнидаги қайирлардаги сув массалари билан қўшилиши фараз қилинса, у ҳолда қайир сувлари оқимга қўшилади, унинг сарфи ва тезлиги ортади, оқим эса сиқилган бўлади. Шундай шароитларда кўприк таянчларини ювилиш эҳтимолидан сақлаш учун, юқоригилардан ташқари, пастки сув босмайдиган оқим йўналтирувчи дамбалар қурилади, улар оқиб кетаётган тинч оқимнинг бошланғич участкасига хос бўлган бурчак остида ажралишади. Бу бурчак $10...12^0$ дан ошмайди, шунинг учун пастки оқим йўналтирувчи дамбаларнинг оқим ўқидан четга чиқиши $5...6^0$ дан бўлади. Тўғри чизиқли пастки оқим йўналтирувчи дамбаларни юқориги эгри чизиқли дамбалар билан айлана ёйи бўйича туташтириш керак. Пастки оқим йўналтирувчи дамбанинг узунлиги, агар у юқориги дамба узунлигининг ярмидан кам бўлмаса, етарли бўлади.

Оқим йўналтирувчи эгри чизиқли қайир иншоотлари кўприк туйнукларининг қайирли участкаларининг сувини камайтиради. Бироқ баъзи ҳолларда, ўзан ювилишларини камайтириш учун, туйнукнинг ўзан қисми юкламасини ҳам камайтириш (сувини камайтириш) зарур. Бунда оқим йўналтирувчи иншоотлардан воз кечиш самарали восита бўлмайди, чунки бу кўприк конуслари ёнида чуқур маҳаллий ювилишлар пайдо бўлиши билан боғлиқ.

Кўприк туйнугининг қайир қисмида сув ўтказиш қобилиятини ошириш учун қирғоқларни ўзандаги h_y дан кичик h чуқурликда кесиш керак, яъни туйнукнинг бу қисмида чуқурликни сунъий ошириб, айни бир вақтда қайирда оқим йўналтирувчи иншоотлар қуриш зарур. Сунъий кесишлар таъсири ўзаннинг кенгайтиришга ўхшайди ва ҳамма вақт ювилишдан кейин ўзан чуқурлигини камайтиради.

Бироқ ўзанни кўприкли ўтиш жойида кенгайтириш, агар кенгликнинг янги ўзгартирилиши ҳамма вақт дарё учун зарур бўлса ва ўзаннинг одатдаги кенглигининг дарё водийси айни участкаси учун хос бўлган тикланиш жараёни юз бермаса, шундагина самарали бўлади. Агар қайирни тез—тез сув босса ва етарлича интенсив ишласа, ўзан кенглигининг кенгайиши турғун бўлади. Бундай шароитларда амалда ҳар йили ўзанга қайир сувларининг ташланиши кузатилади, бунга ўзаннинг кенгайган кенглиги мос келади.

Оқим йўналтирувчи эгри чизиқли иншоотлар текисликдаги дарёлар орқали ўтган кўприкли ўтиш жойларининг ишини яхшилаш учун қўлланадиган ягона турдаги бошқариш иншоотлари эмас.

Эҳтимолий ўзан деформацияларини ҳисобга олмасдан қурилган бир қанча кўприклар, таянч пойдеворлари етарлича чуқур жойлаштирилмаганлиги сабабли, ювилишлар таъсирида бўлади. Кўприкка ювилиш доимо хавф солиб турмаслиги учун кўприк таянчларини қайта таъмирлаш ёки бу таянчларни турли чоралар кўриб ювилишдан ҳимоя қилиш, ёхуд ниҳоят, ювилишни кўприкдан оқимга тескари йўналишда юқорига суриш зарур. Энг кейинги тадбир энг самаралисидир.

Ювилишни кўприкдан бирор масофага суриш учун эгри чизиқлимас, балки оқим йўналтирувчи тўғри чизиқли параллел дамбалар қуриш зарур, уларнинг ёрдамида оқимнинг сиқилган кесими кўприкдан узоқда жойлашган дамбалар орасидаги бўшлиққа чиқишга қараб оқимга тескари йўналишда юқорига сурилади. Бу эса сиқилган кесимдаги ювилиш чўкиндиларнинг оқим бўйлаб пастга, яъни кўприк остига интенсив чиқарилишига олиб келади. Бунинг натижасида кўприк остида ювилиш камаяди. Ювилишнинг тўла тўхташи, ювилиш зонаси иншоотлар орасидаги бўшлиққа киришда тошқинлар орасидаги даврида лой босган ҳолдагина юз бериши мумкин. Бинобарин, кўприкни ювилишдан сақлашнинг бундай чораси чўкиндиларнинг ҳаракати етарлича интенсив бўлган дарёларда айниқса самаралидир. Агар дарё жуда кам чўкиндиларни оқизаётган бўлса, у ҳолда кўприк остидаги ювилиш, тўғри чизиқли дамбалар қурилишидан кейин секинлашса ҳам, тўхтамайди ва дамбалар орасидаги бўшлиқнинг ҳаммасини қамраб олмаганига қадар йилдан—йилга кучаяди, яъни яна кўприк остида ювилиш ҳосил бўлади.

Айрим ҳолларда комбинацияланган кўринишдаги оқим йўналтирувчи дамбаларни қўллаш зарур, бунда тўғри чизиқли қисмлар ёрдамида эгри чизиқли дамба узаяди.

Кўприкларнинг ва қайир кўтармаларининг турғунлигига хавф солувчи ўзан деформациялари албатта сув оқимининг сиқилиши билан боғлиқ эмас. Айрим ҳолларда табиий ўзан деформациялари ҳам хавфли бўлади.

Эгри—бугри дарёлар ўзаннинг планда ўзгарувчанлиги билан ажралиб туради. Агар эгри—бутри дарёда кема юрадиган бўлса, у ҳолда вақт ўтиши билан ўзан вазиятининг ўзгариши кема юрадиган йўлнинг кўприк таянчларига нисбатан ноқулай жойлашувига олиб келиши мумкин. Бундан ташқари, ўзан қирғоқларининг сурилиши оқим йўналтирувчи иншоотларнинг ва қайирларда жойлашган ёндошиш йўллари кўтармаларининг турғунлигига хавф солиши мумкин. Шундай ҳоллар маълумки, ўзаннинг кўтарма ёнбағрига ёки оқим йўналтирувчи дамбалар ёнбағрига сиқилиб бориши катта шикастланишларга олиб келган. Шунинг учун эгри—бутри дарёларда кўпинча қирғоқларни мустаҳкамлаш ишларини ўтказишга тўғри келади.

Баъзи ҳолларда эгри—бугри дарёлар ўзанларининг силжиши шу қадар жадал содир бўладики, айрим бурилишларнинг илмоқлари (петля) шунчалик бир—бирларига яқинлашадики уларнинг ёриб ўтиши хам мумкин бўлади. Бундай ёриб ўтиш олдидан ўзан бурилишлари, одатда, кўприкли ўтиш жойининг иншоотларига нисбатан ноқулай вазиятни эгаллайди. Бундан ҳолларда ўзанни сунъий тўғрилаш ва бурилишларининг бир қисмини ажратиб қўйиб, уни эски ўзанга айлантирилиш мақсадга мувофиқдир (21.14—расм).

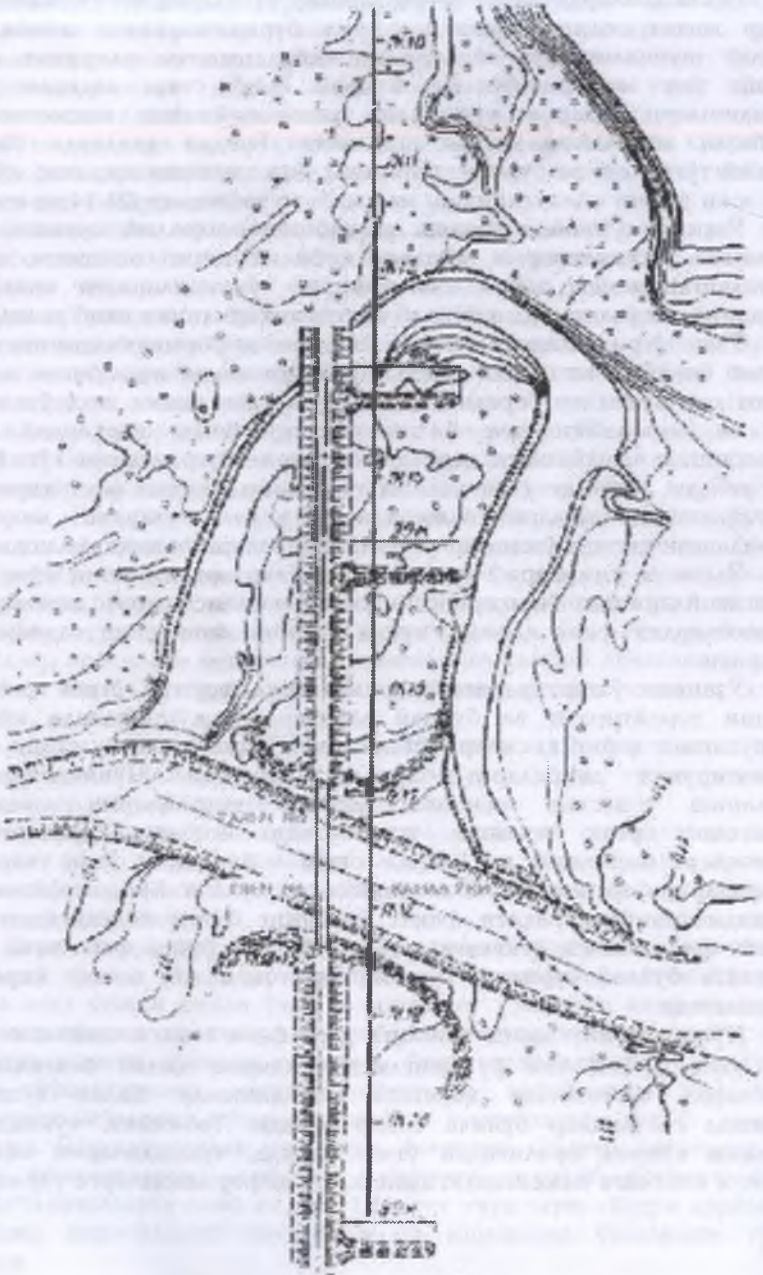
Ўзанни сунъий тўғрилаш нишабнинг маҳаллий ортишига ва оқимнинг чўкиндиларни оқизиш қобилиятининг ошишига, яъни тўғриланган жойда жадал ювилишга ва чўкиндиларнинг анча кўп миқдорининг ўзанга оқим бўйлаб пастга чиқарилишга олиб келади.

Ўзан тўғриланганидан кейин ўзаннинг деформацияланиши оқим бўйлаб юқорига ва пастга қараб тарқалади ҳамда нишабнинг аста—секин камайиши юз беради. Лекин бу жараён ҳамма вақт ўзаннинг режали деформациялари билан боғлиқ, чунки харқандай ўзан нишабининг камайишига дарёларнинг эгри—бугрилигини кўпайиши мос келади. Шунинг учун ўзанни тўғрилашда ҳамма вақт қирғоқни мустаҳкамлаш ишлари бажарилиши керак, улардан мақсад—тўғриланган қисмда ўзаннинг режали чегараларини маҳкамлашдир.

Ўзанини ўзгартириб турадиган дарёлар орқали ўтган кўприкли ўтиш жойларининг бошқариш иншоотлари текисликдаги дарёлардаги иншоотлардан фарқ қилади, чунки оқимни бошқариш вазифалари ўзгаради.

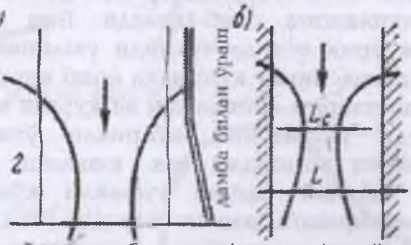
Ўзанини ўзгартирадиган дарёлар орқали ўтган ўтиш жойлари ўзанни торайтиради ва бундай дарёлардаги кўприкларда кўприк туйнугининг қайир қисмлари бўлмайди. Шунинг учун бу ҳолда оқим йўналтирувчи дамбаларга зарурат бўлмайди. Чўкиндиларнинг тўпланиш зонасида оқадиган дарёлар қирғоқларни ювадиган тезликдан ортиқ тезликка эга бўлади. Тоғолди дарёларининг қирғоқлари бир қанча қисмларда ювилган бўлади ва ўзан уларнинг чегараларида ортиқча катта кенгликка эга бўлади. Бундай қисмларда чўкиндиларнинг ҳаракати фақат ўзаннинг бутун кенглигидан кам бўлган фаол зонаси кенглигида содир бўлади. Бунда фаол зона ўзан кенглиги бўйлаб сурилиб, гоҳ бир қирғоқга, гоҳ бошқа қирғоққа яқинлашади.

Кўприк туйнугининг кенглиги дарё фаол зонаси кенглиги $B_ф$ га тенг бўлади ёки уни бу кенгликдан камроқ қилиб белгиланади. Дарёларда чўкиндилар ҳаракати тўпланишлар билан—қўшимча равишда саёзликлар бўйича содир бўлади. Табиийки, чўкиндилар тўплами кўприк оралиғидан ўтиш олдида, чўкиндиларни оқизиш фронти кенглиги камайганлигидан, катта деформацияларга учрайди.



21.14 – расм. Ўзанларни тўғрилаш мисоли

Агар ўзаннинг катта кенгликдаги қисмидан кенглиги кичик бўлган кўприк туйнугига равон ўтиш жойи бўлмаса, чўкиндилар тўпламининг тўхтаб қолиши муқаррар. Тўпламларда ўзан ҳосил қилувчи чўкиндиларнинг кўпчилик массаси қўшилиб оққанлигидан кўприк олдида чўкиндиларнинг тўхтаб қолиши кўприк ости кесимида чўкиндилар камлигини кўрсатади. Бинобарин, кўприк остида катта ювилиш содир бўлади, буни чўкиндилар етишмаслиги келтириб чиқаради. Кўприк учун ҳалокатли бундай ювилиш бўлмаслиги учун кўприк олди қисмида ўзан кенглигини равонлик билан чеклаш зарур, бунинг учун унинг эркин оқадиган дарёга хос бўлган кенглиги кўприк туйнуги кенглиги қадар аста—секин камайтирилади (21.15—расм,а). Бу кенглик кўприкка яқинлашувчи ғовлар ёрдамида чекланади, улар бу ҳолда сув оқимчаларини эмас, балки чўкиндиларнинг қўзғалувчан тўпламларини йўналтиради.



21.15—расм. Ўзанини ўзгартириб оқувчи (адашган) дарёлардан ўтган кўприк ёпидаги ростлаш (бошқариш) иншоотлари:
а—яқинлашувчи дамбалар; б—кўприк олдида бўғизли дамба; 1—қирғоққа қистириб маҳкамлаш; 2—баланд қирғоқ

Қирғоқ ғовлари айни бир вақтда ўзан кенглиги ва чуқурлигини аста— секин ўзгартиради ва кўприкка келиш йўллари кўтармалари ҳамда ўзан қирғоқларини ҳимоя қилади. Қирғоқ ғовларининг бутун узунлигида ўзаннинг аввалги қирғоғи қирғоқ ғови билан тўсиб қўйилган бўлади ва унга оқим бевосита таъсир қилмайди.

Қирғоқ ғовларининг қиёфаси планда равон бўлиши керак, бунга дарёнинг бошқариладиган қисмининг узунлиги бўйича чуқурликларнинг равон ўзгариши мос келади. Бевосита кўприк олдида кузатиш оралиқдан кейинги оралиққача оқимнинг деярли ўзнармайдиган кенглигини вужудга келтириш фойдалидир. Бунда кўприк остида ўзан деформацияларининг ривожланиши жуда пасаяди. Шуни таъкидлаб ўтиш муҳимки, оқимнинг сиқилиши билан боғлиқ бўлган ўзаннинг мажбурий чуқурлаштирилиш кенглиги ўзаннинг чўкинди элтувчи фаол зонаси кенглигига тенг бўлган оралиқда бошланади.

Чўкиндилар сарфи катта бўлганлиги сабабли чуқурликлар кучли чуқурлашиб қолмасдан, балки ҳамма вақт тез ортадиган, ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёларда планда қирғоқ ғовларининг махсус шаклдаги қиёфасини қабул қилиши мумкин, уни ҳиндича шакл дкб

аталади. Кўприк олдида ва кенг ўзаннинг қирғоқларидан узоқлашганда ювилиш ўчоғи вужудга келади, чўкиндилар ундан кўприкка сув билан бирга оқиб келади. Оқим кенгайиши сабабли сувнинг тезлиги оқим бўйлаб пастда камая боради. Бу шунга олиб келадики, кўприк остида ювилиш ўрнига чўкиндиларнинг уюлиши (тўпланиши) юзага келади. Тошқиндан кейин ювилиш ўчоғи кўмилиб кетади ва кейинги тошқин ўтганида ювилиш ўчоғи вужудга келиш жараёни ва чўкиндиларни кўприк остига чиқариш такрорланади.

Бу тизимдаги иншоотларнинг салбий томонлари ювилиш зонаси ҳосил бўлиши билан бирга содир бўладиган баъзи ҳодисалардир. Ўзаннинг ортиқча кенг қисмида чўкиндиларнинг тўпланиши бир – биридан ажралувчи дамбалар орасидаги бўшлиққа кириш олдида тўхтаб қолади. Бу эса тўхтаб қолган чўкинди тўпламлари қаршисида қирғоқларнинг кескин деформацияланишига, дамба бошининг бироз ювилишига ва ҳатто катта чуқурликлар зонасининг ёндошиш йўллари кўтармаларига сиқилишига олиб келади. Бир нечта ҳоллар қайд этилдики, бунда кўприк остида чўкинди уюлиши билан бир вақтда ёндошиш йўли кўтармасининг кўприкка ёриб кириши содир бўлади.

Шундай иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш мумкинки, улар бир томондан, чўкинди уюмларини кўприкли ўтиш жойига равон келтиришга, иккинчи томондан эса, ювилиш ўчоғидан ўттандан кейин оқимнинг ёйилиб оқиши туфайли кўприк остида оқим чуқурлигини камайтиришга имкон беради (21.15 – расм,б). Бунинг учун бошқариш фронтининг бутун узунлигида ўзан қисмининг кенгайишига тўсқинлик қилиш ва катта чуқурликлар зонасининг кўприкка келиш йўллари кўтармасига тўпланишининг олдини олиш учун қирғоқ ғовларининг юқориги қисмларини ёйилиб оқиш чегарасидан четда қуриш керак.

Бошқариш иншоотлари ва кўприкли ўтиш жойларида ўтказилган тадбирлар ёрдамида ўзан деформацияларининг ноқулай ривожланиш сабаблари бартараф этилади. Бироқ фаол бошқариш чоралари ҳамма вақт суст бошқариш чоралари билан биргаликда иншоотларни ювилишдан бевосита сақлаш учун қўлланади. Бу ҳол одатда грунтдан қуриладиган ва ювилишдан мустаҳкамланишлар билан ҳимоя қилинган бошқариш иншоотларининг ўзига ҳам, дарёларнинг қирғоқлари ва ёндошиш йўллари кўтармаларига ҳам тегишлидир.

21.3. Бошқариш (ростлаш) иншоотларининг ўлчамлари ва конструкциялари

Юқорида келтирилган маълумотларга натижа ясаб, кўприкларда қўлланадиган асосий бошқариш (ростлаш) иншоотларини ва тадбирларни айтиб ўтамиз:

қайирдаги сув босмайдиган оқим йўналтирувчи эгри чизиқли иншоотлар;

қайирдаги сув босмайдиган оқим йўналтирувчи тўғри чизиқли иншоотлар;

ўзанини ўзгартириб оқувчи (адашган) дарёлар учун ўзан зонасини сиқувчи ва тўсувчи валлар (ғовлар);

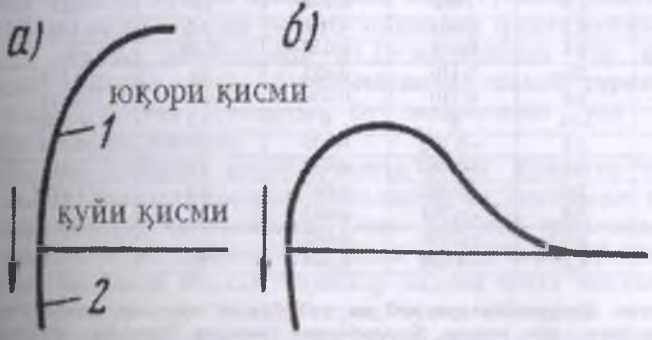
оқим қайтарувчи кўндаланг иншоотлар;

ўзан қирғоқларининг мустаҳкамлагичлари;

кўприк ости ўзанларини кесиш;

кўприклар ёнида ўзанларни тўғрилаш

Қайирдаги оқим йўналтирувчи эгри чизиқли иншоотларни тақасимон ва ноксимон кўринишда қуриш мумкин. Кўпгина ҳолларда тақасимон иншоотлар тежамлидир. Ноксимон дамбаларни ёйилиб оққан жойни қийшиқ кесиб ўтган қайир кўтармаси қайир сувлари оқими учун йўналтирувчи вазифасини бажарган ҳоллардагина қуриш мақсадга мувофиқдир (21.16 – расм).



21.16 – расм. Шпорасимон (а) ва ноксимон (б) дамбалар

Қайирдаги оқим йўналтирувчи эгри чизиқли иншоотларнинг (дамбаларнинг) узунлиги кўприк ости ўзанида қанча ортиқча сув бўлса, яъни олдин қайир сарфининг қанча кўп қисми кўприкка келиш йўли кўтармаси билан беркитилган қайир участкасидан ўтган бўлса, шунча катта бўлиши керак. Бундан ташқари, ўтиш жойида ўзан ўзгаришлари қанча тез ўтса, дамбанинг узунлиги шунча катта бўлиши керак, деформацияларнинг ўтиш тезлиги ўзанда тўкиндиларнинг олиб кетилиш жадаллигига боғлиқ. Ниҳоят, қайирдан кўприкка оқиб келадиган оқимчаларни равон сиқиш ва аста – секин тўғрилаш учун оқим йўналтирувчи дамбаларнинг узунлиги оқимнинг режа ўлчамларига мос келиши, яъни кўприк туйнуги билан аниқланади. Бу, албатта, айнан бир оралиқда кўприк туйнугининг катталашуви билан, яъни оқимни сиқиш камайиши билан дамбанинг ўлчамлари катталашиши керак, деган гап эмас. Гап дамбаларнинг ўлчамлари дарёларнинг ёйилиб оқиш кенглиги билан боғланиши тўғрисида бормоқда.

21.3 – жадвал

Нуқталар номери	$\vartheta = \vartheta_m = const$			$\vartheta = \vartheta_m \cdot \sqrt{\cos\alpha}$		
	бўлганида оқим йўналтириш дамбаси ўқининг координаталари					
	$\frac{s}{R}$	$\frac{x}{R}$	$\frac{y}{R}$	$\frac{s}{R}$	$\frac{x}{R}$	$\frac{y}{R}$
1	0	2,321	1,435	0	2,089	0,875
2	0,2	2,300	1,237	0,2	2,033	0,686
3	0,4	2,243	1,036	0,4	1,860	0,545
4	0,6	2,151	0,870	0,6	1,713	0,424
5	0,8	2,027	0,710	0,8	1,543	0,324
6	1,0	1,886	0,570	1,0	1,354	0,243
7	1,2	1,732	0,453	1,2	0,168	0,177
8	1,4	1,556	0,348	1,4	0,972	0,121
9	1,6	1,375	0,254	1,6	0,773	0,077
10	1,8	1,186	0,143	1,8	0,573	0,042
11	2,0	1,000	0,134	2,0	0,381	0,018
12	2,2	0,805	0,087	2,2	0,178	0,004
13	2,4	0,610	0,050	2,38	0	0
14	2,6	0,410	0,023	2,6	−0,219	0,006
15	2,8	0,210	0,006	2,8	−0,421	0,022
16	3,01	0	0	3,0	−0,620	0,043
17	3,2	−0,192	0,005	3,2	−0,819	0,064
18	3,4	−0,393	0,020	3,4	−1,018	0,085
19	3,6	−0,592	0,041	3,5	−1,117	0,095
20	3,8	−0,791	0,062			
21	4,0	−0,990	0,082			
22	4,2	−1,189	0,103			

Эслатма. Координаталари x=0 ва y=0 бўлган нуқталар дамбанинг кўприкка туташган жойига мос келади. S – дамбашинг бошидан берилган нуқтагача бўлган масофа.

Сув оқимини маромида кесиб ўтиш шароитларида оқим йўналтирувчи эгри чизиқли дамбалар қўллаш зарур, уларнинг кўринишини жуфт координаталар бўйича қуриш мумкин. Координаталар (21.13) ва(21.15) тенгламалар бўйича тузилган 21.3 – жадвалнинг чап қисмида келтирилган. Дамба x *ва* y ўқларининг координаталари жадвалдан олинган қийматларни чизиқли кўрсаткич $R = \frac{1}{3} l_m$ га кўпайтириб аниқланиши мумкин, бу ерда ℓ_m – юқори томондаги оқим йўналтирувчи дамбанинг керак бўлган узунлиги, у дарёнинг ёйилиб оқиш кенглиги ёки унга боғлиқ бўлган кўприк туйнуги қанча катта бўлса, шунча узун бўлади.

Бир қайирли дарёлар учун $\beta = \frac{Q}{Q_{K.T}}$ нисбатга боғлиқ бўлган $\frac{\ell_m}{L}$ нисбатлар қуйида келтирилган (бу ерда L – кўприк туйнуги):

$\beta = \frac{Q}{Q_{KT}}$	1,0...1,2	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50
$\frac{\ell_{ю}}{L}$	0	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75

Бу берилганлар бўйича дамбанинг узунлиги ҳисоблаб чиқарилгандан кейин маҳаллий шароитлар бўйича $\ell_{ю}$нинг қийматига тузатишлар киритиш, жумладан, оқим йўналтирувчи иншоотларнинг шундай жойлашувини белгилаш керакки, унинг бош қисми иложи борича юқори белгиларда турсин. Икки қайирли дарё орқали ўтувчи кўприкли ўтиш жойлари учун худди шу берилганлар бўйича оқим йўналтирувчи икки дамбанинг жами узунлиги аниқланади ва уни икки иншоот ўртасида ҳар қайси қайир орқали кўприкка оқиб келувчи сув сарфларига мутаносиб равишда тақсимланади.

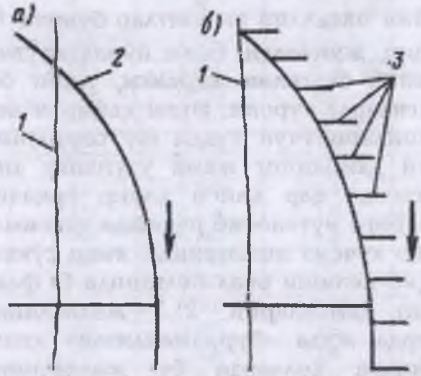
Қайир мутлақо кучсиз ишлаганида, яъни сувнинг дамба бошига кичик тезликда оқиб келиши реал бўлганида (у фақат кейин иншоот узунлигида ортади) дамбаларни, 21,3—жадвалнинг ўнг қисмидан фойдаланиб, қайирда жуда «бурилмайдиган» қилиб қуриш керак. Қолган барча бошқа ҳолларда бу жадвалнинг чап ярмидан фойдаланиш тавсия этилади.

Дарёларни қийшиқ кесиб ўтишда оқим йўналтирувчи эгри чизиқли қайир иншоотларининг жойлашуви ва ўлчамлари қуйидаги мулоҳазалар асосида белгиланади. Оқим дамбага урилганида, яъни унга сув оқимчалари сиқилганида, ҳатто у анча эгри бўлганида ҳам сув айланиб оқадиган бўлади, оқимлар оқиши четга чиққанида эса дамбанинг эгрилиги кам бўлиши керак, чунки акс ҳолда кўприкнинг шу дамбага қўшиладиган туйнуги сув айланиб оқиши ёмонлигидан кучсиз ишлайди. Шунинг учун кўприкли қийшиқ ўтиш жойларида қайирдаги оқим йўналтирувчи эгри чизиқли иншоотларнинг ўлчамларини шу тарзда белгилаш керакки, оқим йўналтирувчи дамбанинг оқимга учрашувчи эгрилиги дамбанинг сувнинг асосий массаси келадиган туйнук томон эгрилигидан катта бўлиши керак. Бунда қисқа дамбанинг узунлиги одатдаги кўприкли ўтиш жойларидагидек белгиланиши мумкин. Катта дамбанинг узунлиги ва кўриниши тафсилот мулоҳазаларига кўра белгиланади.

Ювилишни юқорига суриш ёки қайир оқимларини кўприк конуси ёки таянчидан четлатиш учун қуриладиган тўғри чизиқли оқим йўналтириш иншоотлари етарлича узун қилиб қурилади, чунки акс ҳолда бундай иншоотларнинг бош қисмларида муқаррар равишда вужудга келадиган уюрмали зоналар кўприкка жуда яқин жойлашади ва кўприк таянчларига ювилиш хавфини солади. Одатда юқоридаги оқим йўналтирувчи тўғри чизиқли қайир иншоотларининг ўлчамларини кўприк туйнугининг ярмига, пастки дамбаларникини туйнукнинг чорагига тенг қилиб белгиланади. Эгри чизиқли

дамбаларни қуришдагидек, тўғри чизиқли дамбаларнинг ўлчамларига маҳаллий шароитларга мос равишда тузатишлар киритилади.

Ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёлардаги бошқариш иншоотлари ўзан қисмини аста—секин сиқиб борувчи мустаҳкамланган валлардан (ғовлардан) иборатдир (21.17—расм).



21.17—расм. Ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёлардаги бошқариш (ростлаш) иншоотлари: а,б—конструкцияларнинг вариантлари; 1—ўзан зонасининг чегараси; 2—капитал ғов; 3—оқим қайтаргичлар

Қирғоқ ғовлари унинг ёнбағрини тегишлича мустаҳкамлаб, ювилишдан ҳимоя қилиниши мумкин (21.17—расм,а га қ), энг яхшиси ювилиш ривожлана борган сари ювилиб пастга туша борадиган эластик қоплама билан ёки мустаҳкамланмаган қирғоқ ғовига деярли қўшилиб кетадиган оқим қайтарувчи яхши ҳимоя қилинган кўндаланг иншоотлар қуриш йўли билан мустаҳкамлашдир (21.17—расм,б). Кейинги ҳолда ювилишлар фақат қирғоқ ғовидан узоқда ривожлана олиши мумкин ва унинг турғунлигига хавф солмайди.

Кейинги ечимнинг мақсадга мувофиқлиги шундан иборатки, бу ҳолда фақат кўндаланг иншоотларнинг бош қисмигина ҳимоя қилинади, яъни мустаҳкамлаш ишлари ҳажми анча камаяди. Бироқ шуни назарда тутиш керакки, бундай ўзан траверсаларида бош қисм ёнидаги ювилишлар силлиқ қирғоқ ғовидагига қараганда катта бўлади.

Дарё томонидан мустаҳкамланган ва қирғоқ томонидан мустаҳкамланмаган қирғоқ ғовларининг пландаги кўриниши иҳтиёрий бўлиши, бироқ равон ва албатта оқим томонга қаварик бўлиши ҳамда қирғоқ ғовларининг бевосита кўприк олдида яқинлашиш бурчаги жуда кичик бўлиши (тахминан кўприк туйнуги энига тенг узунликда) керак, бунда, биринчидан, ювилиш зонаси оқимга қарши юқорига сурилади ва, иккинчидан, ювилиш зонасининг кўприк томон бурилиши секинлашади. Амалда кўприк олдида иккита параллел ғовлардан коридор (йўлак) қилиш керак. Ўзанларнинг, майда донли грунтларда ўзанини ўзгартириб оқадиган

дарёларга хос жуда тез деформацияларида қирғоқ ғовларини планда шу тарзда чизиш керакки, кўприк олдида сиқилган кесим ҳосил бўлсин, унинг кенглиги тахминан кўприк туйнуги кенглигининг 90...85% ини ташкил этсин. Бу энг сиқилган кесимни жойлаштириш тавсия этиладиган оралиқни кўприкдан кўприк туйнуги кенглиги қадар суриш керак (21.15 – расмга қ).

Кўндаланг иншоотлар шундай жойлаштирилиши керакки, ҳар қайси икки оқим қайтаргичлар – траверсалар орасида ғовнинг ҳимоя қилинган узунлиги ҳосил бўлсин. Шу мақсадда траверсалар орасидаги масофа кўпи билан $6\ell_T \sin\alpha$ қилиб белгиланади, бу ерда ℓ_T – юқорида жойлашган траверсанинг узунлиги, α – траверс ўқи билан оқим йўналиши орасидаги бурчак.

Агар оқим бошқариш фронти контурига қийшиқ йўналган бўлса, у ҳолда $\sin\alpha$ нинг қиймати 1 дан катта фарқ қилиши мумкин ва кўндаланг иншоотлар орасидаги масофа жуда катта бўлмайди. Траверслар сони иҳтиёрий танланиши мумкин, бироқ кўп сонли траверсларга кўра кам сонли траверслар бўлиши маъқулдир. Бунга сабаб шуки, ҳар қайси траверс бошида маҳаллий ювилиш юз беради, шу сабабдан траверслар боши яхши ҳимоя қилинган бўлиши керак. Траверснинг бевосита сувнинг оқиб келиши ва унинг иншоот бўйлаб оқиши таъсирида бўлган юқори ёнбағри яхши мустаҳкамланган бўлиши, айни бир вақтда қарама – қарши ёнбағри анча кучсизроқ мустаҳкамланган бўлиши мумкин. Планда траверсни оқим бўйлаб пастга 15...20% қияроқ қилиш тавсия этилади.

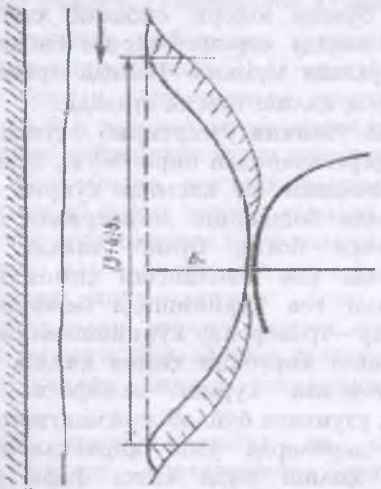
Баъзи ҳолларда ўзанини ўзгартириб оқувчи дарёлардан ўтувчи кўприкларда ўзан қирғоқларидан бири ботиқ бўлиб чиқиши мумкин, бунда кўпинча қирғоқнинг шу қисмида кўприк конусларидан бири жойлашади. Бу ҳолда бошқариш жойларидан бири дарё томонга қаварик эмас, балки ботиқ бўлиб чиқади. Бунда бошқариш иншоотлари бу ҳолда ҳам ювилишдан ҳимоя қилинган этаги сув босмайдиган бўйлама ғов кўринишида бажарилиши мумкин ёки кўндаланг иншоотлар – траверслар кўринишида бажарилиши мумкин, траверслар агар, фақат қирғоқни ҳимоя қилиш эмас, балки қирғоқ чизиғини дарё томонга суриш вазифаси қўйилса, юқорида айтилгандек қирғоқ узунлиги бўйлаб жойлаштирилади.

Текисликдаги дарёларда ўзан қирғоқларини ювилишдан ва силжишдан ҳимоя қилиш жуда катта фарқ қилади. Тошқинлар вақтида ўзаннинг ювиладиган қирғоғи устида қайир бўйича ёйилиб оқадиган сув қатлами бўлади. Шунинг учун қирғоқ текисланган қирғоқ ёнбағрида жойлашадиган текис мустаҳкамлагичлар билан ёки сув босиб улгурган кўндаланг иншоотлар билан ҳимоя қилинган бўлиши керак. Бу ҳолда траверслар қирғоққа чўкинди элтувчи туб оқимларини йўналтириш учун планда оқим бўйича эмас, балки унга қарама – қарши нишабли қилиниши керак. Сув босган траверслар

ҳамма вақт ҳам қониқарли ишлайвермайди, бунга асосан сув босиш чуқурлиги ўзгариб туриши сабаб бўлади. Айрим кам сувли йилларда бу траверсаларни ҳатто сув босмайди. Шунинг учун ювилишдан ҳимоя қилинган текис ёнбағир мустаҳкамлагичлари сув босган траверслардан афзалдир.

Текисликдаги дарё ўзанининг ювиладиган қирғоғи қирғоқнинг деформацияга учраган бутун узунлиги бўйича ҳимоя қилинган бўлиши керак. Чуқурликнинг ортиши ҳимоя қилинган, яъни ювилмайдиган қирғоқнинг узунлигида содир бўлиши учун текис қиялик мустаҳкамлагичлар ювилмайдиган қисмларда ҳам қўлланади. Ёнбағир мустаҳкамлагичининг эни мустаҳкамлагич асосининг ювилиши рўй бермайдиган қилиб белгиланади.

Кўприк остидаги сунъий кесишларни лойиҳалашда ўзан элементларини, яъни кўчиб юрадиган кўзғалувчан чўкиндилардан тартиб топган қўшимча ўзан ва саёзлик чўкиндиларини кесишни қўллаш ярамайди. Қисқа вақт давомида кесилган ўзан элементлари оқим билан тикланади ва кесим юзининг катталашуви ёки ўзаннинг кенгайиши юз бермайди. Кесик фақат кўприк туйнугининг қайир қисмида қилиниши керак. Шундай қилиб, кесикни қўллаш текисликдаги дарёлар орқали ўтувчи кўприкли ўтиш жойлари билан чекланади.



21.18– расм. Ўзанни планда кенгайтириш (кесиш) шакли

Кесиш ўзанни кенгайтиришдан иборат. Ўзаннинг кўприкдан юқоридаги одатдаги кенглигидан кўприк остидаги торайтирилган ўзанга ўтиш, кўприк остидаги кенг ўзандан кўприкдан кейинги одатдаги ўзан кенглигига ўтиш равон бўлиши зарур. Бунинг учун кесиклар узунлиги бўйича ривожлантирилиши керак(21.18– расм). Қайир сувларини равон қабул қилиб олиш учун кесик нишаб ёнбағир билан бошланиши керак. Кесикни қайирдаги оқим йўналтирувчи

иншоотлар контуридан бориб қайирга киритиш ярамайди, чунки бу — оқим йўналтирувчи дамбаларда кучли маҳаллий ювилишлар ривожланишига олиб келади. Кесик ёнбағири қиялик билан тугайди, у орқали сув қайирга чиқади. Кесикнинг тўла узунлиги унинг энига, яъни кўприк туйнугининг қайир қисмидаги энига боғлиқ. Кесикнинг уч — тўрт энига тенг узунликни ҳаддан ташқари узун деб ҳисоблаш ярамайди. Агар кесикдан чиққан грунтни қайир кўтармасини қуришда ишлатиш мумкин бўлса, кесикнинг катта узунлигини белгилаш зарур.

Ўзаннинг анча катта узунлигини қамраб олувчи ўзан жараёнлари бошқариш иншоотларининг бутунлигига хавф солмасдан ривожланиб ва сўниб улгуришлари учун, ўзанини ўзгартириб оқувчи дарёларнинг ўзанини кўприк ва унга келиш йўллари қурилишидан анча олдин тўғриланиши керак. Аммо бунга ҳар доим эришиб бўлмайди. Баъзи ҳолларда мавжуд кўприкли ўтиш жойларида, уларнинг ишлашини яхшилаш мақсадида, ўзанни тўғрилашга тўғри келади.

Кўпинча ўзанларни тор ва чуқур қилиб тўғриланади, бироқ бу ҳолда у сувни катта тезликда ўтказади, ортиқча чўкиндини ўтказиш қобилиятига эга бўлади. Шунинг учун бундай тўғриланган жойларда ўзанларнинг анча катта деформациялари содир бўлади.

Чуқурликлар маълум нисбатда бўлгандагина табиий ўзан ва сунъий тўғриланишнинг ўтказиш ва чўкиндини тўхтатмасдан ўтказиш қобилиятлари тенг бўлиши мумкин. Сувнинг сатҳи айнан бир хил ΔH катталикка кўтарилиши зарур мувозанатни бузади. Сув сатҳи кўтарилганида сунъий тўғриланишнинг ўтказиш ва чўкиндини тўхтатмасдан ўтказиш қобилияти ўзаннинг табиий қисмларидагига қараганда анча кучли ортади, бу эса ўзаннинг тўғрилашган жойида муқаррар деформацияланишига ва сув сирти қиялигининг ўзгаришига олиб келади.

Бошқариш иншоотлари учун материаллар ва конструкциялар танлашда асосан маҳаллий материалларни мўлжаллаб иш кўриш керак. Фақат улар ҳимоя иншоотлари ва мустаҳкамлагичларнинг зарур мустаҳкамлигини таъминлай олмайдиган ҳолларгагина четдан келтириладиган ва сунъий тайёрланадиган материаллардан фойдаланиш керак. Бироқ маҳаллий материаллар (грунт, чим ва тош)ни ҳам ишлатиш чегараси бор.

Грунтдан механизациялашгириш ишларини етарлича юқори даражада ташкил этиб фойдаланиш мумкин. Шунинг учун иншоот асоси сифатида грунтни иложи борича кенг қўллаш зарур. Кўпгина ҳолларда бунга асосан текисликдаги дарёларда эришилади. Грунт физик — механик хоссалари бўйича иншоот қуриш учун яроқсиз бўлган ҳолларгина бундан истиснодир.

Иншоотларда грунт уни ишончли мустаҳкамлаш шарти бажарилгандагина ишлатилиши мумкин. Бу мақсадларда чим ва тошдан фойдаланишда, грунт ишлатилгандагига қараганда қарама —

қарши равишда, қурилиш ишларининг механизациялаштириш даражаси пастлиги билан тавсифланади. Фақат тош ташлаш механизациялаштирилиши мумкин, бироқ бу ерда ҳам анча кўп қўл меҳнати сарфланади, қўлда бажариладиган пардозлаш ишларисиз мустаҳкамлаш учун тош сарфи асоссиз равишда катта бўлади. Ишларни механизациялаштиришнинг иложи йўқлиги қирғоқлар мустаҳкамлагичларининг ва тупроқ иншоотларнинг ёнбағирларини қуриш учун шох—шаббаларни қўллашни тақоза этади.

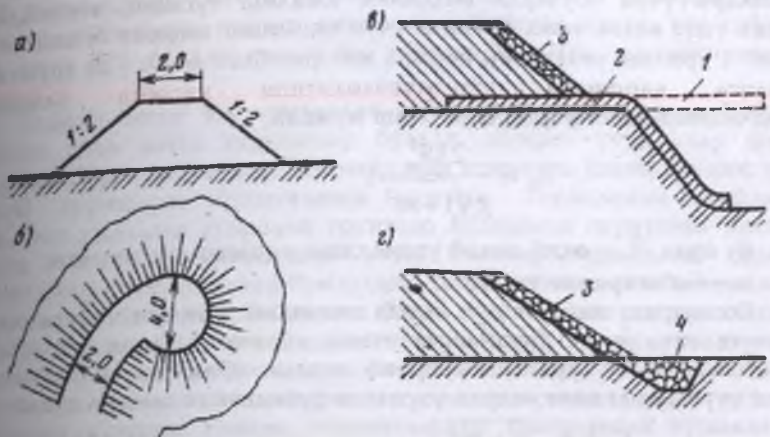
Мустаҳкамлаш ва бошқариш ишларида меҳнатни кўпроқ механизациялаштириш учун табора кўпроқ габионлардан (металл тўрларга тўлдирилган тош), бетон ва темир—бетондан, шунингдек, мустаҳкамлагичлар элементларини тайёрлашни индустрлаштиришга, элементларни олдиндан бевосита ётқизиш жойидан четда тайёрлашга ва уларнинг ётқизилишини механизациялаштиришга имкон берадиган бошқа материаллардан фойдаланишга интиладилар. Баъзи ҳолларда, ўта ишончли ҳимоя қилиш талаб этилганида, бу материалларни қўллаш мустаҳкамлик мулоҳазалари билан тақазо этилади, масалан, кўтармалар ва бошқа иншоотларни сув омборларида тўлқинлардан ҳимоя қилишда, туби ҳали деформацияланадиган қисмларини, оқимнинг юқори тезликларида ва ҳаказоларда ҳимоя қилишда. Бу замонавий конструкциялар ва материаллар табора кўпроқ қўлланмоқда ва кўприкли ўтиш жойларидаги бошқариш ва ҳимоя қилиш ишларида асосийлардан бўлиб қолмоқда.

Тупроқдан қуриладиган бошқариш иншоотларининг кўндаланг кесимини трапециясимон қилиб, ёнбағирларининг тиклигини, одатда, 1:2 қилиб олинади. Оқаётган сувга тегиб турадиган ёнбағирлар (II баландлик зонаси) мустаҳкамланади, бунда мустаҳкамлаш тури бу иншоотни айланиб оқувчи ёки уларга қараб оқувчи оқим тезлигига қараб белгилапади.

Бошқариш иншоотларининг бевосита тез оқадиган сувга тегиб турадиган дарё ёнбағирларини тош ёки бетон ҳамда темир-бетон плиталар билан мустаҳкамлашга тўғри келади. Чим бу иш учун камдан—кам ҳоллардагина яроқлидир, чунки тошқин тезлиги ҳатто текисликдаги дарёларда ҳам 1,5...2,0 м/с дан ортади ва чим емирилади. Чим билан мустаҳкамлашдан одатда ёнидаги сув деярлик оқмасдан турадиган бошқариш иншоотларининг дала ёнбағирларини мустаҳкамлашда фойдаланилади.

Иншоотлар чўққисининг эни таъмирлаш материаллари ташиб келтирадиган транспорт воситаларининг ўтишини таъминлаши, шунингдек, таъмирлаш вақтида таъмирлаш материалларини жойлаштиришга имкон бериши керак. Шу сабабли оқим йўналтирувчи иншоотлар чўққисининг энини 2 3 м дан кам қилмаслик керак (21.19-расм,а,б,). Иншоотларнинг бош қисмида чўққининг энини катталаштириш керак, чунки айнан шу ерда

тошқин вақтида шошилинч таъмирлаш ишларини ўтказиш зарурати туғилади.



21.19 – расм. Оқим йўналтирувчи дамбалар конструкцияларининг деталлари: а – одатдаги кўндаланг кесим; б – дамбанинг бош қисмида чўққисини кенгайтириш; в – дамба ёнбағир этагини тўшак (тюфяк) билан мустаҳкамлаш; г – дамба этагидаги рисберма; 1 – ювилишгача тюфякнинг ўрни; 2 – ювилишдан кейин тюфякнинг ўрни 3 – ёнбағир мустаҳкамлигичи; 4 – рисберма

Текислик дарёларидаги бошқариш иншоотларида энг нозик қисми оқим бўйича юқориги қисмидир. Оқим йўналтирувчи дамбаларнинг ва қайир траверсаларининг бошида маҳаллий ювилишлар кучаяди, шу сабабли иншоотларга фақат ёнбағир сиртларининг оқаётган сув билан ювилиш хавфи эмас, балки ёнбағир этагининг ювилиши ҳам хавф солади, бу эса ёнбағирнинг сурилишига, ёнбағир мустаҳкамлагичларининг емирилишига ва ҳоказоларга олиб келади. Бундай хавфли ювилишга қарши тегишли чоралар кўриш керак.

Оқим йўналтирувчи дамбалар ёки траверслар бошининг этагини этилувчан ҳимоялаш қопламалари (тўшак) ёки рисбермалар билан мустаҳкамлаш мумкин. Ёнбағир этаги ёнида унча чуқур бўлмаган маҳаллий ювилиш бўлган ҳолдагина рисбермаларни қўллаш мумкин (21.19 – расм, в,г). Ювилишдан ҳимоя қилишни таъминловчи тўшакнинг ўлчамлари кутиладиган маҳаллий ювилишни ҳисоблаш асосида белгиланади. Маҳаллий ювилиш чуқурлиги кўприк таянчлари ёнида маҳаллий ювилишни ҳисоблаш формулаларидан олинадиган боғлиқлар бўйича белгиланиши мумкин. Оқим йўналтирувчи дамбалар ёки траверслар бошини жуда кенг кўприк таянчи сифатида қараш мумкин.

Ўзгармас тезликда сув айланиб оқадиган қайирдаги бисинусоидал оқим йўналтирувчи иншоотлар учун қайир оқимининг

иншоот бошига оқиб келиб урилиш тезлиги амалда кўприк остидаги қайир оқими тезлигига тенг. Текисликдаги дарёларнинг аллювиал грунтлари учун (буларда маҳаллий ювилиш тугайди) ювмайдиган тезлик унча катта эмас. Шунинг учун оқимнинг иншоот бошига оқиб келиб урилиш тезлигини нормал деб ҳисоблаб ($\alpha = 90^0$) ва грунтнинг ювилига қаршилик кўрсатувчанлигини ҳисобга олмасдан, соддалаштирилган формулани олиш мумкин:

$$h_B = \frac{23\vartheta_м^2}{g\sqrt{1+m^2}}, \qquad (21.16)$$

бу ерда $\vartheta_м$ – оқиб келиб уриладиган оқимчанинг тезлиги;

m – ёнбағирнинг тиклиги.

Бошқариш иншоотлари ёнида маҳаллий ювилиш чуқурликлари кўпинча анча катта ўлчамларга етади, айрим ҳолларда эса кўприк остидаги ўзан чуқурлигидан ортиб кетади. Ювиладиган ёнбағирни ёпиш учун тўшакнинг етарли узунлиги қуйидагини ташкил этади:

$$l_T = h_B\sqrt{1+m_T^2}, \qquad (21.17)$$

бу ерда m_T – тўшак нишаблигининг тиклиги.

Тўшак ювилишга тушиши ва тиклиги жуда катта бўлган емирилаётган ёнбағирни беркитиши мумкин. Тўшакнинг горизонтга қиялик бурчаклари одатда $60...70^0$ бўлади. Шунинг учун, одатда, $m_T < m$.

$m_T = m$ бўлган энг оддий ҳолда

$$\ell_T = \frac{23\vartheta_м^2}{g} = 2{,}3\vartheta_м^2,$$

бу ерда $\vartheta_м$ – келиб урилаётган тўлқин тезлиги, м/с.

Агар тўшак маҳаллий ювилиш кучайганга ёки бошланганга қадар қурилса, уларни қуруқлайин ётқизилади. Ишлаб турган ювиладиган бошқариш иншоотларини ҳимоя қилишда тўшаклар сувга ётқизилади.

Тўшаклар турли материаллардан тайёрланиши мумкин. Ҳозирги вақтда бетонли уланма массивлардан иборат тўшаклар қуриш ўзлаштирилган, унча қалин бўлмаган амирланган асфальт полотнодан иборат тўшаклар ўзлаштирилмоқда. Узоқ вақтлар тош – шох шаббадан иборат тўшаклар қўлланиб келди, бироқ уларнинг катта камчиликлари бор: намланиши ва қуриши ўзгариб турадиган шароитларда турган шох – шабба тез чирийди, бу ҳол қайир иншоотлари учун муқаррардир; тош – шох – шабба тўшакларни фақат дастаки усулда қуриш мумкин. Шунинг учун ҳозирги вақтда янги конструкцияларга тез ўтиш мўлжалланди.

Шох – шабба тўшакнинг қалинлиги конструктив мулоҳазаларга кўра, одатда, 0,25 дан 0,6 м гача қилиб белгиланади, унга ташланган

тош қатлами қалинлиги шох—шабба қатлами қалинлигининг 60% ига тенг бўлади. Ташланган тошнинг йириклиги уни оқаётган сув оқизиб олиб кетмайдиган қилиб танланади. Бунда шуни назарда тутиш керакки, тўшакдаги тошлар анча тик ёнбағирда ётади, шу сабабли улар учун йўл қўйиладиган оқим тезлиги 25...30% камайтирилиши зарур.

Уланма бетон элементлардан тайёрланган тўшакларда блоклар орасида анча катта тирқишлар бўлади, шунинг учун улар фақат тирқишлар орқали ювилиб кетмайдиган етарлича йирик (чақиқ тош, шағал) грунтларга ётқизилиши мумкин. Текисликли дарёларда тарқалган одатдаги тупроқли грунтлар бўлганида грунтнинг ювилиб кетиш эҳтимоли бўлмаслиги учун блоклар орасидаги тирқиш беркитилиши керак. Бунга бризолдан фойдаланиб эришиш мумкин, у қиздирилган битум билан уланма бетон блокларнинг пастки сиртига ёпиштириладиган битум—резина изоляциялаш материалини яхши чўзади. Қоплама деформацияланганида бризол чўзилади, бироқ узилмайди. Бундай тўшакларнинг элементларини саноат усулида тайёрлаш мумкин. Уланма элементлардан тайёрланган тўшакларни 10...15 м кенгликда секциялаб ётқизилиши керак, акс ҳолда уланган элементлар узилиб кетиши муқаррар.

Асфальт тўшаклар асфальт—бетон заводида тайёрланиши, ётқизилиш жойида эса алоҳида тасмачалардан монтаж қилиниши мумкин. Бу усулни қўллашнинг асосий шарти тўшаклар ёрдамида бажариладиган мустаҳкамлаш ишлари ҳажмининг катта бўлиши кераклигидир, бунда ўтиш жойи яқинида асфальт—бетон заводи монтаж қилиш ёки шундай ишлаб турган заводнинг мавжудлиги фойдали бўлади.

Тўшакли қопламалардан фойдаланганда шуни назарда тутиш керакки, тўшак остида ўсимликларнинг ривожланиши асфальт тўшакларни ҳам, бетон тўшакларнинг бризол қатламини ҳам шикастлаши мумкин. Шунинг учун тўшакларни ётқизишдан олдин уларнинг остидаги ўсимлик ўсадиган тупроқни олиб ташлаш ва пастда ётган грунтни дорилаш керак.

Габионлардан, яъни рухланган темир симдан иборат металл тўрга солинган тошдан иборат тўшаклар оддий ва узоққа чидамлидир, уларга планда зарур ўлчамлар берилган ва баландлиги тўшак қалинлигига тенг.

Тўшакларнинг конструкциялари ҳисоблаб текширилиши керак. Ювилиш давомида ювилаётган грунт тўшакни ўзи билан илаштириб кетади, бунинг натижасида тўшакни узадиган бўйлама куч унинг оғирлигидан ортиб кетади ва И.А. Ярославцев маълумотларига кўра қўйидагини ташкил этади:

$$P_{уз} = G_т \sqrt{1 + f^2}, \qquad (21.18)$$

бу ерда G_T – тўшакнинг оғирлиги; f – грунт билан тўшак ўртасидаги ишқаланиш коэффициенти бўлиб, 0,5 га тенг.

Узувчи кучларни тўшакнинг арматураси ва уларнинг анкерли мустаҳкамлагичлари қабул қилиши керак.

Тўшак ҳамма вақт сувда турадиган ҳолларда, унинг сувга ботиб туриши сабабли, оғирлиги камайишини ҳисобга олиш керак. Айни бир вақтда шуни ҳисобга олиш керакки, тўшак силтаб – силтаб туширилади ва шунинг учун ҳисоблашга $P_{уз}$ кучни икки марта ортиқ қилиб киритилади.

Тошқин вақтида тўлқин ва шовуш шароитларида ишлайдиган иншоотлар ёнбағирларини мустахкамлаш тегишли тарзда муз ва тўлқиннинг зарби ҳамда босимига текширилиш зарур. Муз харакатланганида плиталарнинг ажраб кетиши хисобланмайди. Иншоотларнинг мустахкамланган жойлари муз қоплама билан фақат сув омборларида тегишиб туради, бу ерда муз турган жойида эрийди.

Кўприкларнинг таянчларини ювилишдан сақлаш учун мустаҳкамлагичлар кўпгина ҳолларда юқорида айтиб ўтилган айнан ўша конструктив шаклларда, яъни турли тўшакли қопламалар ва ташлама тошлар кўринишида қилинади. Кейинги вақтларда тажриба тариқасида мустаҳкамлагичларнинг бошқа турлари ҳам қўлланмоқда. Уларга биринчи навбатда таянч ёнидаги ювилиш воронкасини ҳажмий оғирлиги 3...4 т/м^3 бўлган оғир суюқлик – мастика билан тўлдиришдир (Ю.А. Андрианов), у ювилиш воронкасига ўзи оққан ҳолда берилади. Бу усул жуда технологикдир ва маҳаллий ювилиш йўл қўйиб бўлмайдиган даражада ривожланган таянчларнинг турғунлигини ошириш учун қўлланса бўлади.

КАЙИ да (Д.И.Згорский) умумий ювилиш сатҳида жойлашадиган махсус "соябонлар" устида экспериментал ишлар ҳам, ишлаб чиқаришга жорий этиш ҳам мувоффақиятли олиб борилмоқда, улар ёрдамида маҳаллий ювилишларни бартараф этишга эришилади ёки жуда бўлмаганда камайтириб юборилади. Бу ишланмалардан очиқ котлованларда таянчлар пойдеворларини қуришда ва оқим йўналтирувчи дамбаларни ҳимоя қилишда қўлланилади.

Ўзаннини ўзгартириб оқадиган дарёларда бошқариш иншоотларини қуриш учун кейинги вақтларгача тош – шох – шабба (тоштуқай) термадан, яъни шох – шабба ва тошни қаватлаб ётқизишдан фойдаланиб келинди. Қўлда териладиган бу терма амалда вертикал қияликли қилиб қўлланиши мумкин ва иншоотларнинг бироз чўкишига йўл қўяди. Бундай иншоотларни сувда қуришда сепоя – тош тўқайли термадан (кладка) фойдаланилади, унда ёғоч пирамидалар – сепоялар, термани ҳатто ювиладиган асос анча катта деформацияга учраганда ҳам тутиб туриш учун хизмат қилади.

Деформацияланадиган туб шароитларида иншоотлар қуриш учун ҳажми 2 м^3 ли элементлардан иборат габион термалари

муваффақият билан қўлланмоқда, улар сим тўрлар кўринишида тайёрланиб, тош билан тўлдирилади ва уларни сирпаниб тушиб кетишдан тутиб туради.

Янги турдаги тўшаклар қўллаш ўзанини ўзгартириб оқадиган ва тоғ дарёларида ростлаш иншоотлари қуриш учун грунтдан фойдаланишга имкон беради. Чақиқ тош ёки бошқа грунтдан иборат бўлган, ювилмайдиган яхлит тўшамалар билан ёпилган тупроқ массиви ҳатто ўзанини ўзгартириб оқадиган ва тоғ дарёларига хос бўлган анча катта ўзан деформацияларида ҳам мустаҳкамлигича қолади. Бундай иншоотларни қуриш ишлари механизация-лаштирилиши мумкин.

Шуни назарда тутиш керакки, ўзанини ўзгартириб оқувчи дарёлар ўзанларининг ортиқча кенг қисмлари ўзаннинг кенглигига боғлиқ бўлмаган бирор ўзгармас ўртача чуқурлик ва кенглик ортиши билан ортадиган максимал чуқурлик билан тавсифланади. Шу сабабли энг катта ювилиш хавфига, яъни ўзанини ўзгартириб оқувчи дарёларда ҳам иншоотлар ёнида катта чуқурликлар ҳосил бўлишига бош қисмлар, яъни катта кенгликдаги ўзан қисмларида жойлашган қирғоқ ғовларининг кўприкдан энг узоқда жойлашган қисмлари дучор бўлади. Оқим кучли сиқиладиган бевосита кўприк яқинида ҳам чуқурлик анча катта бўлиши мумкин, бироқ у ўзаннинг ортиқча кенглигига боғлиқ бўлмасдан, балки чўкиндиларни кўчириш жойи кенглигининг камайишига боғлиқ бўлади.

Ўзаннинг энг кам чуқурлиги иншоотнинг ўрта қисмларида кузатилади, бу ерда ғовлар орасидаги оқим кенглиги чўкиндилар ҳаракатланадиган фаол зона кенглигига тенг.

Иншоотларнинг исталган конструкциясида бошқариш зонаси бош қисмларини ювилишдан ҳимоя қилиш масаласи ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёнинг кенг кесимларида чуқурлик катта бўлганлиги учунгина эмас, балки иншотлар бош қисмининг емирилиши оқимнинг қирғоқ ғовидан нарига ёриб ўтишига, бу бўшлиқнинг ҳаммасининг сув билан тўлишига, сўнгра қирғоқ ғови орқали тошиб ўтишига ва бу ғовни ювиб кетишига олиб келиши нуқтаи назаридан ўта маъсулият билан ҳал этилиши зарур. Кейинги ҳолнинг содир бўлишига сабаб шуки, ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёлар анча катта нишабли бўлиши билан тавсифланади. Бинобарин, иншоотнинг бош қисми ёнидаги оқим белгиси билан кўприк белгилари ўртасидаги фарқ катта. Ҳатто қирғоқ ғовидан тошиб ўтган ва дарҳол қиялик туфайли оқим бўйлаб пастга йўналган озгина миқдордаги сув ҳам кўтарма ёнида сув сатҳининг анча кўтарилишига олиб келади.

Сув оқимининг қирғоқ ғовларидан ёриб ўтиш эҳтимолининг олдин олиш учун ўзаннинг эски чегарасини қайир кўтармаси билан ва ўзаннинг янги чегарасини қирғоқ ғови билан тўлдириб, улар орасидаги бутун бўшлиқни грунт билан тўлдиришни қўллаш мумкин.

Ер қазиш ишлари қийматини камайтириш учун кольматаждан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, яъни бу бўшлиқни чўкадиган дарё чўкиндилари билан балчиқлантириш зарур. *Кольматаж* жуда кўп муаллақ чўкиндиларни элтувчи дарё сувини кетма—кет қуйиш, уни тиндириш йўли билан лойқасизлантириш ва лойқасизлантирилган сувни дарёга тушириб юбориш йўли билан бажарилади. Кольматаж бўйича ишларни амалга оширишда дарё суви учун ишончли ишлайдиган сув киритиш ва сув ташлаш иншоотларини қуриш зарурдир.

Ўзанини ўзгартириб оқадиган (адашган) дарёларда бўйлама ва кўндаланг бошқариш иншоотларини яхлит қилиб қуриш керак, чунки акс ҳолда улар оқимни қирғоқдан ёки қирғоқ ғовларидан қайтармайди. Айрим ҳолларда кўндаланг иншоотлар сифатида яхлит эмас, балки паррон конструкцияни қўлашга интилиб кўрдилар. Бундай иншоотларни қўллаш асосий ғояси шундан иборат эдики, паррон иншоотлар сув оқимининг оқиш режимини камроқ бузади, шу сабабли кўндаланг иншоотлар яқинида кутиладиган ювилиш камроқ бўлиши керак. Агар иншоотларда фақат маҳаллий ювилишлар юз берганида эди бу тўғри бўларди. Бироқ қирғоқ ғови турғунлигининг бузилишига маҳаллий ювилиш чуқурлиги эмас, балки ўзан чуқурлиги асосий хавф солади, бу чуқурлик умумий ювилиш натижасида ва чўкиндилар тўпламининг ўзанда қонуният билан ҳаракатланишида ривожланади.

Жумладан, кўприкдан узоқда, қирғоқ ғовлари яқинида чўкиндилар тўплами жойлашганига қадар, оқиш тезлиги катта бўлишига қарамасдан, унга асоснинг ювилиши хавф солмайди. Бу пайтда кўндаланг паррон иншоот ёнида ҳақиқатан фақат маҳаллий ювилишлар ривожланади, бунга сув оқимининг конструкция элементларига оқиб келиб урилиши сабаб бўлади. Чўкиндилар тўплами оқим бўйлаб пастга ҳаракатлана боргани сари қирғоқ ғови ёнидаги кичик чуқурлик катталашади. Кўндаланг кесим шаклининг вақт ўтиши билан дарёларда қонуният билан юз бериб турадиган ўзгариши ана шундан иборат.

Паррон иншоотлар қирғоқ ғови бўйлаб оқимни тўхтатмайди, бинобарин бу ғов бўйлаб чўкиндиларнинг кўчирилиши тўхтамайди ва катта чуқурликлар бевосита ғов этаги яқинида вужудга келади. Паррон иншоотлар чўкиндилар тўпламининг силжишига тўсқинлик қилмайди, шунинг учун чўкиндилар тўплами қирғоқ ғовлари ёнида ҳали турган вақтда уларни қуриш фойдасиздир. Чўкиндилар оқим бўйича пастга кетганидан кейин қирғоқ ғовлари ёнида паррон иншоотлар бўлиши фақат зарарлидир, чунки бу иншоот ичида оқим тезлиги шу ерда бу иншоотлар бўлмаганида бўлиши мумкин бўлган оқим тезлигидан ҳатто бирмунча катта бўлади.

Натижада қирғоқни ва қирғоқ ғовларини ҳам, кучли ювилишлар натижасида емириладиган паррон ўзан иншоотларини ҳам ҳимоя

қилиб бўлмайди. Ўзандаги паррон иншоотлардан фойдаланиш ўзини оқламади, шунинг учун улар тавсия этилиши мумкин эмас.

Ўзанини ўзгартириб оқадиган, кучли оқимлар билан тавсифланадиган тоғ дарёларидан ўтган кўприк ёнидаги қирғоқларни мустаҳкамлаш учун бақувват бетон пойдеворли тиргак деворлар қўлланади. Бундай деворлар баъзан ювилиб кетади, шу сабабли девор пойдеворларини ювилиш таъсиридан ҳимоя қилишнинг турли усуллари қўлланади, масалан, деформацияланадиган катта вазнли қисқа шпоралар (тўсиқ).

Ювилишдан ҳимоя қилувчи тиргак девор ўрнига "сирпанувчи массивлар"қўллаш мумкин, улар махсус йўналтирувчилар бўйича қирғоқ ёнида ювилиш содир бўлиши билан пастга тушади. Бу массивлар қўзғалувчан бўлиши учун пастга тушиш вақтида уларнинг тиқилиб қолишига йўл қўймаслик керак. Шу мақсадда уларнинг орасида маълум бир тирқиш бўлиши, уларнинг тагида шундай йирикликдаги грунт ётиши керакки, унинг тирқиш орқали ювилиб кетиш иложи бўлмасин.

Бетон ва темир—бетон кейинги вақтларда грунтдан қурилган дамбалар ўрнига оқим йўналтирувчи дамбалар қуришда, айниқса, агар, иншоотлар бўйлаб кучли маҳаллий ювилишлар кутилса, қўлланилмоқда. Бу ювилишларга сабаб дамба этагининг ювилишида ҳосил бўлган маҳсулотларни олиб кетувчи туб оқимли дарёлар томон қавариқ бўлган иншоотлар ёнида кўндаланг циркуляциянинг юзага келишидир. Оқим йўналтирувчи бетон деворларни қўллаб, қурувчилар кўндаланг циркуляцияни бошқариш имконига эга бўладилар, бунинг учун деворнинг вертикал сиртида махсус бикир йўналтирувчи қовурғалар қиладилар. КАЙИ да А.А.Курганович ва А.А. Дударь олиб борган лаборатория тадқиқотлари шуни кўрсатдики, бу қовурғалар ёрдамида ёнбағир ёнида кўндаланг циркуляция интенсивлигини кескин пасайтиришга эришилади. Ювилишнинг энг кам (икки мартагача) камайтирилишига, бунда қовурғалар оқим туби текислигига $50...55^0$ қия турганида эришилди.

Бетондан қурилган оқим йўналтирувчи дамбаларда темир—бетондан йўналтирувчи қовурғалар қилиш конструктив жиҳатдан унча қийин эмас.

ОЛТИНЧИ БЎЛИМ

ЛОЙИҲА – ҚИДИРУВ ИШЛАРИ

22 – боб
АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ЛОЙИҲАЛАШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ

22.1. Лойиҳа – қидирув ишларининг турлари

Лойиҳаланадиган йўлнинг халқ хўжалиги талабларини қондириш даражаси ва уни қуриш қиймати лойиҳада истиқболда кўзда тутилган ҳаракатланиш кўлами ва хусусиятларининг синчиклаб ҳисобга олинишига, маҳаллий табиий шароитларга, йўл хизмат қиладиган минтақаларнинг ривожланиш режаларига ва йўл қуришни амалга оширадиган ташкилотларнинг техник имкониятларига мутлақо боғлиқдир.

Йўл қурилиши анча кўп миқдорда пул маблағлари, моддий ва меҳнат ресурслари сарфлашни талаб этади. Қурилган йўлнинг юқори транспортбоп сифатларини таъминлаш йўл учун камёб ёки халқ хўжалигининг бошқа соҳалари учун жуда зарур бўлган ерларни олиб қўйиш, ер қазиш ишлари ҳажми, ташиб келтириладиган қиммат қурилиш материалларидан фойдаланиш борасида жуда ўйлаб ҳал этилган ва иқтисодий жиҳатдан асосланган ечимлар билан бирга қўшиб олиб борилиши керак. Лойиҳачи ҳар қайси лойиҳа ечимини ўйлай туриб, бу лойиҳани қурувчилар қандай амалга оширишлари мумкинлигини ва бу ечим автомобил транспортидан фойдаланиш шароитларига қай даражада таъсир этишини яққол тасаввур этиши керак. Унинг ечими фан ва техниканинг энг янги ютуқларига асосланиши ва албатта саноат қурилишининг замонавий илғор усулларини кўзда тутиши керак.

Йўлнинг ишлаши кўп жиҳатдан унинг жойдаги вазияти билан белгиланади. Барча лойиҳа ечимлари маҳаллий халқ хўжалик ва табиий шароитларни батафсил ва чуқур ўрганишга асосланган бўлиши керак. Узоқ вақтларгача бунинг учун асосий йўл лойиҳалаш ташкилотлари ходимларининг барча зарур суратга олишлар – қидирувларни амалга ошириш учун жойларга чиқиб кетишлари эди. Ҳозирги аэрофотосуратга олиш техникасининг ривожланиши олдинлари бажарилган ишларнинг катта қисмини камерал шароитларга ўтказишга имкон беради. Бунда бориш қийин бўлган тоғли ёки ўрмон босган районлар учун трассани (йўлнинг ўқ чизиғини) энг яхши ўтказишни ишончли танлаш таъминланади ва муҳандислик – геологик ишлар ҳажми камаяди.

Бироқ аэрофотосуратларни дешифровка қилиш (маъносини очиб бериш) усулларининг табора ривожланиб боришига қарамасдан, лойиҳалаш учун зарур бўлган кўпгина маълумотларни ерда олиб

бориладиган геодезик ишлар натижасида олиш мумкин, шунинг учун булар лойиҳа тузишдаги мажбурий элементлар бўлиб қолмоқда. Ерда олиб бориладиган геодезик суратга олишлар, шунингдек, қурилиш ишлари бошланишидан олдин трассани жойда тиклаш учун зарур.

Автомобил йўлларини лойиҳалаш битта ёки иккита босқичда амалга оширилади.

Битта босқичда (қидирувлар асосида тузиладиган иш лойиҳаси қийматни йиғма сметали ҳисобланиши билан) қулай, яхши ўрганилган табиий шароитларда оддий, техник жиҳатдан мураккаб бўлмаган маҳаллий аҳамиятга эга бўлган объектлар ва йўлларни лойиҳалаш амалга оширилади. Бунда намунавий ҳамда фойдаланиш шароитида ўзини оқлаган такрор қўлланадиган алоҳида (индивидуал) лойиҳалардан кенг фойдаланилади.

Икки босқичда (қурилишдан олдин ўтказилган узил—кесил муҳандислик қидирувлари асосида тузиладиган лойиҳа йиғма сметали ҳисоблаш ва иш хужжатлари сметалари билан) давлат аҳамиятига эга бўлган катта йўллар, шунингдек, алоҳида ҳисобга олишни талаб этадиган мураккаб табиий хусусиятли минтақалардаги йўллар лойиҳаланади.

Қидирувлар ўтказиш ва автомобил йўллари лойиҳаларини ишлаб чиқиш топшириғи лойиҳалаш ташкилотлари томонидан режа органлари ишлаб чиқадиган мамлакатнинг иқтисодий минтақаларида халқ хўжалиги турли тармоқларининг ривожланиш ва жойлаштирилиш схемалари асосида берилади. Бу схемаларни батафсиллаштириш 15...20 йилгача истиқболга мўлжаллаб йўл гармоқларини ривожлантириш схемаларини тузишдан иборат, улар мўлжалланган транспорт қурилиши объектларининг амалга оширилишининг зарурлигини ва иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлигини асословчи иқтисодий қидирув маълумотлари асосида тузилади.

Муҳим йўллар лойиҳаларини тузишдан олдинги лойиҳа олди босқичига тегишли бўлган бу ишлар асосида йўллар қурилиши ёки қайта қурилиши ҳамда йўллардаги йирик муҳандислик иншоотлари самарадорлигининг батафсил техник—иқтисодий асосланиши тузилади.

22.2. Техник—иқтисодий қидирувлар

Аниқ бир йўлни лойиҳалаш учун бу йўлда келгусидаги юк ташишлар тўғрисидаги ишончли маълумотларга эга бўлиш зарур. Бу иқтисодий қидирувлар вазифасига кириб, улар йўл ўтказиладиган минтақани тадқиқ қилиш асосида юк ва йўловчилар ташишни амалга оширадиган барча ташкилот ва корхоналарни аниқлаши, лойиҳалашда қабул қилинадиган хисобий давр мобайнида транспорт оқимлари йўналиши ва ҳажмларини ҳамда уларнинг ўсиш истиқболини аниқлаши зарур.

Айрим йўлларнинг иқтисодий қидирув ишлари маъмурий ёки хўжалик минтақаларининг автомобил йўллари тармоқларининг олдин тузиб қўйилган ривожланиш схемалари асосида ўтказилади, уларда йўлларнинг рационал тармоғи кўзда тутилган ташишлар характери ва ҳаракатланиш жадаллиги тўғрисидаги мулоҳазалар берилган, йўл—қурилиш материаллари олиш мумкин бўлган асосий манбалар ҳақида маълумотлар келтирилган, қурилиш қиймати ва кўзда тутилган йўл тармоғи баҳоланган.

Аниқ бир автомобил йўллари учун лойиҳа бош муҳандиси бошчилигида иқтисодчилар бригадаси лойиҳа олди иқтисодий қидирув ишларини ўтказадилар, улар йўлни энг оқилона ўтказишни, унинг техник кўрсаткичи ва қурилишининг халқ хўжалиги учун самарадорлигини асослашга доир материаллар тайёрлайдилар. Дала ишлари бошланишидан олдин истиқболни олдиндан белгилаш республика статистика қўмитасининг маълумотнома материаллари, вазирликлар ва муассасаларнинг ҳисоботлари, ташиш ишларини амалга оширувчи айрим хўжаликлар ва корхоналарнинг ҳисоботлари ўрганилади ва таҳлил қилинади. Дала ишлари даврида бу ҳамма маълумотлар маҳаллий ташкилотларда тўлдирилади.

Қидирув ишлари натижасида йўлга юк оқимлари келиши мумкин бўлган жой минтақаси (тортилиш минтақаси) аниқланади. Ишончли бўлиши учун катта минтақа (қидирувлар минтақаси) қамраб олинади. Одатда, қидирувлар минтақасига йирик табиий ҳудудлар ёки қидирилаётган йўлга қараганда айнан шу тоифадаги ёхуд юқори тоифали яқиндаги йўллар билан чегараланган йўлга ёндош ҳудудлар киради.

Юк ва йўловчилар оқими режалаш органларида ва бевосита транспорт ташкилотларида юборилган сўров варақалари ёки жойда сўраш орқали тўпланадиган маълумотлар асосида аниқланади. Биринчи ҳолда ҳамма манзилгоҳларга республика истиқболни олдиндан белгилаш статистика қўмитаси ёки вилоят ҳокимиятлари номидан ҳисобот маълумотлари бўйича ўтган йиллардаги ташишлар ҳақида ва 15...20 йил кейинги режали башорат маълумотлари тўғрисида сўровлар жўнатилади. Олинган жавоблар ҳамма вақт ҳам етарлича тугал жавоблар бўлавермайди ва улар бу ташкилотларга қидирув партияси ходимлари борганларида текширилади.

Саноат корхоналарида автомобиллар билан олиб кетиладиган маҳсулот миқдори ва у етказиб бериладиган пунктлар, шунингдек, хомашё олинадиган жойлар ва унинг ҳажми тўғрисидаги маълумотлар тўпланади. Қишлоқ хўжалик маҳсулоти (далачилик, чорвачилик маҳсулотлари, ташиб келтириладиган таъминот юклари ва ишлаб чиқаришни таъминлаш (ўғит, ёнилғи ва б.) нуқтаи назаридан жамоа хўжаликлари бўйича алоҳида ҳисобга олинади. Ер фонди, турли қишлоқ хўжалик экинлари бўйича экиладиган майдонлар, ҳосилдорлик ва унинг ўсиш истиқболлари ҳисобга олинади. Маҳсулотни ташиб келтириш ва материаллар олиш

пунктлари ҳамда юк ташиш муддатлари белгиланади. Йўлнинг халқ хўжалиги нуқтаи назаридан самарадорлигини асослаш учун зарур бўлган юк ташиш таннархи тўғрисидаги маълумотлар олиниши керак. Тўпланган маълумотлар асосида транспорт алоқалари схемаси (1—қисм, 10.1—расмга қ.) ва юк ташишлар ведомости тузилади, улардан йўл тармоғи контурини режалаштиришда фойдаланилади.

Автомобиллар ҳаракатининг ҳақиқий кўлами ҳақидаги маълумотлар йўл—фойдаланиш органларида ва лойиҳалаш ташкилотлари кучи билан ҳаракатланишнинг назорат ҳисобини ўтказиш йўли билан олинади. Уни максимал юк ташишлар даврида ҳафтанинг иш кунларида 8...12 соат давомида ўтказилади. Мавсумий ва ҳафтадаги ўзгариб туришларни ҳисобга олиш учун йилнинг турли даврлари қамраб олинади. Транзит автомобиллар сони уларнинг номерлари бўйича ҳисобга олинади.

Йўлларнинг мўлжалланадиган тармоқлари ёки лойиҳаланадиган маршрут учун алоҳида перегонлар бўйича йиллик ўртача суткалик тиғизлик аниқланади

$$N = \frac{Q\ \eta\ k}{365\ \ q\ \beta\ \gamma},$$

бу ерда Q — йил бўйича юк ёки йўловчилар ташиш ҳажми, минут, ёки йўловчилар сони; η — ҳисобга олинмаган ташишлар ҳисобига юк ёки йўловчилар оқимининг ортиши коэффициенти (кичик корхоналарнинг юклари, режадан ташқари ташишлар, шахсий ташишлар ёки аҳолининг сафарлари ва ҳ.), 1,2...1,5 га тенг; к — ташишларнинг мавсумий бирдай эмаслиги, қидирув жараёнида белгиланади; γ — автомобилларнинг юк кўтарувчанлигидан фойдаланиш коэффициенти; q — транспорт воситаларининг ўртача юк кўтарувчанлиги, автомобилсозликнинг ривожланиш анъаналарини ҳисобга олган ҳолда, автомобиллар парки учун ўртача катталикда аниқланади; β — автомобилларнинг йўл босишидан фойдаланиш коэффициенти.

Қишлоқ хўжалик районларида юкларни ташиш учун трактор тиркамаларидан кенг фойдаланилганлиги сабабли юк ташишнинг бу тури ҳам ҳисобга олиниши керак.

Юк ташишлар мавсумий хусусияти кескин намоён бўлган ҳолларда ҳаракатланиш жадаллигини ҳисоблаш тиғиз давр учун ҳисобланганидек бажарилади. Темир йўлларга параллел ўтадиган магистрлар йўллар учун уларга яқин орага борадиган юкларни бериш имконияти ҳисобга олинади.

Истиқболдаги юк оқимларини аниқлаш мураккаблиги шундан иборатки, мавжуд ва режадаги юк ташишларни таҳлил этиш қурилган йўлнинг фаоллаштирувчи ролини ҳисобга ололмайди, бу йўл юк ташишлар имкониятини вужудга келтирган ҳолда, интилиш зонасидаги халқ хўжалигининг, олдин кўзда тутилмаган

ривожланишига сабаб бўлади ва транзит юк оқимларини жалб этади. Магистрал автомобил йўллари қуриш амалиётида кўпгина шундай ҳоллар ҳам юз берадики, бунда қурилган йўллардаги лойиҳавий ҳаракатланиш жадаллиги (20 йиллик истиқбол учун аниқланган) бир неча йилдан кейиноқ бир неча марта ортиб кетган. Шу сабабдан йўл қурилишининг «транспортга алоқаси бўлмаган» самараси таъсирини ҳисобга олиш учун истиқболдаги жадалликни ҳисоблаш натижасида тузатма коэффициент киритишга тўғри келади, унинг қиймати ўхшаш шароитларда шунга ўхшаш йўллардан фойдаланиш тажрибаси бўйича белгиланади.

Ҳаракатланиш мунтазам равишда ҳисобга олиб бориладиган ривожланган йўл тармоғида ҳисобий истиқболдаги жадаллик бир неча йиллик кузатиш маълумотларини экстраполяциялаш усули билан аниқланиши мумкин. (27.2 —га қаранг).

22.3. Йўл қурилишини техник—иқтисодий асослаш

Техник—иқтисодий асослаш (ТИА) ва техник—иқтисодий ҳисоблашлар (ТИҲ) асосий ҳужжатлардир, улар автомобил йўллари қурилиши ёки унинг айрим қисмлари қурилишининг хўжалик ва иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлигини асослаб беради.

ТИА да лойиҳаланадиган йўл бўйича юк ва йўловчилар ташиш ҳажми, ҳисобий муддатлар давомидаги ҳаракатланиш жадаллиги, йўл тоифаси ҳамда план ва бўйлама профил элементларига қўйиладиган меъёрлар белгиланади, трасса вариантларини мўлжаллайди, техник—иқтисодий таққослашларни бажаради ва танланган вариантни амалга ошириш имкониятини аниқлаштириб, уни манфаатдор ташкилотлар билан келишиб олади. Йўл пойи тўшамаси, сунъий иншоотлар ва техник бинолар бўйича принципиал лойиҳа ечимларини мўлжаллайди. Айни бир вақтда қурилишнинг энг муҳим техник—иқтисодий кўрсаткичларини белгилайди ва капитал қўйилмалар самарадорлигини баҳолайди, шунингдек, йириклаштирилган кўрсаткичлар асосида қурилиш ишлари ва ҳажмини ҳамда уларнинг қийматини аниқлайди.

ТИА да қурилишда ишларни ташкил қилиш масалалари ўйланган бўлиши, йўл—қурилиш материаллари карьерлари ва йўл қуришда фойдаланишга яроқли бўлган маҳаллий саноат қўшимча маҳсулотлари мавжудлиги тўғрисидаги маълумотлар тўпланган бўлиши, қурилишни тахчил материаллар, металл ва темир—бетон материаллар, электр энергияси ва сув билан таъминлаш манбалари мўлжаллаб қўйилиши, қурилишнинг ишлаб чиқариш базасини ташкил этиш шароитлари аниқлаштирилган бўлиши керак. ТИА ни тузиш босқичида ердан фойдаланувчилар ва манфаатдор ташкилотлар билан биргаликда йўлнинг жойдаги вазияти, унинг темир йўллар, газ қувурлари, электр узатиш линиялари билан кесишиш жойлари белгиланади ва келишиб олинади.

Трассанининг тавсия этиладиган варианти табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш, автомобил йўллари қурилиши ва ундан фойдаланишнинг атроф муҳитга (ҳавога, сувга, тупроққа, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ҳамда ҳоказоларга) салбий таъсирининг олдини олиш бўйича техник ечимлар комплексини кўзда тутиши керак.

Йўлни аҳоли яшайдиган йирик пунктлар яқинида ўтказиш уни шаҳарларни режалаштириш бош схемалари билан боғлашни ва уларнинг транспорт схемалари ривожланишини ҳисобга олишни талаб этади.

ТИА йўл қурилиши навбатини ва тахминий муддатларини асослаши, қурилишни ташкил этиш умумий схемасини тавсия этиши, қурилиш машиналари, жиҳозлари ва транспорт воситаларининг асосий турларига бўлган эҳтиёжни аниқлаши зарур.

Шундай қилиб, техник—иқтисодий асослаш жуда муҳим ҳужжат бўлиб, унда йўл қурилиши бўйича барча асосли ечимлари қабул қилинади ва асосланади. Лойиҳалашнинг кейинги босқичлари фақат ТИА да белгиланган ечимларни аниқлаштиради ва батафсиллаштиради. Шунинг учун уни тузиш жуда катта эътиборни ва синчковликни талаб этади. Уни, одатда, энг тажрибали лойиҳалаш ташкилотларига топширилади.

ТИА ва ТИҲ материалларининг ҳажми ва уларнинг тузилмасини ТИА объектининг мураккаблиги ва муҳимлигига қараб, бош лойиҳалаш ташкилотлари ишлаб чиқадиган идора кўрсатмаларига асосан аниқланади. Уларни тушунтириш хати сифатида расмийлаштириб, зарур схемалар, хариталар, чизмалар ва жадваллар қўшиб берилади.

ТИА да баён этиш қисқалиги унда келтирилган мулоҳазаларнинг ишончлилиги ва исботланиши билан уйғунлашган бўлиши керак.

22.4. Автомобил йўли қурилиши учун лойиҳа

Автомобил йўли қурилиши учун техник—иқтисодий асослаш ва муҳандислик қидирув ишлари материаллари асосида ишлаб чиқиладиган лойиҳада ТИА да белгиланган йўналиш бўйича йўл қурилишининг техник жиҳатдан мумкинлиги тўла—тўкис исботлаб берилиши керак. У икки босқичда ишлаб чиқилади—лойиҳани қийматнинг йиғма ҳисобланиши билан тузиш ва иш ҳужжатларини сметалар билан тузиш. Лойиҳа йўлнинг жойдаги аниқ ўрнини белгилаши ва йўлнинг ҳамма элементлари конструкцияларининг белгиланиши, уларнинг ўлчамларини асослаш, қурилиш ишлари ҳажмини аниқлаш ва уларнинг бажарилиш қийматини баҳолаш билан боғлиқ бўлган масалаларнинг узил—кесил ечимини бериши керак. Лойиҳада қурилишни асосий материаллар, электр энергияси ва сув билан таъминлаш манбалари аниқланади, айрим қисмлари қурилишининг тугалланиш муддатлари белгиланади ва айрим ишга тушириладиган комплекслар бўйича йўл қурилишининг смета

қиймати аниқланади. Бу ҳамма масалалар етарлича батафсил ишлаб чиқилган бўлиши керак, чунки қурилишни пул билан таъминлаш ва қурилиш ташкилотлари билан ҳисоб—китоб қилиш тасдиқланган лойиҳанинг сметалари бўйича амалга оширилади.

Йўлнинг ўқ чизиғини жойда ўтказиш, йўл пойининг конструкцияси, сувни йўлдан четлатишни таъминлаш бўйича тадбирлар лойиҳалашда аэросуратга олиш материаллари бўйича ёки катта масштабли хариталар бўйича мўлжалланган, лойиҳа таркибига кирувчи ечимлар далада қидирув ишларини бажариш жараёнида аниқлаштирилиши ва тузатишлар киритилиши керак. Бу бироқ, лойиҳани ишлаб чиқишнинг камерал босқичида аниқлашлар ва тузатишлар киритишни истисно қилмайди, бунда лойиҳаловчи ҳамма тўпланган материалларни комплекс таҳлил қилиш имкониятига эга бўлади.

Лойиҳалашда намунавий лойиҳалардан ва фойдаланиш амалиётида ўзини оқлаган алоҳида лойиҳалардан кенг фойдаланиш зарур. Бунда, йўл қурилиши техникасининг ривожланиш суръатларини ҳисобга олиб, лойиҳалаш ташкилотининг янги материалларни қўллаш, анча илғор қурилиш усулларидан ва анча мукаммал конструктив ечимлардан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган ўзгаришлар киритиш ҳуқуқидан фойдаланиш керак.

Қурилиш ташкилотларининг аниқ имкониятларини ҳисобга олиб, лойиҳа ечимлари ишларни ташкил этишнинг илғор усулларини жорий этиш, ишлаб чиқаришни такомиллаштиришни рағбарлантириши ва қурилишни саноатлаштириш ҳамда унинг сифатини оширишга ёрдам бермоғи даркор.

Йўлларни лойиҳалаш ижодий жараён бўлиши, автомобил транспортидан фойдаланиш ва йўловчилар ташиш қулайлигига мақбул шароитлар яратиш ғоясига бўйсиндирилган бўлиши ҳамда атроф муҳитни ҳимоя қилиш талабларига ва оммавий фойдаланиладиган жамоат иншооти сифатида архитектура композицияси талабларига риоя қилиши зарур. Йўлнинг бирор участкасини лойиҳалай туриб, ҳамма вақт фикран ўзини шу йўлдан кетаётган ҳайдовчи ўрнига қўйиб кўриши ва таркиб топаётган ҳаракатланиш режимини ва ҳаракатланиш хавфсизлиги таъминланганлигини баҳолаши зарур.

Лойиҳани тузишда қўйидаги ишлар бажарилади:

қидирув вақтида мўлжалланган рақобатлашувчи вариантлар бўйича трасса режасини тахт қилиш; иш ҳужжатларини тузишда кейинги аниқлаштиришлар киритиш зарурати туғиладиган жойларни аниқлаш;

зарур гидравлик ҳисоблашлар бажарилади, сунъий иншоотларнинг намунавий лойиҳалари танланади ва маҳаллий шароитларга боғланади; сув четлатиш, зовур қазиш, мустаҳкамлаш ва бошқариш иншоотларининг лойиҳалари тузилади;

тупроқ — геологик ва гидрологик шароитларни ҳамда хавфсиз ҳаракатланиш талабларини ҳисобга олган ҳолда бўйлама кесимда узил — кесил лойиҳа чизиғи чизилади. Тик ён бағирлар бўйича ётқизиладиган йўллар учун, қидирув вақтида олинган горизонталли планлардан фойдаланиб, планда ва бўйлама кесимда йўл ўқ чизиғининг оқилона вазияти топилади;

йўл пойи турғунлигига оид ҳисоблашлар бажарилади, алоҳида лойиҳалашни талаб этиладиган қияламаларда, ботқоқликларда ва бошқа участкаларда унинг конструкцияси ишлаб чиқилади;

намунавий лойиҳалар альбомлари ва қўшимча ҳисоблашлар асосида йўл қопламаси конструкцияларининг йўл участкаларига боғланган вариантлари ишлаб чиқилади;

йўлда йўл ва автотранспорт хизматларининг биноларини, ҳаракатда хизмат кўрсатиш иншоотларини жойлаштириш схемалари, йўл белгиларини қўйиб чиқиш ва қатнов қисмини режалаш схемалари ишлаб чиқилади;

қурилиш материалларини олиш манбалари мўлжалланади, уларнинг миқдорига бўлган эҳтиёж тўғрисидаги маълумотлар аниқлаштирилади, трасса ёнидаги карьерларни қизиш схемалари тузилади;

карьерлар, резервлар, вақтли бинолар ва иншоотлар эгаллаган ерларни, қурилиш тугаганидан кейин уларни қишлоқ хўжалигида фойдаланиш учун яроқли ҳолга келтиришни кўзда тутадиган, рекультивация қилиш тадбирлари ишлаб чиқилади;

йўлларни қишда сақлаш, сирпанчиққа қарши материалларни жойлаштириш базалари, қордан ҳимояловчи кўчатларни жойлаштириш, тўсиқлар ўрнатиш бўйича тадбирлар белгиланади;

йўл — қурилиши бўлинмаларини жойлаштириш схемалари тузилади, материаллар, жиҳозлар, йўл — қурилиш машиналари ва меҳнат ресурсларига бўлган талаб — эҳтиёжлар ҳисоблаб чиқилади, ишларни бажаришнинг чизиқли тақвимли графиги тузилади (қурилади). Камёб материалларни тежамли сарфлаш нуқтаи назаридан лойиҳа ечимлари таҳлил қилинади.

Лойиҳанинг муҳим бўлими йиғма смета ҳисобларидир — бу қурилишни режалаштириш ва буюртмачилар билан қурилиш ташкилотлари ўртасида ҳисоб — китоб қилиш учун асосий ҳужжатдир.

Ердан фойдаланувчилар ва бошқа ташкилотларнинг манфаатларига тааллуқли барча лойиҳа ечимлари улар билан келишиб олиниши зарур. Келишиб олишнинг аҳамиятига қараб лойиҳа ишлаб чиқилганига қадар уларни ТИА ни ишлаб чиқиш босқичида, қидирув ишларини амалга оширишда, шунингдек, лойиҳани ишлаб чиқиш вақтида ўтказилади. Зарур келишувлар рўйхати жуда кенг. Асосий ва рақобатлашувчи вариантларнинг ТИА да асосланган йўналиши ҳокимиятлар, жамоа хўжаликлари, ўрмон хўжаликлари ва, агар йўлнинг ўқ чизиғи фойдали қазилмаларнинг аниқланган конларини кесиб ўтадиган бўлса, Госгортехнадзор билан келишиб олинади.

Темир йўллар, сув йўллари, электр узатиш линиялари ва бошқа ҳаво, ер усти ва ер ости иншоотлари билан кесишиб ўтадиган жойлар тегишлича темир йўллар ва автомобил йўллари бошқармалари, дарё транспорти органлари ва тегишли жойларнинг эгалари билан келишиб олинади. Фақат доимий йўл объектларигина эмас, балки вақтинчалик иншоотлар — юк тушириш майдончалари, йўл — қурилиш материалларининг омборлари, асфальт — бетон заводлари, шунингдек, маҳаллий қурилиш материаллари (қум ва шағал) карьерларини қазиш имкониятлари ҳам келишиб олиниши керак. Барча лойиҳа ечимлари албатта Давлат автомобил назорати органлари билан келишиб олинади.

Бирор ташкилотнинг принципиал ечимни келишиб олишдан бош тортиши лойиҳани тегишлича қайта ишлаб чиқишни ёки муаммоли масалани ҳал этиш юқори ташкилотларга ҳавола этишни келтириб чиқаради.

22.5. Лойиҳа таркиби ва уни тахт қилиш

Автомобил йўлининг лойиҳаси тасдиқловчи идораларга кўриб чиқиш учун ва қурилиш ташкилотларига бериладиган бир қанча хужжатлардан иборат. Ёрдамчи материаллар ижро этувчилар томонидан тасдиқланган асл нусхаларида лойиҳалаш ташкилотининг архивларида сақланади (дала ишларининг асл нусхадаги журналлари, лойиҳалаш учун берилган топшириқ, келишувларга оид хужжатлар, ишларнинг ҳажмлари ҳисобланган ведомостлар, техник — иқтисодий асослашлар, гидравлик ҳамда статистик ҳисоблашлар ва ҳ.).

Турли лойиҳалаш ташкилотлари ишлаб чиқадиган лойиҳалар бир хилда бўлиши учун уларни автомобил йўли қурилиши лойиҳасининг намунасига қатъи риоя қилинган ҳолда тахт этилади. Лойиҳалашга оид барча материаллардан кўпайтирувчи аппаратларда нусхалар кўчирилади ва алоҳида жилд сифатида муқоваланиб, 4...5 нусхада чиқарилади. Лойиҳалардаги чизмалар эталонга қўшиб берилган намуналарга кўра бажарилади. Улар 290x200 мм ли варақнинг стандарт ўлчамларига каррали бўлиши керак. Катта ўлчамли чизмалар стандарт форматчалар тарзида буклаб тахланади. Барча ҳужжатлар лойиҳалаш ташкилотларининг раҳбарлари ва лойиҳа ишларини ижро этувчилар томонидан имзоланган бўлиши зарур.

Янги қурилиш лойиҳасида материаллар қуйидаги тарзда бўлинади:

1 — бўлим. Умумий тушинтириш хати, у лойиҳа топшириғи, юк ташиш тиғизлиги ва ҳаракатланиш жадаллиги тўғрисидаги маълумотларни ўз ичига олади. Йўлнинг ўқ чизиғи танланишини асослаш.

2 — бўлим. (бир нечта бўлимчаларга ажратилган бўлиши мумкин). Қурилишга оид ечимлар — қурилиш майдонини тайёрлаш, йўлнинг бўйлама кесими, йўл пойи, сунъий иншоотлар, кесишув ва

қўшилув жойлари, йўл қурилмалари ва йўл тафсилоти, йўл ва автотранспорт хизмати. Қурилиш материаллари. Атроф муҳитни муҳофаза қилиш.

3 – бўлим. Қурилишни ташкил этиш. Қурилиш ишлари ҳажмларининг йиғма ведомости, қурилишни ташкил этиш тақвимининг чизиқли графиги, қурилиш машиналари ва жиҳозлари, йўл – қурилиш материалларига бўлган талаб (эҳтиёж).

4 – бўлим. Смета хужжатлари.

5 – бўлим. Қурилиш паспорти.

Капитал таъмирлаш ва йўлларни қайта қуриш (реконструкция қилиш) лойиҳалари мавжуд йўлнинг ҳолатини таърифловчи материаллар – унинг ўтказиш қобилияти, йўл қопламасининг мустаҳкамлиги, ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш ҳамда йўлнинг транспорт – фойдаланиш сифатларини ошириш борасидаги зарур тадбирларни асослашга оид материаллар билан тўлдирилади.

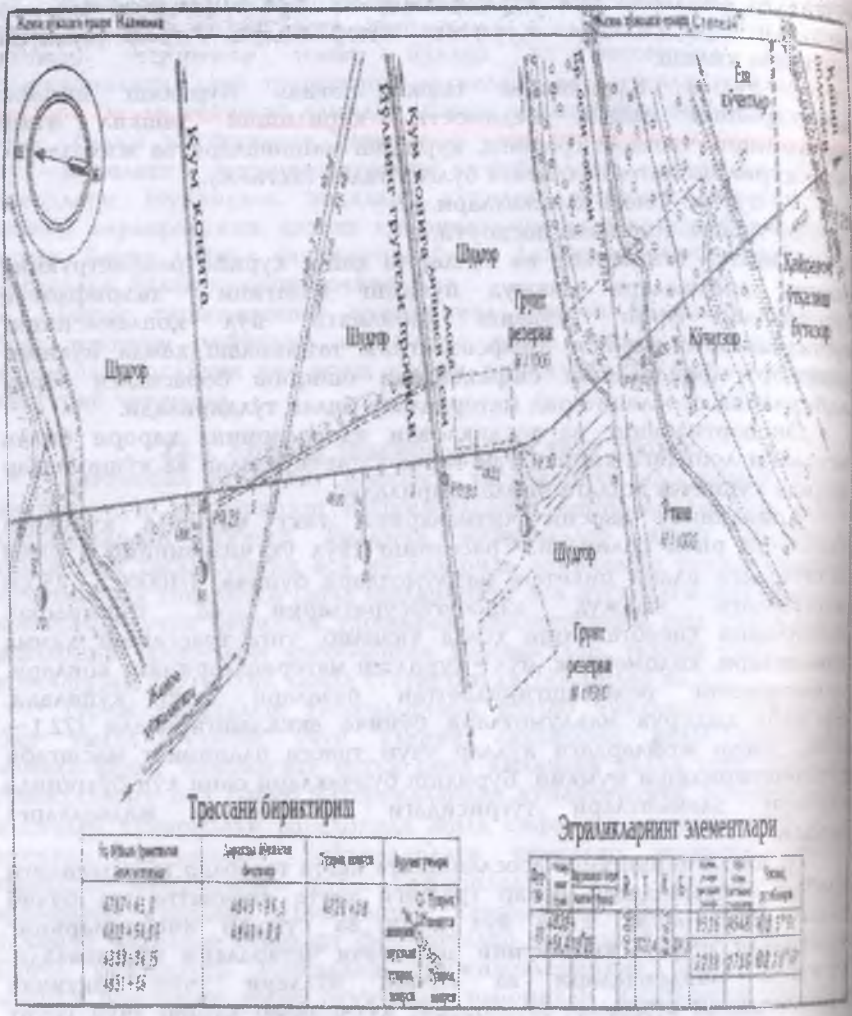
Экспертизанинг ва тасдиқловчи идораларнинг қарори билан дастлабки лойиҳага киритилган барча ўзгартиришлар ва қўшимчалар алоҳида қўшимча жилдга бирлаштирилади.

Лойиҳанинг асосий чизмаларини тахт қилишда қўйидаги талабларга риоя қилинади. Трассанинг (йўл ўқ чизиғининг) 1:10000 масштабдаги плани пикетаж маълумотлари бўйича, 1:10000...1:25000 масштабдаги мавжуд аэрофотосуратларни ва топографик хариталарни ҳисобга олган ҳолда чизилиб, унга трассанинг ҳамма вариантлари, километраж, йўл – қурилиш материалларининг конлари, қурилишининг режалаштирилаётган базалари ёзиб қўйилади. Тафсилот қидирув маълумотлари бўйича аниқлаштирилади (22.1 – расм). Тоғли жойлардаги йўллар учун трасса планининг масштаби катталаштирилиши мумкин. Бурилиш бурчаклари сони кўп бўлганида уларнинг элементлари тўғрисидаги маълумотлар жадвалларга ёзилади.

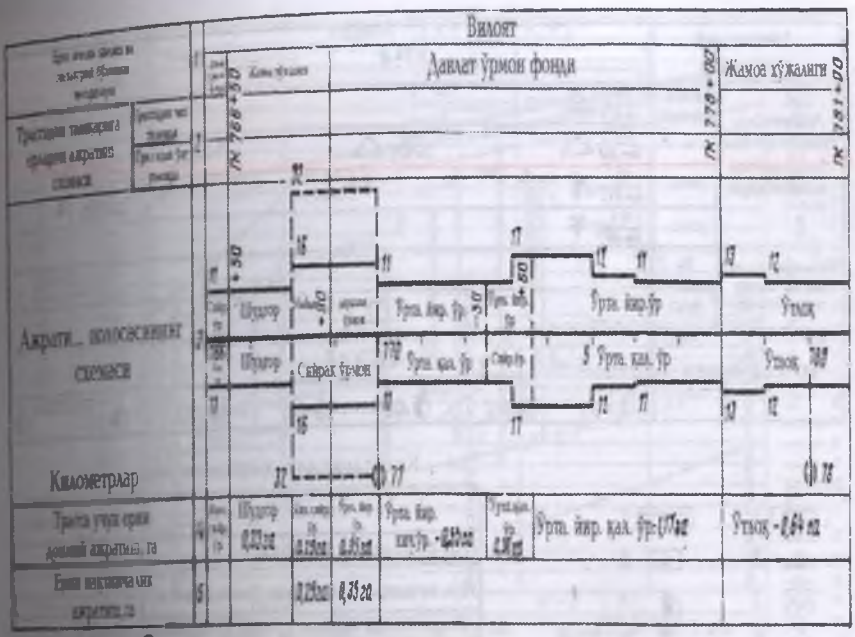
Ер ажратилишининг асосланишига катта талаблар қўйилганлиги сабабли эгалланадиган ерлар графиги катта аҳамиятга эга бўлиб қолди. (22.2 – расм). Унда йўл пойи ва сунъий иншоотларнинг ажратилган полоса кенглигини асословчи чегаралари кўрсатилади. Қурилиш майдончалари ва келиш йўллари учун вақтинча ажратиладиган худудлар, шунингдек, кўтармалар қуриш учун грунт заҳиралари тўпланган ҳудудлар алоҳида акс эттирилади.

Йўл пойининг кўндаланг кесимлари чизмалари намунавий чизмаларни ҳам, алоҳида мураккаб участкалар учун якка тартибда ишлаб чиқилган чизмаларни ҳам ўз ичига олади. Трассанинг алоҳида мураккаб жойлари, қурилиш майдончалари ва қурилиш материаллари конлари учун, горизонталлар кесимини 0,25 дан 1 м гача қилиб, 1:500...1:2000 масштабда планлар тузилади.

Йўл бинолари ва йўл жиҳозларини жойлаштириш графиги ҳам тузилади (22.3 – расм).



22.1 – расм. Трасса планини тахт қилиш намунаси

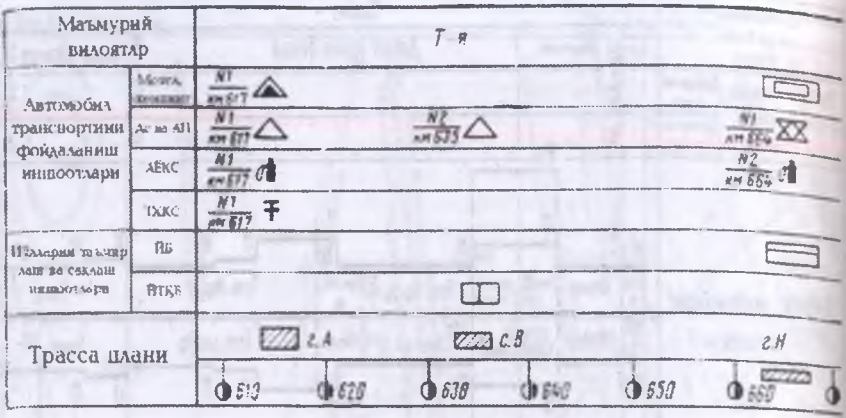


Эгалланадиган ерларнинг жадвали, га

Ер-сувларнинг номи / Ажратиш тури	Ўрмон					Бута 300	Ноқул. ерлар	Қўриқ ерлар	Бўлиб ўтилган	Йўллар	Аҳоли-га	Жами
	Ўрмон ўйлари		Майдон									
	Қатлам	Ўрта ёш	Ёшлар	Қалин	Ўрта ёш	Етилган						
	Давлат ўрмон фондидаги											
Доимий	–	1,72	0,20	–	–	0,45	–	–	–	–	–	–	0,15
Вақтинчалик	–	–	–	–	–	0,25	–	–	–	–	–	–	0,25
Жами		1,72	0,20			0,80							1,02
	Жамоа хўжалиги											
Доимий	–	–	–	–	–	0,29	–	–	–	0,64	0,33	–	1,26
Вақтинчалик	–	–	–	–	–	0,29	–	–	–	–	–	–	0,29
Жами						0,58				0,64	0,33		1,55
Умумий	–	1,72	0,20	–	–	1,38	–	–	–	0,64	0,33	–	4,57

Шартли белгилар

22.2 – расм. Эгалланадиган ерлар графиги

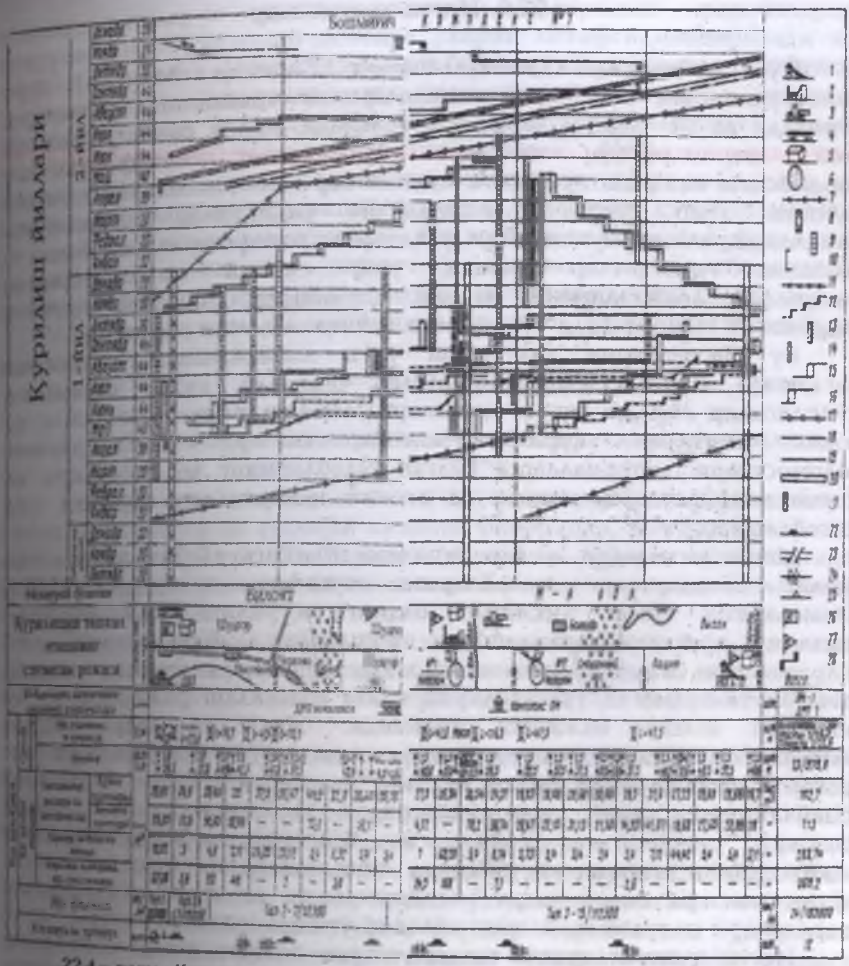


Комплекслар ҳақидаги маълумот

Номи	Индекси	Сони
Йўл бошқармси /автойўл/	ЙБ	1
Йўл таъмирлаш – қуриш бошқармаси	ЙТҚБ	1
Автомобилга ёнилғи қуйиш станцияси	АЁҚС	2
Техник хизмат кўрсатиш станцияси	ТХКС	1
Мотел	—	—
Кемпинг	—	1
Йўловчилар автостанцияси	АС	1
Автопавилон	АП	2

22.3 – расм. Йўл ва автотранспорт хизмати ва доимий алоқа бинолари комплексини жойлаштириш схемаси: 1 – мотел, 2 – кемпинг, 3 – йўловчилар автостанцияси; 4 – йўловчилар павилони; 5 – йўл бошқармаси (автойўл); 6 - йўл таъмирлаш – қуриш бошқармаси (ЙТҚБ); 7 – автоёнилғи қуйиш станцияси (АЁҚС); 8 – техник хизмат кўрсатиш станцияси

Лойиҳанинг муҳим элементи қурилиш ишларининг тақвимли графигидир (22.4 – расм). Унда янги техникани жорий этиш, меҳнат ва тезкор қурилишнинг илғор усулларидан фойдаланиш, ишлаб чиқариш жараёнларини комплекс механизациялаштириш кўзда тутилиши керак ва бунда қурилиш ташкилотларининг ишлаб чиқариш имкониятлари ҳамда қурилиш минтақаси иқлим хусусиятлари албатта ҳисобга олиниши керак. Қурилиш ишларининг тақвимли графиги иш ҳажмларининг йиғма ведомости ва қурилиш материаллари, ишчи кучи ва механизациялаштириш воситаларига бўлган талаб асосида ишлаб чиқилади.



22.4-расм. Қурилиш ишларининг чизиқли календар графиги: 1 – цемент – бетон заводи; 2 – асфальт – бетон заводи; 3 – автоколонна; 4 – релс ёнида жойлашган юк тушириш майдончаси; 5 – қурилишнинг турар жой шаҳарчаси; 6 – қум конлари; 7 – трассадаги тайёргарлик ишлари; 8 – вақтинчалик иншоотлар қуриш; 9 – кўприк ва йўл ўтказгичлар қурилиши; 10 – линия бипалари қуриш; 11 – скреперлар билан йўл пойи қуриш; 12 – кюветлар қуриш; 13 – мол ҳайдаб ўтиладиган йўллар қуриш; 14 – ўймалар ҳамда резервлардан грунт олиш; 15 – экскаваторлар ва автотранспортчилар билан боғланган гуруҳлардан йўл пойи қуриш; 16 – йўл пойининг юқориги қисмини қумли гуруҳлардан қуриш; 17 – чақиқ тошли асос қуриш; 18 – битум билан ишлов берилган қумдан ташқа қатламча қуриш; 19 – цемент – бетон қоплама қуриш; 20 – асфальтбетон қоплама қуриш; 21 – автобус бекатларида цемент – бетон қопламалар қуриш; 22 – автобус бекатлари қуриш; 23 – йўл ўтказгичлар билан кесишувлар; 24 – транспорт айланиш жойлари; 25 – пастга тушиш йўллари; 26 – қурилишни бошқариш; 27 – қурилиш бошқармаси; 28 – турли сатҳда кесишган кесишувларда асфальт – бетон қоплама ётқизиш.

22.6. Ишчи хужжатлар

Йўл лойиҳасида (лойиҳалашнинг биринчи босқичи) йўл конструкциясига оид барча масалаларнинг принципиал ечимлари берилади ва энг мақбул вариант асосланади. Бироқ бунда мураккаб жой шароитларида тадқиқот ишларининг батафсиллигига қарамасдан, аниқлаштирилишга муҳтож бир қанча масалалар қолиши мумкин. Улар қўшимча муҳандислик қидирувлар асосидагина аниқлаштирилиши мумкин, булар қаторига батафсил муҳандислик—геологик тадқиқотлар киради, улар сунъий иншоотларнинг намунавий лойиҳаларини боғлаш, шунингдек, ноқулай грунт—гидрологик шароитларда йўл пойини лойиҳалаш учун зарурдир.

Бу масалаларни ҳал этиш учун лойиҳалашнинг иккинчи босқичида ишчи ҳужжатлари ишлаб чиқилади, унинг таркибига қўйидагилар киради: ишчи чизмалари, объектларнинг сметалари ва локал сметалар, қурилиш—монтаж ишлари ҳажмларининг ведомостлари, материалларга бўлган талабларнинг ведомостлари ва йиғма ведомостлари, меҳнат ва асосий материаллар сарфига оид ҳисоблашлар.

Ишчи чизмалари жойда қурилган трассага татбиқ этиладиган давлат стандартлари талабларига мувофиқ тузилади. Ишчи чизмаларини ишлаб чиқишдан олдинги қурилиш олди қидирув ишлари трассани тиклашдан бошланади. Бунда маҳаллий шароитларни батафсил ўрганиш асосида зарурат туғилганида алоҳида унча катта бўлмаган участкаларни қайта трассалаш бажарилади. Бу ишларни юзаки бажариш ярамайди. Маҳаллий шароитларни батафсил ўрганиш асосида алоҳида унча катта бўлмаган участкаларни қайта трассалаш йўли билан йўлнинг плани ва бўйлама кесимини яхшилашнинг ҳамма имкониятларидан фойдаланиб, трассанинг фазовий равонлигига, планда ва бўйлама кесимда эгрилик радиусларини оширишга, бўйлама нишабликларни пасайтиришга, йўлни манзара билан яхши мослаштиришга ва грунт—гидрологик шароитлари ноқулай жойларни айланиб ўтишга эришиш зарур.

Ишчи хужжатларини ишлаб чиқиш босқичларида клотоидли трасса элементларини узил—кесил боғланиб, жойларда режасини олиш ва уларнинг характерли нуқталарини маҳаллий предметларга боғлаш учун эгри чизиқларнинг кўрсаткичлари аниқланади.

Қайта трассалаш натижасида лойиҳа—смета хужжатларига зарур ўзгартиришлар киритилади. Ишчи чизмаларини тузишда йўл тушадиган полосани ва қурилиш даврида вақтинча эгалланадиган майдонларни узил—кесил расмийлаштирилади, бунда баланд кўтармалар, чуқур қазималар, кесишув жойлари ва сунъий иншоотлар, автотранспорт хизмати бинолари учун ҳақиқатан талаб этиладиган майдонлар ҳисобга олинади.

Ишчи хужжатларини тасдиқланган лойиҳада қабул қилинган асосли лойиҳа ечимлари асосида ишлаб чиқилади, қурилишдан

олдинги қидирув ишлари давомида маҳаллий шароитларни чуқурлаштириб ўрганиш асосида уларни батафсиллаштирилади ва аниқлаштирилади. Ишчи чизмалари бўйича ҳамма қурилиш – монтаж ишлари амалга оширилади, шу муносабат билан уларда тегишли иншоотлар ёки уларнинг қисмлари конструкцияларининг ҳамма деталлари ишлаб чиқилган бўлиши керак. Ишчи чизмаларини тузишда лойиҳалаш ташкилоти иншоотларнинг мустаҳкамлигини ва ишончли ишлашини оширишга интилади, уларнинг қимматлашувига ва капиталлигининг пасайишига йўл қўймайди. Ҳеч бир ҳолда иш чизмаларидаги ечимлар иншоотлар тоифаси ва капиталлигини лойиҳада қабул қилинганига қараганда пасайтирмаслиги керак.

Ишчи хужжатлари ташкилот – қурилиш буюртмачиси раҳбари томонидан тасдиқланади.

22.7. Лойиҳа ечимларининг ишончлилигини таъминлаш

Лойиҳаловчи томонидан белгиланган лойиҳа ечимлари мажмуи йўлнинг белгиланган ҳисобий хизмати мобайнида, жорий таъмирлаш ва сақлаш бўйича тадбирлар маромида ҳамда ўз вақтида ўтказилганида, муҳандислик иншооти сифатида маромида ишлашини таъминлаши керак.

Йўлнинг лойиҳа учун берилган топшириқда кўзда тутилган капитал таъмирлашлар орасидаги даври мобайнидаги шароитларда талаб этилган фойдаланиш тавсифларини сақлаш қобилияти унинг *ишончлилиги* деб аталади.

Лойиҳаловчи йўлнинг барча унсурларининг ўлчамларини белгилашда иншоотларнинг ишлашини мураккаблаштирувчи ва лойиҳа ечимларини қабул қилишда ҳали тўла ҳисобга олиб бўлмайдиган ҳолатларни эътиборга олиши зарур.

Фойдаланиш жараёнида йўл қопламасига ва кўприкларга ташқи юкламаларнинг таъсир этиш холати ўзгариши мумкин – тасодифан анча оғир автомобиллар ўтиши, ҳаракат таркибининг ўзгариши, қопламаларда нотекисликлар пайдо бўлиши сабабли уларга автомобиллар динамик таъсирининг ортиши эҳтимоллари бор. Йўлнинг ишлашига таъсир этувчи табиий омиллар (ҳарорат, ёғин – сочин, тошқинлар, сизот сувлари сатҳининг ўзгариши) ҳисоблашда қабул қилинганига қараганда анча кам юз бериб турадиган такрорлик частотасига мос келувчи қийматларга етиши мумкин. Йўл қуришда конструкциянинг лойиҳа ўлчамлари ва қурилиши материалларининг хоссалари, қурилиш ишларини қабул қилишга оид техник қоидаларда йўл қўйилалиган чегараларда, четга чиқиши муқаррардир.

Бу жараёнларнинг ҳаммаси эҳтимолий характерга эга. Лойиҳалашда уни ишлашининг ноаниқлиги, юкламалар таъсирининг динамиклиги коэффициентларини киритиб, ҳисобга олишга интиладилар. Бироқ бунда йўлнинг кейинги ишлаш шароитларининг

мажмуи эмас, балки йўлнинг айрим элементлари кўриб чиқилади. Ҳисобга олинадиган омилларнинг ҳар қайсиси қатъи маълум қийматга эга бўлмайди. Унинг қийматини ҳисоблашларда таъминланганлик даражасида, етарлича юқори, лекин ҳар ҳолда 100% га тенг қилиб қабул қилинмайди, чунки жуда ҳам кам учрайдиган ҳамма таъсирларнинг эҳтимолдан узоқ бир – бирига мос келишини ҳисобга олиш ҳозирги вақтда етарлича муваффақият билан ишлатиб келаётган конструкцияларга қараганда анча бақувват ва қиммат турадиган конструкцияларни амалга ошириш заруратини туғдирган бўларди. Йўлга таъсир этувчи ҳамма омилларнинг жами таъсири кўп омилли эҳтимолий жараён бўлиб, йўлнинг ишончлилик даражаси унинг хизмати жараёнида ҳамма вақт ўзгариб туради.

Таъсир этувчи омиллар максимал қийматларининг биргаликда ноқулай қўшилишида йўлнинг маромида ишлаши бузилиши – автомобилда юк ташишни таъминлаш тизими сифатида *ишламай қўйиши* мумкин. Ишламай қўйишларнинг жиддийлик ва хавфсизлик даражаси турлича бўлиши ҳамда оммавий фавқулотда юк ташишларда ҳаракат жадаллигининг кескин ўсиши ёки ўта оғир юкламалар ўтиши натижасида йўл қопламасининг ёхуд сунъий иншоотнинг емирилиши оқибатида, ҳаракат тўла тўхтатилганига қадар дўмпайишлар туфайли текислигини йўқотиши сабабли автомобилларнинг ҳисобий тезликда ҳаракатланишининг имкони бўлмаганлиги натижасида ўзгариши мумкин. Одатда йўлнинг транспорт оқимлари ҳаракат тезликларининг ўртача тавсифларини таъминлашига мўлжал олинади.

Бундай ишламай қўйишлар бўлмаслигини тўла кафолатлашнинг иложи йўқ. Шунинг учун йўлни лойиҳалашда шундай ечимни топишга интилиш керакки, у хисобий даврда халқ хўжалиги ва жамиятнинг жами келтирилган ҳаражатларининг минимумини қанотлантирсин ва бунда қуйидаги ифоданинг энг кам қийматига эришилсин:

$$G_{хар} = C_к + C_{йтх} + \sum_{i=1}^{i=m} (C_{отк} n_i) C_{тр} C_{хх}, \qquad (22.1)$$

бу ерда $C_к$ – йўл қурилиши қиймати; $C_{йтх}$ – йўл – транспорт ҳодисалари оқибатидаги йўқотишлар; $C_{отк}$ – ҳисоблашларда назарга олинмаган у ёки бу омилнинг таъсири натижасида юзага келган шикастланишлардан кейин йўл элементи таъмирланишининг ўртача қиймати; m – шикастланиши ҳаракатни бузадиган йўл элементлари сони; n_i – ҳисобий давр мобайнида юзага келиши мумкин бўлган ишламай қўйишлар сони; $C_{тр}$ – автотранспорт корхоналарининг ташишлар учун қилган ҳаражатлари; $C_{хх}$ – йўлдаги эҳтимолий

танаффуслар ёки ҳаракатланиш шароити ёмонлашуви натижасида халқ хўжалигининг билвосита йўқотишлари.

Шуниси характерлики, (22.1) ифоданинг ўнг қисмига кирувчи ҳадлардан ҳар қайсисининг қиймати йўл бўйича транспорт оқимларининг таъминланадиган ҳаракат тезлигига боғлиқ. Бироқ бу ифодалардан кўпгинасининг функционал боғлиқлиги ҳали очиб берилмаган, жумладан ҳаракатланиш танаффуслари туфайли халқ хўжалигининг билвосита йўқотишларини баҳолашнинг ишончли усули ишлаб чиқилмаган, ҳолбуки бир қанча ҳолларда уларнинг миқдори жуда катта бўлади.

Шунинг учун йўлларнинг қурилиш қийматини иложи борича камайтиришга интилишни трасса геометрик элементларининг амалдаги меъёрларда келтирилган минимал қийматларидан етарлича асосланмаган юзаки фойдаланилиши натижасида йўлларнинг транспорт—фойдаланиш сифатларининг ёмонлашуви ҳисобига амалга ошириш ярамайди. Лойиҳалашда йўл қўйилган ёмонлаштирилган йўл шароитлари ҳаракатланиш режимларини муракаблаштирувчи ҳисобга олинмаган ёки ноқулай омилларнинг юзага келиши транспорт оқимлари тезликларининг камайишига, баъзан эса тирбандлик юзага келишига сабаб бўлади.

Лойиҳаловчи кўп ҳолларда иншоотларнинг ўлчамларини кенг ўзгартириш имкониятларига эга бўлади. Масалан, ноқулай гидрогеологик шароитларда кўтарманинг минимал баландлигини қабул қилиб ва йўл қопламаси мустаҳкамлигини грунтнинг эластиклик модулининг камайтирилган қийматлари учун ҳисоблай туриб, у юзаки қараганда қурилиш меъёрлари ва қоидаларини қаноатлантиради, бироқ ўта намланиш даврларида ёки ноқулай йилларда қишқи дўмпайишлар ҳосил бўлиши даврларида йўлнинг қопламаси текислиги бузилиши хавфини ошириб юборади. Шунинг учун бундан кейин (22.1) тенгламанинг ечилишини таъминловчи ЭҲМ лар учун дастурлар мажмуи тизими ишлаб чиқарилганига қадар, лойиҳаловчининг вазифаси шундан иборат бўладики, у бу боғлиқликнинг ғояларини қаноатлантиришга мўлжал олгани ҳолда, йўл элементларидан бирини бошқа элементлардан ҳаёлда олинадиган тежамлар ҳисобига ёмонлаштиришга йўл қўймаган ҳолда, қабул қилинадиган ечимларнинг ўйғунлашувига интилиши лозим.

22.8. Автомобил йўлларини лойиҳалашда электрон ҳисоблаш машиналаридан фойдаланиш

Автомобил йўлларини лойиҳалаш ўз асоси билан вариантлидир. Лойиҳаловчи ишлардан ҳар бирини бажара туриб, тахминан бир қанча чамалар қилади, дилида ёки қоғозда бир қанча амалга ошириш мумкин бўлган ечимларни таққослаб кўради. У қанча тажрибали бўлса, мақбул ечимларни шунчалик осонлик билан топади ва уни

олиш эҳтимоли шунча юқори бўлади. Бироқ кўпгина ҳолларда вариантларни таққослаш учун қилинадиган ҳисоблашлар жуда узун бўлади ва ҳатто ҳисоблашнинг бир нечта вариантларини таққослаш энг тўғри жавоб олишни кафолатламайди. Бунга йўл ёнбағирларининг турғунлик коэффициентини цилиндрик сирпаниш сиртлари методи билан аниқлаш ўзига хос мисолдир, бунда сирпаниш эгри чизиқлари марказларининг ва улар радиусларининг мумкин бўлган жойлашувлари вариантлари жуда кўп сонли бўлганлиги сабабли турғунлик коэффициенти топилган қийматининг ҳақиқатан энг кичиги эканлигига тўла ишонч ҳосил бўлмайди.

Муҳандислик иншоотларини аниқ усуллар билан ҳисоблаш кўпинча жуда мураккаб бўлади. Йўлларни лойиҳалашда соддалаштириб кўриладиган кўп жараёнлар, масалан, кўп қатламли йўл қопламларида ва йўл пойларида иссиқлик узатилиши ёки автомобилнинг нотекис қопламада ҳаракатланиши, аслини олганда дифференциал тенгламалар билан ифодаланади, булар умумий ҳолда ечилмайди, бироқ электрон ҳисоблаш машиналарида тадқиқ қилса бўлади.

Автомобил йўллари лойиҳаларини ишлаб чиқишда кўп сонли бир хилдаги ҳисоблаш ишларини бажаришга тўғри келади: йўл пойи ҳажмларини ҳисоблаш, сунъий иншоотлар ёнбағирлари ва ўзанларининг мустаҳкамланган юзаларини аниқлаш, кўп сонли кичик кўприклар ва қувурлар тешикларини ҳисоблаш ва бошқалар. Бу ҳисоблашларнинг ҳаммаси жуда сермеҳнат, бир хилда ва ижодий характерга эга эмас. Ҳисоблаш хатоликларини бартараф этиш учун уларни ҳақиқатда икки марта бажарилиб, қилинган ҳар қайси ҳисоблашни текшириш учун бошқа ходимга топширилади. Автомобил йўлларини лойиҳалашнинг бу ҳамма хусусиятлари электрон машиналаридан кенг фойдаланишни тақоза этади. Бош лойиҳалаш ташкилотлари ЭҲМ учун ишлаб чиқадиган дастурларнинг ҳар бири, юқори малакали мутахассисларнинг анча кўп меҳнат сарфлашини талаб этиб, улардан лойиҳалаш учун ҳисоблаш марказларидан машина вақтини ижарага олувчи кичик лойиҳалаш ташкилотларида фойдаланиш мумкин.

Замонавий электрон ҳисоблаш машиналари йўлларни лойиҳалаш сифатини ошириш ва унинг муддатлари ҳамда қийматини қисқартиришда кенг истиқболлар очиб беради. Секундига юз минглаб арифметик амалларни бажариб, улар ўзларига киритилган бажариладиган операциялар кетма—кетлигини аниқловчи кодлаштирилган бошқариш дастурлари ёрдамида турли—туман масалаларни ечишга имкон беради. Бунда улар жуда кўп миқдордаги зарур бошланғич ва оралиқ маълумотларни хотирасида сақлаб қолади ҳамда улардан заруратига қараб фойдаланилади. Машинада мулоқат режимида ишлаш масалани ечиш жараёнида зарур аниқлаштиришларни киритишга ва олинадиган ечимларни яхшилашга имкон беради. ЭҲМ муҳандисга математик моделлаш

аппаратидан фойдаланиб, лойиҳаланган иншоотларнинг экстремал шароитларда ишлашини, масалан, жуда жадаллашган транспорт оқимларини ўтказишда, ностандарт юкламаларни ўтказишда, об—ҳаво шароитлари ўзгарганида ва ҳоказоларда ишлашини текшириб кўришга имкон беради. ЭҲМ ёрдамида муҳандис—лойиҳаловчи аслини олганда тадқиқотчи сифатида ишлайди. Ҳисоблаш машиналарини чизма чизувчи графясагичлар билан қўшиб ишлатиш лойиҳалаш жараёнини автоматлаштириш имкониятини беради.

Ҳисоблаш машиналарининг хусусиятлари лойиҳалаш вариантлилигини ошириш ва оптимал ечимлар қидиришнинг кенг имкониятларини очиб беради. Баъзи ҳолларда дастурда кўзда тутилган таққослаш мезонларини қондирувчи оптимал вариантни қидиришни машинанинг ўзи амалга оширади. Бошқа ҳолларда лойиҳаловчи, олинган ечимларни баҳолай туриб, бошланғич маълумотларни ўзгартириб, оптималлик мезонлари дастурига киритилган қўшимча мулоҳазаларни ҳисобга олиб, ечимларнинг яхшиланишига эришади.

Бироқ йўлларни лойиҳалашда электрон ҳисоблаш машиналарининг ролига юқори баҳо берган ҳолда, шуни эсдан чиқармаслик керакки, улар фақат ўзлари учун тузилган дастурни—аниқ белгиланган амаллар тартибини кўрсатувчи алгоритмларни бажаради. Электрон ҳисоблаш машинаси лойиҳа устида ишловчилар сонини камайтириши, уларнинг меҳнатини енгиллаштириши, ишни тезлаштириши мумкин, лекин лойиҳа ечимларини такомиллаштиришнинг янги йўлларини қидиришда уларнинг ўрнини боса олмайди. Машина муҳандис учун фикр юрита олмайди. У фақат кучсиз лойиҳалаш ташкилотлари чиқарадиган лойиҳалар сифатини ошириш имкониятига эга. Ҳисоблаш машиналари ёрдамида ечиладиган масалалар доирасини кенгайтириш ва ҳисоблашлар аниқлигини ошириш, биринчи навбатда, йўлларни лойиҳалаш назариясининг ривожланишига, мутахассис—йўл қурувчиларнинг техник даражасини оширишга ва улар томонидан ўзларининг лойиҳалари бўйича қурилган йўлларнинг хизмат қилиш тажрибаларини ўз вақтида ҳисобга олишларига боғлиқ. Шуни назарда тутиш керакки, айни чоғда илғор бўлган ҳар қайси дастур вақт ўтиши билан эскириши мумкин ва ўз вақтида янгиси анча такомиллашгани билан алмаштирилмаса, лойиҳалаш усулларини такомиллаштиришга тўғаноқ бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда лойиҳалаш ташкилотлари ўз амалиётида электрон ҳисоблаш машиналаридан ҳисоблашдан кенг фойдаланилмоқда. Ишлаб чиқилган кўп сонли дастурлар ичида энг кўп тарқалганлари қуйидагилар: трасса элементларини ўзаро боғлаш ва трасса айрим нуқталарининг белгиланган вазиятида лойиҳа чизиғини чизиш дастурлари; энг тежамли вариантни танлаган ҳолда йўл қопламаси қалинлигини ҳисоблаш; чўкиндиларни ҳисоблаш ва кучсиз асосларда кўтарилган йўл пойининг турғунлигини текшириш;

сунъий иншоотларнинг гидравлик ҳисоби. ЭҲМ билан боғланган графясагичлар ёрдамида участкаларнинг перспектива тасвирларини ясаш кенг тарқалди.

Йўл лойиҳалаш ташкилотлари амалиётига автомобил йўлларини лойиҳалашнинг автоматлаштирилган тизимини яратиш ва жорий этиш бўйича ишлар жадал олиб борилмоқда, бу тизим лойиҳалашнинг айрим таркибий қисмларини ҳал этувчи ўзаро боғланган дастурлар мажмуидан иборат:

муҳандислик — геодезик масалалар, булар трассани жойда ўтказишни танлаш, ерда бажарилган суратга олишлар ва аэрофотосуратга олиш материалари бўйича рельефнинг математик моделини яратиш билан боғлиқ;

трасса планини лойиҳалаш ва унинг алоҳида элементларини ўзаро боғлаш, турли сатҳлардаги кесишувларни лойиҳалаш;

бўйлама кесимни лойиҳалаш, ер қазиш ишлари ҳажмларини аниқлаш ва уларни тақсимлаш, йўл пойи турғунлигини текшириш;

йўл тўшамаларини (либосларини) уларнинг энг оптимал вариантларини танлаган ҳолда лойиҳалаш;

йўлнинг транспорт — фойдаланиш сифатларини баҳолаш, тезликларни, ўтказиш қобилиятини ва ҳаракат хавфсизлигини аниқлаш;

йўл қурилиши самарадорлигининг асосланиши билан боғлиқ бўлган техник — иқтисодий ҳисоблашлар.

23 - боб
АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ҚИДИРУВ ИШЛАРИ

23.1. Қидирув партияси ишини ташкил этиш

Лойиҳа-қидирув ишларини бажариш учун лойиҳалаш ташкилотлари буюртмачилардан топшириқлар оладилар, уларда қўйидагилар кўрсатилади: лойиҳаланадиган йўл ўтиши керак бўлган пунктлар; қурилишнинг бошланиш ва тугалланиш муддатлари; лойиҳалашнинг босқичлилиги; лойиҳани тақдим этиш муддатлари; қурилиш ташкилотларининг номи. Қидирув ва лойиҳалаш ишларининг қийматлари, лойиҳалаш учун берилган топшириқ асосида, лойиҳалаш ва қидирув ишлари нархларининг Тўплами бўйича белгиланади.

Қидирув партияларининг иш унумдорлиги ва уларнинг сони жойнинг характерига боғлиқ. Қидирув ишларини бажариш қийинлиги бўйича 5 тоифали жой бир-биридан фарқ қилинади. Биринчи тоифага текисликли, очиқ, ботқоқланмаган ва ўтиш яхши бўлган жойлар киради. Бешинчи тоифага тоғли, алоқа йўллари бўлмаган, бутунлай ўрмон босган ҳудудлар, тайгали, бўрон сицдирган дарахт ва шох-шабба босган кам ўзлаштирилган жойлар (бу жойлар орқали фақат от-ўловда ва дарёлар орқали ўтиш мумкин), тоғ водийлари ва дараларнинг сиқилган участкалари киради. Тегишлича партияларнинг иш унумдорлиги ҳам ўзгаради. Биринчи тоифали жойларда асбоблар ёрдамида жой билан танишиш (рекогносировка) да куцлузги босиб ўтиш масофаси 8,8 км ни, бешинчи тоифада атиги 1,65 км ни ташкил этади.

Катта масофали йўналишларда қидирувларни бажариш учун трассани рельефнинг мураккаблиги ва геологик тузилиши мураккаб бўлган қисмлар мавжудлигига қараб 50...100 км ли қисмларга шу тарзда бўлинадики, бунда бутун йўналишнинг қидируви бир муддатда тугалланиши керак. Қисмларнинг чегараларини (қидирув партиялари қўшиладиган жойларни) одатда трассанинг варианти талаб этилмайдиган жойларда-ахоли яшайдиган пунктлар яқинида ёки мўлжалланган кўприкли ўтиш жойларида белгиланади. Ҳар қайси қисмнинг қидирувлари қидирув партияларининг бирига топширилади, катта дарёлардан ўтишда махсус партиялар ажратилади.

Бир нечта партия битта йўналишда ишлаганида уларни экспедицияга бирлаштирилади, унга экспедициянинг бош геологи раҳбарлик қилади, улар қидирув партияларига умумий маъмурий ва техник раҳбарликни амалга оширишади. Зарур бўлган ҳолларда раҳбарлик таркибига экспедиция бошлиғининг муовини киритилади, у қидирув бўлинмаларининг моддий-техника таъминоти бўйича барча ишларни бажаради. Узоқ жойларда ишлашда дала бўлинмаларига

раҳбарлик қилиш учун, алоқа вазирлиги билан келишилган ҳолда, портатив қабул қилиш-узатиш радиостанцияларидан фойдаланиш мумкин.

Қидирув партияларининг таркиби трасса ўтказиладиган ҳудуд табиий ва иқлимий шароитларининг мураккаблигига боғлиқ. Баъзан партия бир нечта гуруҳларга-йўл ёки геология отрядларига бўлиниши мумкин.

Қидирув партияси таркибига қуйидагилар киради: партия бошлиғи ва унинг ёрдамчиси (лойиҳа бош муҳандиси); муҳандис-геолог ва муҳандис-йўл қурувчи; катта техниклар — пикетчи, топографик ва геологик суратга олиш бўйича, ҳовзаларни, кўндаланг профилларни суратга олиш бўйича ва камерал ишлар бўйича нивелирчилар; бурғулаш устаси, ҳайдовчи; хўжалик мудири; ёрдамчи ишларни бажариш учун ишчилар — ўрмон сўқмоғи кескичлар, пикет (бўйлама нивелирлашда трасса ўқида маълум масофада (хар 100 м да) белгиланадиган нуқта бўлиб, ўрни ПК шаклидаги ёзув билан белгиланади) чизиғига ипорат қозиғи қоққичлар ва бурчакларни ўлчагичлар, грунт-геологик тадқиқотлари учун, кўндаланг профилларни суратга олувчилар ва ҳоказо. Ўрмонзор жойларда ўрмон сўқмоғи кесишда, катта ботқоқликларни тадқиқ қилишда, шунингдек, суратга олишнинг махсус турларини бажаришда-кўприкли ўтиш жойларини суратга олиш, геофизик усуллар билан разведка қилишда, ўпириладиган участкаларни тадқиқот қилишда ва бошқаларда ёрдамчи ишчилар зарур бўлади.

Қидирув партияси ишлаш жойига чиқиб кетганига қадар ишларнинг режаси ва тақсим графиги тузилиши, ходимлар ўртасида вазифалар аниқ тақсимланиши, улар билан йўл-йўриқ ўтказилиши, қидирув партиясини ишчи кучи ва транспорт воситалари билан таъминлаш масаласи ҳал этилиши зарур. Барча геодезия ва гидрометрия асбоблари, геология жиҳозлари, радиоаппаратура ва фотоаппаратлар синчиклаб текширилиши ва тўғрилаб қўйилиши керак.

Партия асбоблар ва кўчма инвентар, чизма ва идора керак-яроқлари, қоғоз, ведомостлар ва бланкалар, дала журналлари, жадваллар ва маълумотнома қўлланмалари билан таъминланган бўлиши керак. Партия бошлиғи қидирувларни бажариш учун аниқ топшириққа ва геодезик ҳамда муҳандислик-геологик суратга олиш ишларини, ўрмонда сўқмоқ кесишга ва мавжуд кўприкларни текширишга рухсат берувчи ҳужжатларга, шунингдек, маҳаллий органларнинг зарур ёрдамини таъминловчи ҳужжатларга эга бўлиши керак. Дала ишларига чиқиб кетишдан олдин партиянинг шахсий таркиби техник-иқтисодий асослаш материалларини ўрганиши, қидирув ҳудуди бўйича картографик, бадиий ва маълумотнома материалларини тўплаши зарур. Айни шу даврда рельефни ва тафсилотни ҳисобга олган ҳолда хариталар ва аэрофотосуратлар

бўйича трассанинг, принцип жиҳатдан олганда олдин техник-иқтисодий асослашда мўлжалланган йўналишини батафсиллаштиради.

Узоқ ва ҳали кам ўрганилган районларда қидирув ишларини ташкил этишда ер йўлдошларидан 1:250000 масштабда олинган рангли суратлар катта ёрдам бериши мумкин, уларнинг майда нарсаларни ажратиб кўрсатиш қобилияти 40...80 м. Улар жойнинг геологик тузилишини баҳолашга, рельеф шароитини, ўсимликлар тарқалишини, гидрологик тўр (тармоқ) қиёфасини баҳолаш имконини беради. Космосдан олинган суратлар катта майдонни эгаллагани ҳолда трассанинг узунлиги бўйича вариантларини танлашда айниқса қимматлидир. Йилнинг характерли даврида олинган суратлар одатдаги хариталарда акс эттирилмайдиган мавсумий ҳодисалар — муз қатқалоғи тарқаладиган жойлар, кўчкилар тушадиган жойлар, ёйилиб оқишларда сув босиш чегаралари, сочилувчан қум участкаларининг таъсирини баҳолаш имкониятини беради.

Трассанинг умумий тарзда танланган йўналиши стереомоделлар ёки горизонталари ва жойнинг батафсил тафсилоти берилган йирик масштабли (1:100000...1:10000) топографик хариталар бўйича батафсил ўрганилади, бунда йўлнинг вазиятини белгиловчи назорат нуқталари белгилаб чиқилади — сув оқимлари, темир йўллар ва лойиҳаланадиган тоифасига қараганда юқори тоифали автомобил йўлларининг кесишув жойлари, йўлнинг аҳоли яшайдиган пунктларга нисбатан ўрни ва ҳоказолар. Хариталардан фойдаланишда улар суратга олинган йилга эътибор бериш зарур, чунки бир неча ўн йиллар ичида жой кучли ўзгариши мумкин — аҳоли яшайдиган пунктлар кенгаяди, янги саноат корхоналари пайдо бўлади, янги темир йўллар ва автомобил йўллари қурилади, мелиоратив ва ирригация ишлари ўтказилади, булар камерал шароитларда танланган трасса йўналишини ўзгартиришни талаб этиши мумкин. Трасса ўтказилишини ўрганиш жараёнида жойда айниқса батафсил ўрганилиши зарур бўлган жойлар харитада аниқлаб қўйилади.

Йўл ўтказишда планда йўлнинг ўрнини устун даражада ҳисобга олишдан иборат кенг тарқалган хатоликдан қочиш керак. Айни бир вақтда планнинг ҳар бир қисмига мос келувчи бўйлама профилни ҳам бўйлама қияликларнинг муваффақиятли уйғунлашуви ва трассанинг фазовий равонлиги таъминланиши нуқтаи назаридан таҳлил этиш зарур.

Қидирув районини олдиндан синчиклаб ўрганиш келажакдаги дала ишлари ҳажмларини ва уларнинг мураккаблик даражасини тўғри баҳолашга, қидирувларни ўтказиш тартибини белгилашга ва қидирув партиясининг зарур таркиби ва жиҳозларини аниқлашга имкон беради. Замонавий қидирув партиясининг ишлаши учун зарур бўлган жиҳозлар рўйхати жуда кенг. Унга геодезик асбоблар, гидрометрик керак-яроқлар, муҳандислик-геологик ишлар учун

асбоблар ва механизмлар (ўзиюрар бурғилаш станоклари ёки тиркама станоклар, мотобурғилар, мураккаб геологик шароитларда-геофизик жиҳозлар), транспорт воситалари ва керак-яроқлар, лагер ва хўжалик керак-яроқлари (чодирлар, кўчма кравотлар, ухлаш қоплари, йилнинг совуқ вақтларида иситиш учун кўчма темир печкалар), ўчоқ боши ва ошхона идиш-товоқлари, коржома, фотобуюмлар, чизмачилик ва ёзув-чизув керак-яроқлари, дори-дармонлар, ва маданий инвентар киради. Аҳоли кам яшайдиган ва узоқ худудларда ишлайдиган партия ов қуроллари ва радиотелефон алоқаси учун қабул қилиш-узатиш станциялари билан таъминланади. Узоқ худудларда ишлайдиган партияларни озиқ-овқат билан таъминлаш ва заҳира мол-мулк сақлаш учун экспедиция базалари ташкил этилиб, улар бутун иш даврида қидирув экспедициясининг эҳтиёжларини таъминлаш учун мўлжалланган бўлади.

Транспорт воситалари (ўтағонлиги юқори автомобиллар, ўрмаловчи занжирли вездеходлар, моторли катерлар ва қайиқлар, вертолётлар, юк ортиладиган отлар) одатда олдиндан қидирув районидаги ихтисослаштирилган маҳаллий ташкилотлардан ижарага олинади. Кичик транспорт ишлари учун (асбоб-ускуналарни, материалларни, озиқ-овқатни ва ходимларнинг ўзини ташиш учун) от-аравалардан, миниб юриладиган ёки юк ортиладиган ҳайвонлардан фойдаланилади.

Ҳатто агар лойиҳалаш асосан аэрофотосурат материаллари бўйича олиб борилганда ҳам дала қидирувларининг аҳамияти каттадир. Жойни батафсил кўздан кечириб чиқиш йўл нойини, гидрологик шароитларни баҳолаш ва сув четлатиш тизимини лойиҳалашга нисбатан лойиҳа ечимларининг асосланганлигини жиддий тўлдиришга имкон беради.

Шуни ҳисобга олиш керакки, фотограмметрия қидирувчиларнинг ишини жуда енгиллаштиргани ва энг яхши трассани танлашга ёрдам бергани билан, ҳар ҳолда ердаги қидирув ишлари зарурлигини тўла истисно этмайди.

Лойиҳалаш-қидирув ишларига қилинган ҳаражатлар одатда йўл қурилиши қийматининг 1,5% идан ошмайди ва лойиҳа ечимларининг йўл қурилиши ва ундан кейинги фойдаланиш учун қилинган ҳаражатларни камайтиришга имкон берувчи юқори сифатларига эришишда тўғаноқ бўлмаслиги керак.

Лойиҳани юқори сифатли қилиб ишлаб чиқишдаги мажбурий шарт—дала материалларининг тўлалиги ва ишончлилигидир. Шунинг учун дала геодезик, тупроқ-грунт ва бошқа суратга олинган ҳамма материалларга, қидирув партияси ҳали иш жойига яқин турганида, ишлов берилиши керак. Бу, зарурат бўлганида, хатолар аниқланганида текширув ўлчашларини ўтказишга имкон беради.

Геодезик (шикетаж, бурчак ўлчаш, нивелирлаш, тахеометрик ва б.) ўлчашларнинг ҳамма журналларини ижро этувчилар суратга олган

кунда кечқурун албатта ишлаб чиқишлари зарур. Солиштириб текшириб чиқилганидан ва боғланмаган жойлар аниқланганидан кейин трасса плани, бўйлама профиллар, айрим мураккаб жойларнинг планлари, мавжуд сунъий иншоотларнинг схемалари чизилади, тўғри ва эгри чизиқлар ҳамда бурилиш бурчаклари, реперларнинг ведомости тузилади ва ҳоказо. Бўйлама профилларга лойиҳа чизиғи хомаки чизилади, йўл қўйиладиган бўйлама қияликлар ошиб кетмаганлиги ва сув четлатиш талаби қондирилганлиги ёки йўқлиги текширилади. Трасса айрим жойларининг олинган ҳамма фотосуратлари ўз вақтида очилтирилади ва махсус журналда негативлар пикетажга боғланади, суратда белгиланиши керак бўлган хусусиятлар ёзиб қўйилади.

Мураккаб табиий шароитлардаги қидирувларда катта ҳажмли камерал ишларни бажариш учун партия таркибига махсус техниклар қўшилади, улар фақат материалларни расмийлаштириш билан банд бўладилар. Қидирув партияси, шунингдек, лойиҳада «Қурилишни ташкил этиш» бўлимини ишлаб чиқиш учун зарур бўлган материалларни йиғиши зарур.

Қидирув партиясининг иноқ ва унумли ишлаши унинг жамоасининг уюшганлигига, ишларнинг сифатини ошириш учун жон куйдириб ишлашларига, уларни бажариш муддатларини қисқартиришларига, маблағ ва материалларни тежашларига кўп жиҳатдан боғлиқдир. Қидирув партиясининг раҳбарияти шахсий таркиб билан ҳар куни сиёсий-тарбия ишларини олиб боришлари, техник ўқув учун вақт ажратишлари ва техник ходимлар ҳамда ишчиларнинг дам олишларини ташкил этишлари керак. Партиянинг иши бир меъёрда, шошма-шошарликсиз ва ҳайбаракаласизлик билан олиб борилиши зарур. Узоқ жойларда қидирув партияси маҳаллий ҳокимият билан алоқа ўрнатилишлари керак.

Йиғилган маълумотларга бирламчи ишлов бериш бўйича барча камерал ишлар тугалланганидан, уларнинг аниқлигига, тўғрилигига ва етарлилигига тўла ишонч ҳосил қилинганидан кейин партиянинг қидирув ҳудудидан чиқиб кетишига рухсат берилади. Дала ишлари тугалланган трассани ва қидирувда олинган материалларни лойиҳани буюртирган ташкилотларнинг вакилларидан тузилган комиссияси қабул қилиб олади. Комиссия трассанинг айрим жойларини ўзгартиришни ва қўшимча материалларни йиғишни талаб этиш ҳуқуқига эга.

Партия қидирувдан қайтиб келгандан кейин трассанинг ўтказилишига тавсиф берувчи қуйидаги материалларни тақдим этади: трассанинг вариантлари берилган ва карьерларнинг жойлашган ери кўрсатилган топографик картани; трассанинг 1:10.000 (тоғли жой учун 1:5000) масштабли батафсил планини ва алоҳида мураккаб жойларнинг 1:5000...1:500 масштабли планини; жойнинг ўзига хос ерларида бўйлама профил ва кўндаланг профил; сунъий иншоотлар

тешикларининг ҳисобларини ва йўлларнинг қисмларида фойдаланиладиган мавжуд кўприк ҳамда қувурларнинг схемаларини; тупроқ-грунт ва муҳандислик-геологик тадқиқотлар ҳамда йўл-қурилиш материаллари жойлашган ерни қидиришга оид материалларни (маълумотларни); трассанинг танланган йўналиши келишилган хариталарни; дала журналлари ва тушунтириш хатини.

23.2. Автомобил йўлларининг қидирувларида трассани (йўл ўқ чизиғини) жойда ўтказиш

Хозирги вақтда картографик материаллар билан таъминланганлик ва аэрофотосуратлардан фойдаланиш имконияти мамлакатимизнинг исталган ҳудудида лойиҳалашнинг камерал босқичида йирик масштабли харитада йўл ўқини етарлича батафсил белгилаш ва йўлнинг энг мақсадга мувофиқ вариантини танлаш имконини беради, қидирувлар вақтида у жойга кўчирилади ва унга нисбатан кичик ўзгартиришлар киритилади. Камерал шароитларда белгиланган вариантлар олдиндан, далага чиқишга қадар, манфаатдор ташкилотлар билан принцип жиҳатдан келишиб олиниши мумкин.

Йирик масштабли харита ва жойнинг стереомоделлари асосида рельеф шароитларини етарлича аниқлик билан баҳолаш ва трасса ўтказишнинг шундай вариантларини мўлжаллаш мумкинки, уларни амалда жойда танлашнинг иложи бўлмайди, бу жойда кўринишлик рельеф элементлари, ўсимликлар, бинолар ва иншоотлар билан чеклаб қўйилади. Бироқ, трассани жойда ўтказиш, иш чизмалари тузиш ва қурилиш бошланиши олдидан трассани тиклаш учун, узил-кесил қидирувларининг мажбурий элементи ҳисобланади.

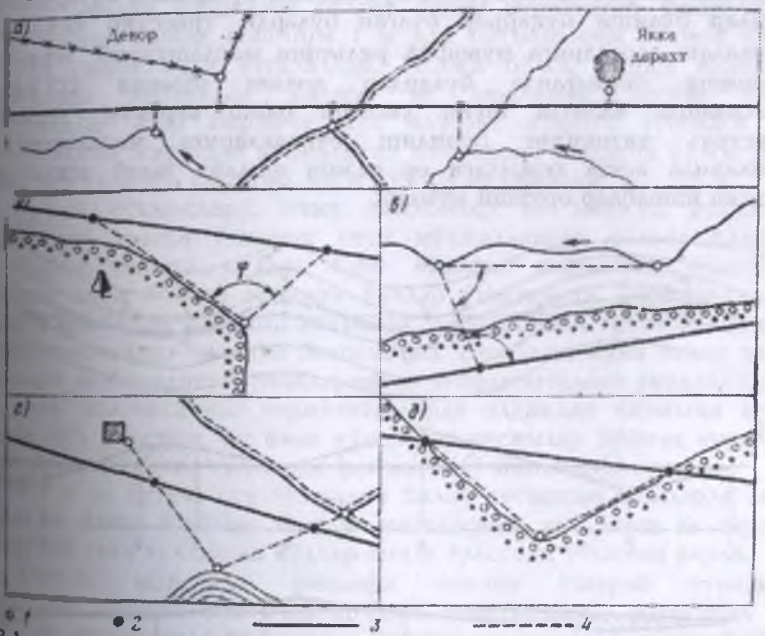
Трассани жойда ўтказиш далани текширишдан — партия бошлиғи ёки унинг муовини ва муҳандис-геолог бажарадиган рекогносировкадан бошланади. Улар харита ёки аэрофотосуратлар бўйича ташланган йўналишдан ўтадилар ва жойда камерал ишлар шароитларида белгиланган ечимларни баҳолайдилар. Бунда асосий эътиборни бўлғуси йўлнинг аҳоли яшайдиган пунктларга ва мавжуд йўлга қўшиладиган жойларга, аҳоли яшайдиган пунктлар орқали ўтишнинг мақсадга мувофиқлигига қаратадилар, жарликлар ва сув оқимлари орқали ўтишнинг аниқ оралиқларини белгилайдилар, жойнинг гидролик шароитларини ва ён бағирларнинг турғунлигини баҳолайдилар. Қазиш усули билан грунтларнинг турини аниқлайдилар.

Айни бир вақтда рекогносировкани ўтказувчи муҳандис навбатдаги геодезик ва муҳандислик-геологик суратга олинадиган жойни ва турини белгилайди.

Зарурат бўлган ҳолларда рекогносировкани энг оддий инструментал съёмкалар (планга олиш) билан қўшиб олиб борилади. Бунга қисқа иккинчи даражали келиш йўлларини қидиришда

етарлича йирик масштабдаги топографик харитаси бўлмаган ҳудудларда қидирув ишларини бажаришда, ботқоқлик орқали ўтадиган ёки суғориладиган қимматли ерларни кесиб ўтадиган яхши жойни топишда, шунингдек, водийга трассани тик ён бағирлар бўйича узайтириб тушишда ва шунга ўхшаш ҳолларда, яъни кейинги аниқ геодезик съёмкалар учун трасса ўрнини анча аниқроқ белгилаш истаги бўлганда эҳтиёж туғулиши мумкин.

Трасса ўтказишни жойда трассанинг ўрнини белгиловчи назорат нуқталарини харита бўйича топишдан бошланади (бурчакларнинг учини, тўғри участкалардаги оралиқ нуқталарни), бу нуқталар жойда яхши ажралиб кўринадиган мўлжаллардан — йўллар кесишган жойдан, сув оқимларнинг қуйилиш жойи, даралардаги дарахт тўплари, тош ва қурилишлар, ўрмон чегаралари, ўрмон яланглиги, дарёлар ва кўл қирғоқларининг характерли бурилган жойлари ва бошқалардан (23.1-расм) маълум масофада четда туради.

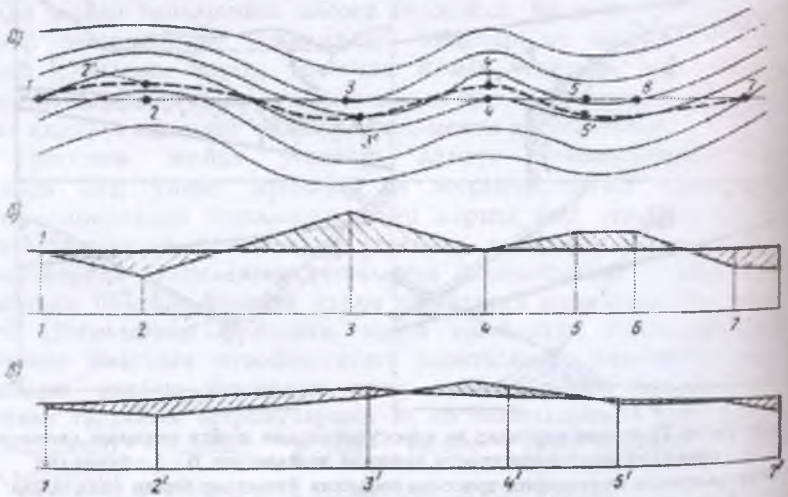


23.1 — расм. Трассани карталар ва аэросуратлардан жойга чиқариш схемаси: а — таниқлиқ нуқталари трасса яқинида жойлашган; б — в — таниқлик нуқталаридан нуқталарни трассада геодезик ўлчашлар билан аниқлашда фойдаланилади; г — трасса таниқлик нуқталарини бирлаштирувчи чизиқларни кесиб ўтади; д — таниқлик белгилари трасса кесиб ўтадиган контурларда жойлашган; 1 — трассадаги нуқта; 2 — таниқлик нуқтаси: 3 — трасса; 4 — трассани аниқлаш учун ёрдамчи чизиқ.

Чиқариб кўрсатилган масофа узунлиги бир неча ўн метрдан ошиб кетмагани маъқул. Назорат нуқталари орасига ёпиқ жойда

уларнинг харитадан ёки аэросуратлардан олинган румбаларидан ва бурилиш бурчакларидан фойдаланиб тўғри чизиқлар ўтказилади. Бунда айни жой учун магнит стрелкасининг оғишига тузатиш киритилади. Рельефи кўзга унча ташланмайдиган очиқ чўл жойларидаги биринчи уринишдан трассанинг жойдаги узил-кесил аниқ вазиятини ҳосил қилишга эришилади.

Сертепа, бунинг устига тоғли рельефда трассанинг ҳатто ёнига бироз силжиши лойиҳа ечимини кескин ўзгартириб юборади. Кўтарма ўрнига тоғ ёнбағрида ўйма қазиш талаб этилиб қолиши мумкин. Шунинг учун аввал жойда магистрал йўл — тахминан йўл ўқи билан устма-уст тушувчи чизиқ ўтказилади ва унга таянган ҳолда горизонталларда йўл ёнидаги жойнинг плани олинади, у бўйича эса трассанинг узил-кесил ўрни топилади. Магистрал чизиқ одатда ёнбағирлардаги туртиб чиққан жойларни ва пастликларни кесиб ўтади. Магистрал чизиқ бўйича йўл пойини кўтаришда кўтармалар ва ўймалар бўлиши муқаррар бўлган бўларди, трассани манзаравий лойиҳалаш асосларига мувофиқ рельефга мослаштириб, эгри-бугри кўринишни берилганда булардан қочиш мумкин (23.2-расм). Трассалашда албатта шуни ҳисобга олиш керакки, эгриларни магистрал чизиқнинг бурилиш бурчакларига мослаштирилган қисмларида катта ҳажмдаги ер қазиш ишлари талаб этилиши ва бўйлама нишаблар ортиши мумкин.



23.2 – расм. Трассани тоғ ёнбағрида ўтказиш:
а — йўл ёни полосасининг горизонталлардаги плани; б – магистрал юриш бўйича бўйлама профил; в – жой релефига мослашган трасса бўйича бўйлама профил

Йўлни клотоидлар ёки сплайнлар билан белгилашда дастлаб синиқ чизиқ кўринишидаги магистрал чизиқ ўтказилади. Унинг

қисмлари координата ўқлари ҳисобланиб, йўл пойини режалашда улардан эгри чизиқли трассанинг ординаталари олиб қўйилади.

Эгриларни мослаштириш учун планда катта радиусли бирор гўсиқ (жарликларнинг учи, қурилишлар, дарё ирмоқларининг учлари) бўлганида катта радиусли эгрини жойлаштириш учун трассани тегишлича ўзгартириш имконияти борлигини тахлил қилиб кўриш керак. Минимал радиусли эгрилардан фойдаланилган ҳар қайси ҳол, трасса ўтказишдаги катта камчилик деб қаралиши керак, ваҳоланки бунда асоссиз катта ҳаражатлардан қочиш мумкин.

Юқорида айтиб ўтилганидек, асбоблардан фойдаланиб жойда трасса йўналишини қидириш зарурати ҳозир фақат камдан кам ҳолларда вужудга келмоқда. Бунда магистрал чизиқ ўтказиш учун қуйидаги усуллардан бири қўлланади:

синов йўллари очиш. Рекогносировкадан кейин, харита бўйича олинган румбдан (чизиқ учидан ўтган меридианнинг шимолий ёки жанубий учидан чизиққача бўлган ўткир бурчакдир) фойдаланиб, ўрмон босган жойда кенглиги 1 м дан ортмайдиган сўқмоқ кесиб биринчи синов йўли ўтказилади. Иложи бўлса, айрим жойларда дарахтларда кертиклар қилиш ва шохларни кесиш билан чекланилади. Агар биринчи йўл назорат нуқтага тушмаса ёки гидрогеологик жиҳатдан қониқарсиз жойлардан ўтадиган бўлса, румб қийматига тузатиш киритиб, янги йўл кесиб очилади;

ўрмон сўқмоқлари, очиқ майдонлар ва мавжуд йўллардан фойдаланиб трасса ўтказиш учун мўлжалланган полоса планини топографик съёмка қилиш. Кенг ёйилган жарликлар бўлганида уларнинг туби бўйича ёрдамчи йўллар ўтказилади. Горизонатларда ясалган, кўз билан чамалаб қилинган съёмка билан тўлдирилган план бўйича трассанинг вазияти белгиланиб, ҳисоблаш йўли билан унинг румблари ва бурилиш бурчакларининг координаталари аниқланади;

жой полосасининг горизонталларда олдиндан чизилган плани бўйича йўл ўтказиш; бу план кўндаланг кесимлар бўйича чизилган, синов йўлидан базис сифатида фойдаланиб олинган бўлади;

катта ва ўртача сув оқимлари билан кесишган жойларда аввал кўприклар ўтиш жойини танлаш масаласини ҳал этиш ва шундай кейингина унга келадиган йўллар ёнида трассани ўтказиш керак.

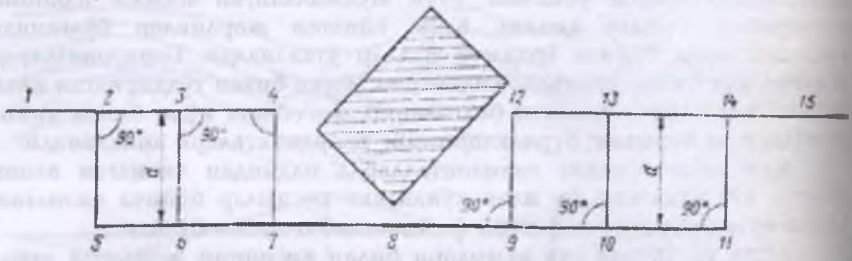
Тоғлик жойларда, рельефи тез-тез ўзгариб турадиган ёнбағирлар бўйича йўл узайтирилган участкаларда, магистрал йўл берилган нишабликда ўтказилади. Бунинг учун теодолитнинг трубаси горизонтга лойиҳа чизиғининг қиялигига мос келувчи бурчак остида ўрнатилади. Эгриларни мослаштириш натижасида трасса узунлиги қисқарганлиги сабабли магистрал йўл ўтказиш учун бўйлама нишаблик катталиги лойиҳада йўл қўйилганидан 10...20‰ кам қилиб қабул қилинади.

23.3. Қидирувлардаги геодезик ишлар

Қидирувлар ва трассани натурага чиқариш жараёнларида бир қатор геодезик ишлар бажарилади. Уларни бажариш техникаси геодезия курсида батафсил ёритилган. Кейинги баён этишларда улар тўғрисида фақат қидирув партиялари бажарадиган ишларнинг ҳажми ва таркибини тавсифлаш учун гапирилади.

Магистрал йўлни ўтказишда ёки трассани жойда узил-кесил режалашда трассанинг бурилиш бурчаклари ва улар орасидаги бурчак ўлчанади. Бурчакни кетма-кет икки марта ўлчаш орасидаги фарқ 2′ дан ошмаслиги керак. Чизиқнинг йўналиши партия бошлиғи ёрдамчиси томонидан берилади ва жойда теодолит бўйича нишон қозиқлар ўрнатиш йўли билан белгилаб қўйилади. Уларни шунчалик яқин ўрнатиладики, ҳар қайси оралиқда камида учта нишон қозиқ бўлади, узун тўғри чизиқларда эса оралиқ нуқтадан ҳар қайси томонидан камида иккита нишон қозиқ кўриниб туриши керак.

Трассани ўтказишга ҳалақит берувчи тўсиқлар учраганида, бурчакларни аниқ режалаш учун теодолитдан (горизонтал ва вертикал бурчакларни ўлчайдиган асбоб) фойдаланиб, уни четга чиқариб чизилади (23.3-расм). Дарёларнинг кенглиги ва етиб бўлмайдиган масофалар бурчаклар бўйича ҳисоблаб аниқланади, бу бурчаклар трассага перпендикуляр тарзда барпо қилинган базисдан бошлаб ўлчанади.



23.3 – расм. Қозиқ қоқишда тўсиқларни айланиб ўтиш:
1 – 15 – айланиб ўтишда чизиқларни ўлчаш кетма – кетлиги

Базис – ўлчами аниқ маълум бўлган узун ёки қисқа масофа, жойдаги базис узунлиги бевосита юқори аниқлик билан ўлчанадиган чизиқ бўлиб, геодезик тармоқларининг томон узунликлари базис узунлигига асосан ҳисоблаб топилади.

Съёмкалар даврида трассани вақтинча боғлаш учун олиб ташланган нишон қозиқлар ўрнига, бир-иккита оралатиб, баландлиги 1,5...2 м бўлган қозиқлар қоқилади. Бурилиш бурчаклари учларида қалинлиги 4...5 см ва узунлиги 20...25 см бўлган қозиқчалар қоқилиб, уларнинг устида асбобни марказланади.

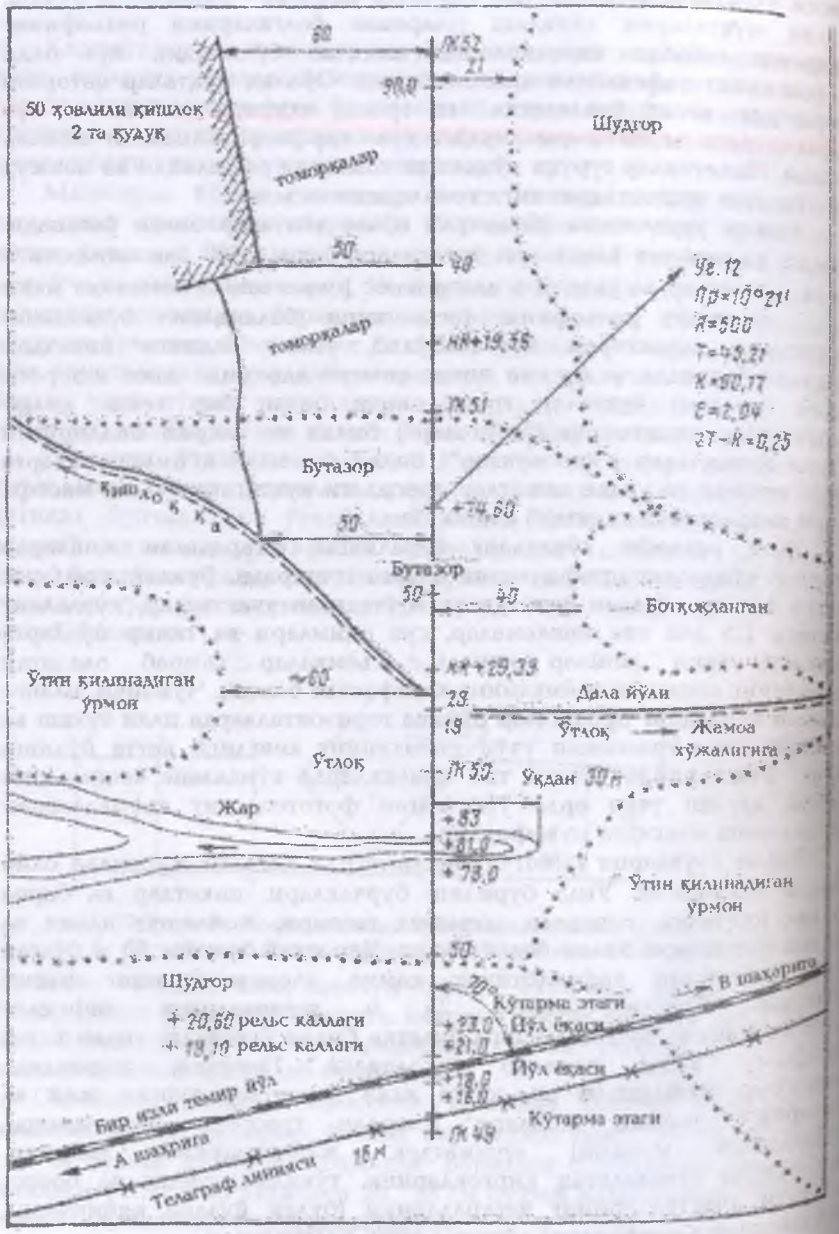
Трассани ўтказаётган гуруҳ ортидан техник ва тўрт – бешта ишчидан иборат пикетчилар гуруҳи боради. Уларнинг вазифасига

трасса узунлигини ўлчаш, уни 100 м ли қисмлар – пикетларга бўлиш, оралиқ нуқталарни аниқлаш (уларнинг белгиларини рельефнинг ўзгариши сабабли нивелирлашда аниқлаб бўлмайди), йўл олди полосасининг тафсилотли планини олиш. Оралиқ нуқталар қаторига шунингдек, кесиб ўтиладиган ёки трасса яқинида жойлашган сув оқимларидаги ва ботқоқликлардаги сув сарфлари камайган жойлар киради. Пикетчилар гуруҳи кўндаланг ғовларни режалайди ва мавжуд сув ўтказиш иншоотларининг схемаларини чизади.

Трасса узунлигини 20 метрли пўлат ленталар билан ўлчанади. Асосий ва назорат ўлчовлари ўртасидаги фарқ 1/500 дан ошмаслиги керак. Пикетлар ва улар орасидаги плюс [пикетлашда кетма-кет икки пикет орасидаги рельефнинг ўзгаришини (баланд-паст бўлишини) кўрсатувчи характерли нуқта бўлиб, унинг олдинги пикетдан узоқлиги ўлчанади ва бу сон пикет номери давомида плюс ишораси билан ёзилади] нуқталар грунт сирти билан бир текис қилиб қоқиладиган қозиқчалар ("нуқталар") билан ва уларни билдирувчи баланд қозиқчалар ("қоровуллар") билан белгилаб қўйилади, уларга пикет номери ва ундан пикетлар орасидаги нуқтагача бўлган масофа бутун метрларгача яхлитлаб ёзиб қўйилади.

Жой рельефи кўндаланг йўналишда ўзгарадиган жойларда пикетчи кўндаланг профилларни планга туширади. Бундай жойларга трасса мавжуд йўлдан ёки тўғондан ўтадиган участкалар, кўндаланг қиялиги 1:5 дан тик қияламалар, сув оқимлари ва темир йўлларга бевосита яқин жойлар киради. Съёмкалар қамраб оладиган полосанинг кенглиги съёмканинг вазифасига боғлиқ. Чунончи, планга олинган кўндаланг профиллар бўйича горизонталларда план гузиш ва кейинги аниқ трассалаш учун съёмканинг кенглиги катта бўлиши керак. Етиш қийин бўлган тик қияликларда кўндаланг кесимларни съёмка қилиш учун ерда ўтказилган фототеодолит съёмкалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

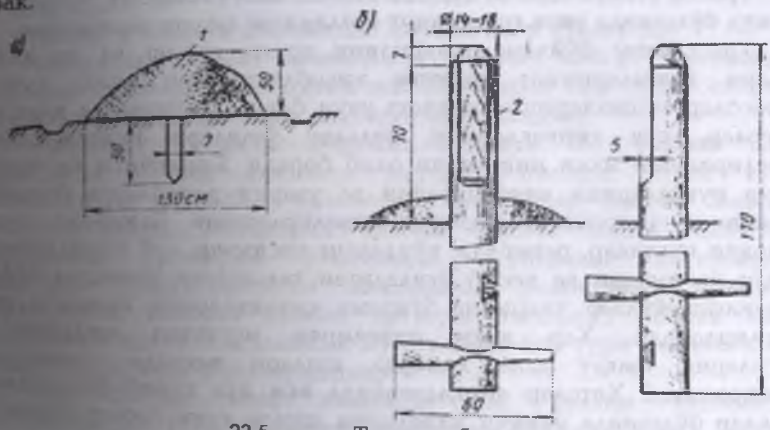
Барча ёзувларни пикетчи миллиметрли қоғозли журналда олиб боради (23.4-расм). Унда бурилиш бурчаклари, пикетлар ва барча оралиқ нуқталар, реперлар схематик тасвири, жойлашув плани ва боғлаш схемалари билан белгиланади. Ҳар икки томони 50 м бўлган жой полосасига тафсилотнинг ҳамма элементларининг расми чизилади. Трасса ўқидан 25 м чегараларида тафсилот элементларигача бўлган масофа рулетка билан ўлчанади, ундан катта масофалар кўзда чамалаб баҳоланади. Пикетаж журналида иншоотлар жойлашган ер, катта якка дарахтлар турган жой ва қояларнинг чиққан жойлари (улардан трассани маҳкамлашда фойдаланиш мумкин) шунингдек, жарликларнинг бошини, дарёларнинг ювиладиган қирғоқларини, тўкилмаларнинг ва бошқа нотурғун участкаларнинг чегараларини (булар йўлдан кейинчалик фойдаланишда хавфлидир) айниқса аниқ белгиланади.



23.4 – расм. Пикетаж журналидаги ёзувларга мисол

Кейинчалик бундай жойларда горизонталли планларни олиш зарурати туғилиши мумкин. Пикетлашни олиб бориш жараёнида трассанинг характерли ва мураккаб участкаларини фотосуратга олиш мақсадга мувофиқдир, бунда олдин мўлжаллар — нишон қозиқлар ўрнатиш керак, булар бўйича кейин трассанинг жойлашган ерини кўрсатувчи чизиқни ўтказиш мумкин. Бу суратлардан қабул қилинган ечимларни асослашда ва расмда кўрсатишда тушинтириш хатида фойдаланилади.

Қилирувлар билан қурилиш ишлари бошланиши ўртасида одатда бир неча йил ўтади. Бу давр ичида қозиқчалар ва "қоровул" лар йўқолиб кетади. Шунинг учун трасса мустаҳкам устунлар, яширин нуқталар ва реперлар (абсолют баландлиги маълум бўлиб, жойда бетон, гишт, тош ва бошқалар билан мустаҳкам ўрнатилган, нивелирлашда устига рейка қўйиладиган нуқта) ўрнатиш йўли билан планда ва баландлиги бўйича ишончли мустаҳкамланган бўлиши керак (23.5-расм). Тўғри участкаларда ўрнатиладиган устунларни қишлоқ хўжалик ишлари олиб борилмайдиган жойларда-яйловларда, бутазорларда, алмашлаб экиш майдони чегараларида жойлаштириш керак.



23.5 — расм. Трассани боғлаш:
а — яширин нуқталар билан; б — устунлар билан;
1 — тупроқ тепача ёки тош уюми; 2 — ёзишлар учун йўниб силлиқланган жой

Қидирув партияси ўрнатган барча боғлаш (мустаҳкамлаш) белгилари далолатнома бўйича қўриқлаш учун маҳаллий ҳокимиятга топширилади. Бурчакларнинг учлари узунлиги 50 см ва қалинлиги 7—10 см бўлган яширин қозиқчалар билан мустахкамланади, улар ер сирти билан бир текис қилиб қоқилади.

Нуқтага қоқилган михнинг қалпоғи бурчак учини кўрсатади. Қозиқча устига тупроқ ёки тош конус шаклида уюб қўйилади. Трасса бурчаклари томонларининг давомида эҳтимолий ер қазиш чегарасидан ташқарида бириктириш устунлари ўрнатилади.

Бурчакдаги устунга буёқ билан лойиҳалаш ташкилотининг номи, қидирувлар йили ва бурилиш бурчагининг тартиб номери ёзиб қўйилади. Пикетаж журналида, шунигдек, йўналиш ва масофа румбасини ўлчаб, бурчакни энг яқин доимий предметга боғлаш белгилаб қўйилади.

Баландликка нисбатан трасса реперлар билан боғланади, реперлар сифатида грунт музлаганида ёки эриганида силжимайдиган ёки вертикал сурилмайдиган предметлардан (капитал қурилишларнинг пойдеворлари, қояларнинг чиқиб турган жойлари) фойдаланилади, ёки бетон ёстиққа қистириб маҳкамланган, музлаш сатҳидан пастда жойлашган махсус пўлат стерженлардан фойдаланилади. Доимий музлоқ зонада репер пойдевори музлаган грунтга фаол қатламдан пастроққа чуқурлаштирилади, ҳимоя қувури ўрнатиш йўли билан стерженнинг фаол қатлам грунтига қўшилиб музлашининг олди олинади. Қидирув ва қурилиш жараёнларида фойдаланиладиган вақтинчалик реперлар ёғоч ва темир-бетон устунлардан қилиниб, рельефнинг мураккаблигига қараб 1...3 км оралатиб жойлаштирилади.

Трасса ўтказиладиган ҳудудда давлат таянч геодезик тармоқлари мавжуд бўлганида унга трассанинг боғланиши амалга оширилади.

Трассанинг бўйлама профилини ҳосил қилиш ва ер қазиш ишлари ҳажмларининг кейинги ҳисобланишлари ҳамда сунъий иншоотлар тешикларини аниқлаш учун барча пикетлар ва плюслар, реперлар, сув қирғоқларини, тальвег ўзанлари нивелирланади. Нивелирлашни икки нивелирчи олиб боради. Биринчиси чизиқнинг ҳамма нуқталарини нивелирлайди ва уларни реперларга боғлайди. Иккинчиси трассанинг назорат нивелирлашини бажаради, бунда боғловчи нуқталар, реперлар, кўндаланг кесимлар, сув оқимларининг жонли кесимлари ва кесиб ўтиладиган тальвеглар ўзанлари бўйлаб ўтказилган йўллар уларнинг бўйлама қияликларини аниқлаш учун нивелирланади. Ҳар икки нивелирчи мустақил ишлайди ва белгиларни фақат дала камерал ишлари вақтида солиштириб текширишади. Хатолар аниқланганида ёки йўл қўйиб бўлмайдиган фарқлар бўлганида икинчи нивелирчи эртаси куни такрор съёмкани бажаради.

Нивелирлаш, одатда участканинг ўртасидан бошлаб асбобдан боғловчи нуқталар рейкасигача бўлган 75...100 м ли нормал масофаларда бажарилади. Очиқ қулай ҳаво бўлганида бу масофани 150 м гача ошириш мумкин. Белгилар дарё орқали ҳар икки томонидаги тўхташ жойларидан қўш нивелирлаш йўли билан узатилади. Тоғли ёки жуда паст—баландли, геометрик нивелирлаш етарлича унумли бўлмаган жойларда аниқлиги юқори оптик дальномерлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Боғловчи нуқталар ўртасидаги масофаларни аниқлаш учун қиялик бурчаклари тўғри ва

тескари йўналишларда битта ярим усул билан ўлчаниб, рейкадан олинган саноқлар 1 см гача яхлитланади.

Автомобил йўлларининг ўқ чизиғини съёмка қилишда ўтказилган йўлнинг умумий йўл қўйиладиган боғланмаслиги $\pm 150\sqrt{L}$ м дан ошмаслиги керак, бу ерда L-ўтказилган йўл узунлиги, км. Кўприкли ўтиш жойларини съёмка қилишда аҳоли яшайдиган пунктлар орқали ўтиш жойларида ва юқори тоифали автомобил йўллари кесишган жойларда аниқликни $\pm 50\sqrt{L}$ гача оширилади.

Трассанинг ўрнини аниқлаштирилиши ёки бирор муҳандислик иншоотларининг жойлаштирилиши талаб этилган барча мураккаб жойларнинг горизонталли плани олинади (кўпикли ўтиш жойлари, бир неча йўналишда ёки бир нечта сатҳда транспорт ўтадиган чорраҳалар, трассанинг мураккаб участкалари—тоғ ёнбағир йўллар, кўчкилар, жарликларнинг тепаси ёнидан ўтадиган йўллар ва ҳ., йўл-қурилиш материаллари карьерлари қазиладиган жойлар ёки кўтармаларга тўкиладиган грунт қазиб олинадиган карьерлар жойлашган жойлар ва б.). Съёмка қилиш усулини танлаш маҳаллий шароитлар ва ишларни ташкил этиш ва бажариш қулайлигига қараб белгиланади.

Қидирув ишлари амалиётида қуйидагилар қўлланади:

квадратлар бўйича нивелирлаш. У кўзга кучсиз ташланадиган рельефда бинолар қуриладиган майдончаларда ёки турли сатҳларда кесишувлар барпо қилишда мақсадга мувофиқдир;

кўндаланг кесимли теодолит йўллари. Бу усулни планга олинадиган полоса кенглиги катта бўлганида, кўзга кучсиз ташланадиган рельефда, ўрмон ва бутазорлар босган жойларда қўлласа бўлади. Магистрал иложи борича плани олинаётган полосанинг ўртасидан ўтказилади. Кўндаланг кесимларнинг магистрал йўлга нисбатан жойлашуви рельефнинг шакли ва сўқмоқларни тозалаш бўйича ортиқча ишларсиз съёмка қилиш қулайлигига қараб белгиланади. Бу усулнинг бир тури майдончаларни квадратлар бўйича нивелирлашдир;

паст—баланд очиқ жойларда энг қулайи тахеометрик съёмкадир. Бу усул кўндаланг кесимлар бўйича съёмка қилишга қараганда камроқ дала ишларини талаб қилади. Асбобдан рейка ўрнатиладиган нуқталаргача бўлган масофа 150 м дан ошмаслиги керак. 1:2000 масштабда съёмка қилишда 150 м дан ва 1:5000 масштабда съёмка қилишда 250 м дан ошмаслиги керак;

мензулали съёмка, у планда рельефни ва тафсилотни аниқ акс эттиришга имкон беради, бироқ жуда сермеҳнат ва ҳамма иш ҳажмини далада бажаришни талаб этади;

ерда олиб бориладиган стереофотограмметрик (фототеодолитли) съёмка. Узунлиги бўйича катта бўлмаган, ўсимлик билан қопланмаган, йирик шаклдаги рельефли—тик қоя жарликлари, тор ва чуқур ҳаралар, кўтармалар, ўпирилиш юз бериши мумкин бўлган

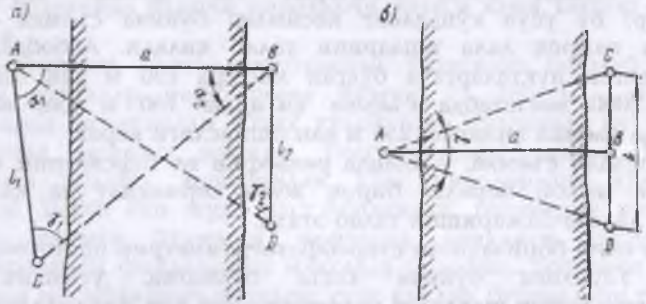
ёнбағирлар ва бошқа етиш қийин ва хавфли участкаларни съёмка қилишда мақсадга мувофиқдир. Жойда нуқталарнинг координатларини аниқлаш ва унинг планини тузиш фотосуратга олиш базиси охирларидаги икки нуқтадан олинган фотосурат тасвирларига қараб бажарилади. Бу суратлар стереожуфт ҳосил қилади, унинг асосида, фотограмметрия усулини қўллаб рельефнинг характерли нуқталари координатларини ва тавсилот элементларини аниқлаш мумкин. Стереожуфтнинг кўриш майдонида камида тўртта назорат нуқтаси бўлиши керак: улардан иккитаси сурат ўқи яқинида яқин ва узоқ планда ва иккитаси сурат четлари бўйлаб. Уларнинг пландаги ва вертикал бўйича ўрни таянч геодезик тармоқ нуқталаридан тўғри кесиштириш йўли билан аниқланади.

Горизонталли планлар тузишда етиш қийин бўлган нуқталар базисларнинг учидан тахеометрик кесиштириш усули билан съёмка қилинади, улар камида 1:2000 гача аниқлик билан ўлчанади. Етиб бўлмайдиган нуқталаргача бўлган масофа 1/1000 гача аниқлик билан аниқланишини зарур.

23.4. Йўл қидирувларида тупроқ-грунт ва муҳандислик-геологик текширишлар

Муҳандислик-геологик текширишлар йўл ўтказиладиган жойнинг геологик тузилишини ва унинг гидрогеологик шароитларини тавсифловчи маълумотларни йиғиш учун ўтказилади. Муҳандислик-геологик қидирувларнинг ҳажми ва характери лойиҳани ишлаб чиқиш босқичига, қидирув ҳудудидаги табиий шароитларнинг мураккаблиғига ва ўрганилганлик даражасига боғлиқ.

ТИА ни ишлаб чиқиш босқичида, одатда, адабиёт манбалари ва яқинда жойлашган объектларда ўтказилган геологик ишларга оид маълумотларни ўрганиш, шунингдек, аэрофотосуратга олиш материалларининг маъносини очиб бериш билан чекланилади. Айрим энг мураккаб жойлар натурада кўздан кечирилиб, табиий ер юзига чиқиб қолган жинсларни таҳлил қилиш билан чекланилади.



23.6 – расм. Бориш қийин бўлган масофани аниқлаш:
а – базисларни ўлчаб; б – паралактик усул билан

Қидирувларда лойиҳани тузиш учун ҳамма ишлар далада йўл пойини, йўл тўшамаларини ва йўл иншоотларини таққосланадиган ҳамма вариантларда лойиҳалаш учун етарли ҳажмда бажарилади.

Ишчи чизмаларини тузиш учун даставвал белгиланган трассанинг ўзгарган қисмларида, йўл пойи ёки нотурғун участкаларнинг (кўчкилар, ўта чўкувчан грунтлар) индивидуал лойиҳаланадиган жойларида, суъний иншоотлар яқинида (бу лойиҳаларни ўзаро боғлаш ёки пойдеворларнинг ётқизилиш белгиларини ва сунъий иншоотлар таянчлари пойдеворларининг қурилиш шароитларини аниқлаштириш учун зарур) қўшимча қидирувлар ўтказилади.

Далада бажариладиган тупроқ-грунт ва геологик текширувларда қуйидаги ишларни бажариш зарурдир:

трассанинг белгиланган вариантлари бўйича грунтларни ва гидрогеологик шароитларни ўрганиш;

трасса бўйича, катта сув оқимлари ва муҳандислик иншоотлари қурилишлари орқали ўтиш жойларида муҳандислик-геологик съёмка, геофизик ва бурғулаш ишларини ўтказиш, бунда асосий эътиборни трассанинг ноқулай геологик шароитларда (сурилишлар, тўкилмалар, карстлар, ботқоқликлар) ўтадиган қисмларига қаратиш;

физик-механик хоссаларни далада аниқлашни ўтказиш;

маҳаллий йўл-қурилиш материаллари карьерларини (жумладан саноат қўшимча маҳсулотлари уюмларини ва кўтармаларга тўкиладиган грунт карьерларини) қидириш ва разведка қилиш ишларини бажариш;

ТИА ни ишлаб чиқиш босқичида геологик шароитларни баҳолашда ва қидирувларнинг биринчи босқичида лойиҳани ишлаб чиқиш учун рекогносировка ўтказишда аэрогеологик усуллардан фойдаланиш жуда самаралидир. Стереофотограмметрия усулларини қўллаш ботқоқлашган участкаларни аниқлашга, уларни чуқурлиги бўйича етарлича ишончлилик билан баҳолашга, турли грунтларнинг тарқалиш участкаларини, нотурғун ёнбағирларни, карстли зоналарни, йўл-қурилиш материаллари ётган жойларни аниқлашга имкон беради. Аэрогеологик текширишлар ерда бажариладиган муҳандислик-геологик қидирувлар ҳажмини анча қисқартиради.

Аэрофотосуратларнинг маъносини очиб бериш далада танлаш йўли билан текширилган эталон участкалар суратларидан фойдаланиб олиб борилади.

Қидирув районининг геологик ва тупроқ-грунт шароитлари трасса йўналишини танлашга катта таъсир кўрсатади, кўпинча ноқулай жойларни айланиб ўтиш заруратини ёки йўл пойи кўтармасининг турғунлигини таъминлаш учун махсус иншоотлар лойиҳалашни келтириб чиқаради.

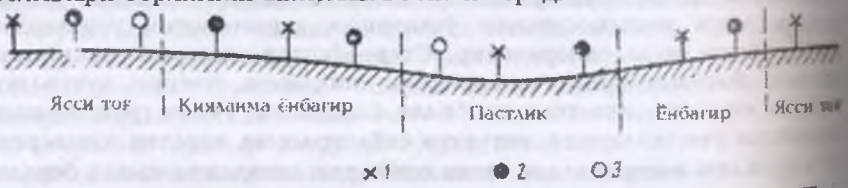
Грунтни текшириш грунтларнинг хоссаси тўғрисида, йўл пойини кўтариш учун асоснинг ҳам, материалнинг ҳам хоссалари

тўғрисида тўла тасаввур бериши керак. Одатдаги шароитларда грунтларни сизот сувлари сатҳигача, бироқ 2 м дан кам бўлмаган чуқурликда, ўймалар қазиш мўлжалланган участкаларда эса ўйманинг бўлғуси тубидан 1,5...2,0 м пастда текширилиши зарур. Кўтарманинг босими таъсирида грунтнинг зичланиши ёки ёнаки сиқиб чиқарилиши эҳтимоли бор жойларда (макроғовак грунтлар, ботқоқлик) асосни фаол зонадан ортиқ чуқурликда текшириш керак.

Йўлларни қидирувда грунт-геологик шароитларни ўрганишнинг асосий усули механик бурғулаш бўлиб, бунда узлуксиз равишда намунани чиқариб олиб ва кернни кўздан кечириб, структураси бузилмаган, диаметри камида 100 мм бўлган грунт намуналари олинади. Шу мақсадда массаси 20...25 см бўлган дастаки мотобурғулар қўлланади, булар шнекли асбоб билан ишлайди, ёки дастаки комплектли асбоблар, тиркама бурғулаш қурилмалари ёки ўрмаловчи занжирли ўзи юрар бурғулаш қурилмалари ёхуд ўтағонлиги юқори автомобил базасидаги қурилмалар қўлланади. Ноқоя грунтларни ковлаб ўтишида юқори унумдорликни титратма бурғулаш қурилмалари таъминлайди.

Агар текширилаётган грунт қатламланишларининг қалинлиги унча катта бўлмаса ёки механик бурғулаш станокларини етказиб келтиришнинг иложи бўлмаса ёхуд иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлмаса шурфлар қазилади.

Шурфлар қазиш қудуқлар бурғилашга қараганда анча сермеҳнат, бироқ 2 м гача чуқурликдаги сирт қалинлигидаги грунтларнинг тузилиши ва структурасини батафсил аниқлашга, юзаки сувлар мавжудлигидан далолат берувчи лойиҳаланиш белгилари борлигини аниқлашга имкон беради.

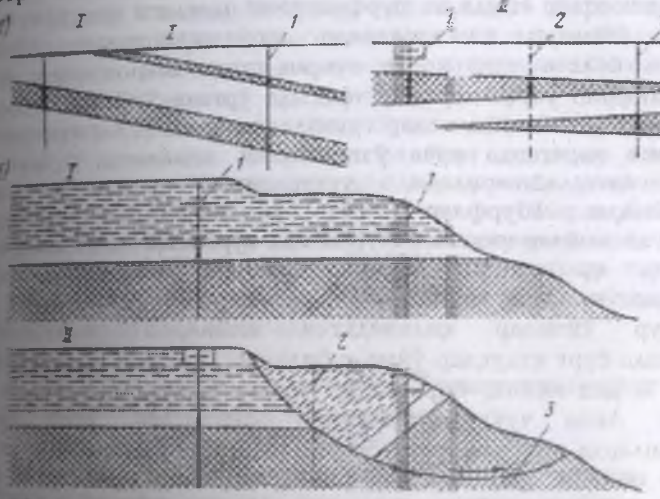


23.7 — расм. Жойнинг релефига қараб шурф ва қазималарни жойлаштириш схемаси: 1 — шурф, 2 — қазималар; 3 — ярим шурф

Бурғ қудуқлари ва шурфлар кенглиги 200 м гача бўлган йўл ёни полосаси чегарасида рельефнинг барча характерли жойларида — сув айирғичларда, ёнбағирларда, пастлашган жойларда, тальвеглар ва жарликларда қазилади (23.7-расм). Шурф ёки бурғ қудуқ қазиладиган жойни белгилашда ўсимликлар алмашинувини ҳисобга олинади, одатда ўсимлик алмашинуви гидрогеологик шароитлар алмашинувини характерлайди. Муътадил иқлимли жойларда ўсимлик қопламига қараб грунтларнинг характери ва сизот сувларининг 8...10 м гача чуқурликда ётиши тўғрисида фикр юритиш мумкин. Баҳолаш ўсимликлар дунёси (ўсимликлар гуруҳи) бўйича олиб борилади, бунда

жуда чекланган шароитларда кузатилади. Муътадил кенгликларда сизот сувлари ҳисобий сатҳининг бош белгиси лойқаланиш-грунтларда темирнинг чала оксиди [темир (II) оксидли] бирикмалари ҳосил бўлишидир, улар ҳаворанг-яшил рангли бўлади. Лойланишнинг юқориги чегарасини сизот сувларининг ҳисобий ўртача кўп йиллик сатҳи деб қабул қилиниши мумкин.

Шурфлар сони жойнинг геологик мураккаблигига боғлиқ. Рельефнинг оддий шароитларида жинслар горизонтал ёки қиялама тарқалганида 1 км га камида иккита шурф, тоғ этагидаги мураккаб бўртмали рельефда ва бир жинслимас тоғ жинсларида бир километрга бештадан ортиқ шурф талаб этилиши мумкин.



23.8-расм. Бурғиланган қудуқлар сони етарлича бўлмаганида жойнинг геологик қирқими тўғрисидаги нотўғри тасаввурларга мисоллар:
а — цилиндрнинг жойлашиши тўғрисидаги нотўғри тасаввур; б — аниқланмаган ёриқ; I — нотўғри профил; II — тўғри профил; 1 — қазилган қудуқлар; 2 — тўғри профилни тузиш учун зарур қудуқ; 3 — сирпаниш сирти

Жойнинг геологик профили тўғрисида нотўғри тассавур берилганида шурфлар сони жуда кам бўлиши мумкин (23.8-расм). Шунинг учун сиртда грунтлар алмашинадиган жойларни аниқлаш катта аҳамиятга эга, бу ерларда аниқлаштирувчи қўшимча шуруфлар ва қудуқлар қазиш фойдалидир.

Шурфларни ўрганишда журналга тупроқ-грунт қирқимининг тузилиши, структураси, таркиби, зичлиги, ғоваклиги, намлиги, тупроқ ҳосил қатларининг ранги (туси), сизот сувлари сатҳи ва уларнинг кўпайиши жадаллиги тўғрисида кўз билан кўриб аниқланган маълумотлар ёзиб қўйилади. Кейинчалик бу маълумотлар таркиби бузилмаган ҳолда олинган грунт намуналарини лабораторияда синаб олинган маълумотлар бўйича миқдор жиҳатидан аниқлаштирилади.

Шурфларни сочилувчан грунтларда 1 м чуқурликдан, қумоқ тупроқларда ва лойларда 1,5 м дан бошлаб маҳкамлаш кўзда тутилади. Текисликли рельефли очиқ жойларда грунтни текширишни тезлатиш ва енгиллаштириш учун ўтағонлиги юқори автомобил шассиларига ўрнатилган механик шурф қазгичлардан фойдаланиш мумкин, улар билан доиравий шаклдаги шурфларни — диаметри 80 см гача ва чуқурлиги 3 м гача бўлган "дудка" (тиргаксиз шахталар) ковлаш мумкин. Вақтинчалик қазималар ўрнига диаметри 30 см гача бўлган майда қудуқлар қазиш мумкин, буларни битта ишчи 2...4 м гача чуқурликда бурғу фрезаси ёрдамида ковлаб кириши мумкин.

Бурғ қудуқларни шурф сувли горизонтга етган жойларда, сунъий иншоотлар ёнида ва шурфларнинг одатдаги чуқурлиги етарли бўлмаган ўймалар участкаларида жойлаштирилади. Чуқурлиги 0,5...1,0 м бўлган чуқурчалар тупроқ-грунт шароитлари ўзгарган жойни аниқлаш учун шурфлар орасида ўртача 250...300 м оралатиб қазилади. Агар саёз ўйилмалар грунтларнинг ётиш характери қўшни шурфдагига қараганда анча ўзгарганини аниқласа, у ҳолда саёз ўйилма катталаштирилади, чуқурлаштирилади ва шурфга айлантирилади. Шурфлар, саёз ўйилмалар, бурғ қудуқлар қазиладиган жойлар пикетаж журналида кўрсатилган бўлиши керак.

Катта ер қазиш ишлари олиб бориладиган жойларда муҳандислик-геологик қидирувлар батафсилроқ ўтказилади.

Чуқур ўймалар қилинадиган жойларда сизот сувлари бўлмаганида бурғ қудуқлар ўйма тубидан 1...2 м чуқурроқ қилиб, ҳар 100...150 м дан кейин, бироқ ҳар ўймада камида иккитадан қилиб қазилади. Анча чуқур ўймаларда, шунингдек, агар биринчи текширишларда ноқулай грунг-тупроқ шароитлари аниқланган бўлса, шурфлар ва бурғ қудуқлар трассанинг ҳар икки томонидан шахмат тартибида, гидрологик шароитларни тўла тавсифлаш учун етарли бўлган миқдорда қазилади. Баланд кўтармалар жойлашган участкаларда шурфлар ва қудуқлар 50...100 м оралатиб қазилади ва асос фаол зона чуқурлигида, ўртача 3...4 м чуқурликда текширилади.

Грунтларнинг асосий классификацион (таснифи) таҳлили (гранулометрик таркиби, грунтларнинг фильтрация коэффициенти, ғоваклиги) соддалаштирилган дала усуллари билан жойида, табиий шароитларнинг бутун мажмуини ҳисобга олган ҳолда, йўл пойининг конструкцияси ва ишчи белгиларини асосли белгилаш мумкин бўлишлиги учун бажарилади. Шурфларда ва қудуқларда қатламларнинг жойлашувини таҳлил қилиш ва ўлчаш натижалари бўйлама профилга грунтлар тўғрисидаги маълумотларни ёзиб қўйиш учун фойдаланилади. Грунтнинг назорат намуналари синаш учун ва шу жумладан механик хоссаларини аниқлаш учун стационар лабораторияларга жўнатилади.

Кичик сунъий иншоотлар жойлашган ерларда бурғилаш учун 50, 60, 78 ва 89 мм ли диаметрли бурғилардан фойдаланилади. Узунлиги

10 м дан кам кўприклар ва баланд кўтармалар тагидаги қувурлар учун чуқурлиги 8...10 м бўлган битта қудуқ, кўприкларнинг узунлиги 25...30 м дан ортиқ бўлганида икки-учта қудуқ қазилади. Кўтармаларнинг қувур устидан баландлиги 12 м гача бўлганида бурғ қудуқларни 8...10 гача кўпайтирилади. Кўтармаларга тўкиш учун грунт олинадиган бўлғуси карьерларни қазиш жойлари ҳам текширилади.

Дала ишлари жараёнида муҳандис-геологик текширишлар асосида грунтларнинг мустаҳкамлиги ва ўзгариш хоссалари тўғрисидаги маълумотлар ҳам олиниши керак. Кучсиз грунтларни суришга синаш учун парракли турдаги қурилмалар, динамик ва статик турдаги пенетрометрлар қўлланади. Бурғ қудуқларда грунтларнинг штамплаш ва прессиометрик синовлари ўтказилади.

Грунтларни текшириш маълумотлари бўйича йўлнинг бўйлама профилида (2.7-расмга қ.) ер сирти чизиқларига параллел қилиб бўйлама грунт қирқими чизилади, бунда вертикал масштабни 1:50 қилиб қабул қилинади. Шурфлар ва бурғ қудуқлар қазиладиган жойларда грунтлар устунлари жойлаштирилиб, уларни шартли белгилар билан белгилаб қўйилади. Қўшни устунлардаги бир номли грунтлар тўғри чизиқлар билан бирлаштирилади ва уларнинг номлари ёзиб олинади. Қўшни қирқимларда грунтлар тури кескин фарқ қилганида хатоликлар бўлмаслиги учун қўшимча саёз ўпилмалар ва қудуқлар қазилади.

23.5. Муҳандислик-геологик текширишларнинг геофизик усуллари

1. Геолоик қатламланишларнинг ётишини тадқиқ этишнинг геофизик усуллари асосан қурилиш материалларини қидириш, абадий музлоқ грунтларнинг ётиш чуқурлигини аниқлаш ва уларда кўмилган музнинг йирик линзали қўшилмалари мавжудлигини аниқлаш, карстли бўшлиқларни ва тўпама юмшоқ қоя жинсли грунтларни топиш учун қўлланади. Улар бурғулаш ишларини жиддий қисқартириш ва муҳандислик-геологик текширишлар қийматини камайтириш имконини беради. Бироқ, шуни назарда тутиш керакки, сиртқи қатламланишларни ўрганишда хоссалари бўйича бир-биридан анча фарқ қиладиган қатламлар учунгина ишончли натижалар олинади. Кўпгина ҳолларда ўлчаш натижаларига грунтнинг намлигидаги фарқлар гранулометрик таркибининг ўзгариши ёки зичланиш даражасига қараганда катта таъсир қилиши мумкин.

Геофизик ишлар айни бир вақтда таянч бурғ қудуқлар ва шурфлар қазиб тушиш ҳамда геофизик маълумотларнинг маъносини очиш учун эталонларга эга бўлиш мақсадида грунтларни парма асбобда албатта текшириш билан бирга қўшиб олиб борилади.

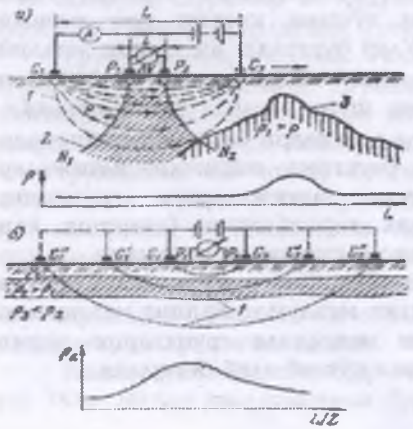
2. Йўлларнинг қидирувида ер қобиғининг тузилишини ўрганишнинг кўп сонли геофизик усулларидан ўзгармас токда электр разведка (қаршиликлар усули) ва микросейсморазведка (сейсмоакустик усул — зарбий тўлқинларнинг қайтарилиши усули) усуллари энг кўп қўлланилмоқда.

3. Қаршиликлар усули геологик қирқимларни литологик аломатлари ёки намлиги бўйича ажратиш учун турли грунтларнинг электр ўтказувчанлигидаги фарқлардан фойдаланади. Эригаи грунтларнинг солиштирма электр ўтказувчанлиги қоя ёки музлоқ грунтларникидан анча паст ва қуйидагичадир (Ом/м):

Лойлар	$10^{-1}...10$
Қумоқ тупроқлар	$10...10^2$
Сувга тўйинган қумлар	$10^2...10^3$
Шўр босган қумлар	$10^{-1}...10$
Оҳактошлар, қумтошлар, тупроқли сланецлар	$10...10^3$
Аргиллитлар, алевролитлар, мергеллар	$10...10^2$
Гранитлар, сиенитлар, диабазлар, базалтлар	$10^2...10^5$

Қаршиликлар усулининг икки хили: электр ёрдамида вертикал текшириш (зондлаш) ва электр профиллашлар қўлланилади.

Зондлаш қатламланишни чуқурлик бўйича, профиллаш-горизонтал йўналишда текширишга имкон беради. Бу мақсадларда иккита таъминловчи электродлар C_1 ва C_2 ҳамда қабул қилувчи иккита электрод P_1 ва P_2 дан иборат тўрт электродли симметрик қурилма энг кўп тарқалган. Четки электродлар орасига ўзгармас ток берилади ва оралиқ электродлар ёрдамида улар орасидаги грунтнинг қаршилиги ўлчанади (23.9-расм). Электродлар орасидаги масофа қанча катта бўлса, грунтнинг шунча катта қалинлиги қамраб олинади.



23.9—расм. Қаршиликлар усули билан тоғ жинсларининг ётиш чуқурликларини аниқлашга оид схема:
а — электр профиллаш усули; б — вертикал электр зондлаш усули; 1 — токнинг ўтиш траекторияси; 2 — ток ўтишига тик бўлган эквипотенциал сиртлар; 3 — қоянинг нураши

Қабул қилувчи оралиқ P_1 ва P_2 электродлар орасида кучланиш пасаюви ΔV бир жинсли бўлмаган муҳитда эквипотенциал сиртлар $P_1 N_1$ ва $P_2 N_2$ билан чегараланган грунтларнинг ўртача қаршилигини («туюлма солиштирма қаршиликни») тавсифлайди. Уни қўйидагича аниқланади

$$\rho = K\frac{\Delta V}{I}, \qquad (23.1)$$

бу ерда I – таъминловчи электродлар C_1 ва C_2 ўртасидаги ток кучи; K – қурилманинг электродлар орасидаги масофага боғлиқ бўлган коэффициенти (23.9-расм) ва у қўйидаги ифодадан аниқланади

$$K = \frac{0{,}2\pi}{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4}} \qquad (23.2)$$

бу ерда r_1 ва $r_2 - P_1$ электроддан C_1 ва C_2 электродларгача бўлган масофа; r_3 ва r_4 - шунинг ўзи, P_2 электроддан C_1 ва C_2 электродларгача бўлган масофа Электродлар симметрик жойлашганида $r_1 = r_2$ *ва* $r_3 = r_4$

$$K = \frac{0{,}1\pi}{4\ell}(L^2 - \ell^2) \qquad (23.3)$$

Турли жинсларнинг ётиш чуқурлигини аниқлашга имкон *берувчи вертикал электр зондлашда*, қабул қилувчи электродлар P_1 ва P_2 ни жойида қолдириб, таъминловчи электродлар C_1 ва C_2 орасидаги масофани оширилади. Ҳар қайси кейинги ўлчаш грунтнинг анча қалин қатламининг туюлма қаршилигини беради. Қаршиликнинг электродлар орасидаги масофага боғлиқлик графигидаги чизиқлар эгрилигининг ўзгариши грунт шароитларининг чуқурлик бўйича ўзгаришидан далолат беради.

Эгрининг юқорига йўналган қисмлари қоялар, шағал ёки қаршилиги катта бошқа материаллар ётганлиги сабабли, қаршиликнинг ортишини кўрсатади. Эгри чизиқнинг пастлашуви қисмлари лойли ёки қаршилиги юқорида ётган грунтларникига қараганда кичик бўлган бошқа грунтларнинг ётишини кўрсатади. Қатламларнинг ётиш чуқурлигини назарий ҳисоблаш формулалари ва ёрдамчи номограммалар бўйича аниқланади. Қамраб олинадиган тадқиқот чуқурлиги таъминловчи электродлар орасидаги масофа билан белгиланади. Қўпол (дастлабки баҳолаш учун) қилиб айтганда, қаршиликнинг олинадиган қийматлари таъминловчи электродлар орасидаги масофанинг 0,25...0,3 қисмига тенг чуқурликда ётган қатламларга тегишли бўлади.

Электр профиллаш усулида барча электродлар, улар орасидаги масофани доимий сақлаган ҳолда, съёмка чизиғи бўйлаб, масалан, йўл ўқ чизиғи бўйлаб силжитилади. Бунда ўрганиладиган чуқурлик чегарасида геологик шароитларнинг ўзгариши, масалан, қоя

жинсларнинг аста-секин нураши, карстли бўшлиқлар ёки абадий музлоқ грунтларнинг линзалари аниқланади.

Автомобил йўллари қидирувларида, одатда, вертикал электр зондлаш қўлланади, уни йўл ўқ чизиғи бўйлаб 100...300 м оралатиб, ўтказилади, электродларни 100 м дан оралатиб тарқагилади.

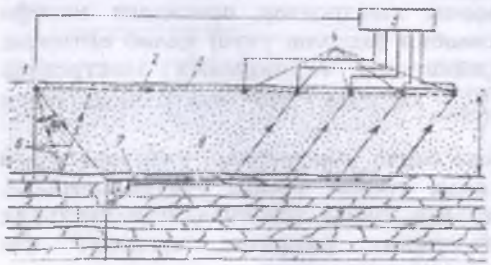
Сейсмоакустик усул эластик тўлқинларнинг турли грунтларда тарқалиш тезликларининг фарқ қилишига асосланган, у грунтнинг сиқилиши ва кенгайишидаги бўйлама тўлқинлар учун уларнинг тарқалиш йўналишида қўйидагини ташкил этади.

$$\vartheta_{бўл} = \sqrt{\frac{(1-\mu)E}{(1+\mu)(1-2\mu)\rho}},$$

бу ерда μ-эластик деформацияларда Пуассон коэффициенти; Е-жуда кичик деформацияларга мос келувчи динамик эластиклик модули. Унинг қиймати йўл қопламаларини ҳисоблашда фойдаланиладиган эластиклик модулларига қарағанда юқори бўлади; ρ-грунтнинг зичлиги.

Сизот сувлар сатҳидан юқорида жойлашган грунтлар учун эластик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги 1200 м/с дан ошмайди (тупроқ қатламлари учун 300...900 м/с, зич лойлар учун 600...1200 м/с). Сизот сувлари сатҳидан пастда тезлик юқори (йирик қумлар учун 1000...2000 м/с, лойлар учун 1200...1500 м/с, шағал учун 1500...1800 м/с). Монолит қоя жинсларда тезлик секундига бир неча километрга етади (оҳактошлар ва қумтошларда 3...5, нураган жинсларда 4...7 м/с). Нурашга учраган ёриқли юқоридаги қоя жинслар қатламларида эластик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги 2500 м/с дан кам.

Сейсмоакустик усул чуқурлик орттани сари тўлқинларнинг тезлиги ортадиган қатламланишларда қўлланилиши мумкин. Йўл қидирувларида сейсмоакустиканинг микросейсморазведка деб аталадиган тури қўлланади. Сирт қатламларини тадқиқ қилишда грунт сиртига зарб бериш билан биринчи тўлқиннинг турли масофаларда ўрнатилган қайд этувчи сейсмографларга — геофонларга келиши орасида ўтган вақт миллисекундларда ўлчанади. Геофонларга келадиган сигналлар ёзадиган қурилма билан қайд этилади (23.10-расм).



23.10 — расм. Сейсмик усул билан тоғ жинсларининг ётиш чуқурлигини аниқлашга оид схема: 1 — зарб ёки портлаш ўрни; 2 — тўғри тўлқиннинг йўли; 3 — грунт сирти; 4 — геофонлар; 5 — қайд этгич (регистратор); 6 — қайтган тўлқиннинг йўли; 7 — синган тўлқиннинг йўли; 8 — грунтнинг сирт қатлами; 9 — тоғ жинси

Одатда, портатив кўчма қурилмалардан фойдаланилади, улар 15...20 м чуқурликкача текшириш ўтказиш имконини беради. Ишлаш учун битта оператор ва иккита ёрдамчи ишчи зарур бўлади.

Эластик тўлқинлар грунт сиртига ётқизилган металл плитага босқон билан зарб бериш ёки унга массаси 30...40 кг ли юкни чиғир билан 1...1,5 м баландликка кўтариб ташлаб юбориш йўли билан ҳосил қилинади.

Грунтларнинг юқориги қатламида тарқалувчи бўйлама тўлқинлар геофонларга қуйидаги вақт оралиғида етиб келади

$$t_1 = x / \vartheta_1 \qquad (23.4)$$

бу ерда ϑ_1-эластик тўлқинларнинг юқори қатлам материалида тарқалиш тезлиги; х-зарб тўлқини бўлган жойдан геофонгача бўлган масофа.

ϑ_2 тезлик билан тарқалаётган тўлқинлар пастки қатлам орқали худди ўша геофонларга қуйидаги вақт оралиғида етиб келади.

$$t_2 = \frac{2h}{\vartheta_1 \cos\varphi} + \frac{x - 2fig}{\vartheta_2} \qquad (23.5)$$

Тўлқинларнинг синиш қонунига асосан

$$\frac{\sin\varphi_1}{\sin\varphi_2} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$$

бу ерда φ_1-тўлқиннинг юқориги қатламда тарқалиш бурчаги; φ_2-синган тўлқиннинг пастки қатламда тарқалиш бурчаги; ϑ_1 *ва* ϑ_2 - эластик тўлқинларнинг тегишлича тарқалиш тезлиги.

23.10-расмда тасвирланган расмда $\varphi_2 - 90^0$ ва бинобарин,

$$\sin\varphi_1 = \vartheta_1 / \vartheta_2 \qquad (23.6)$$

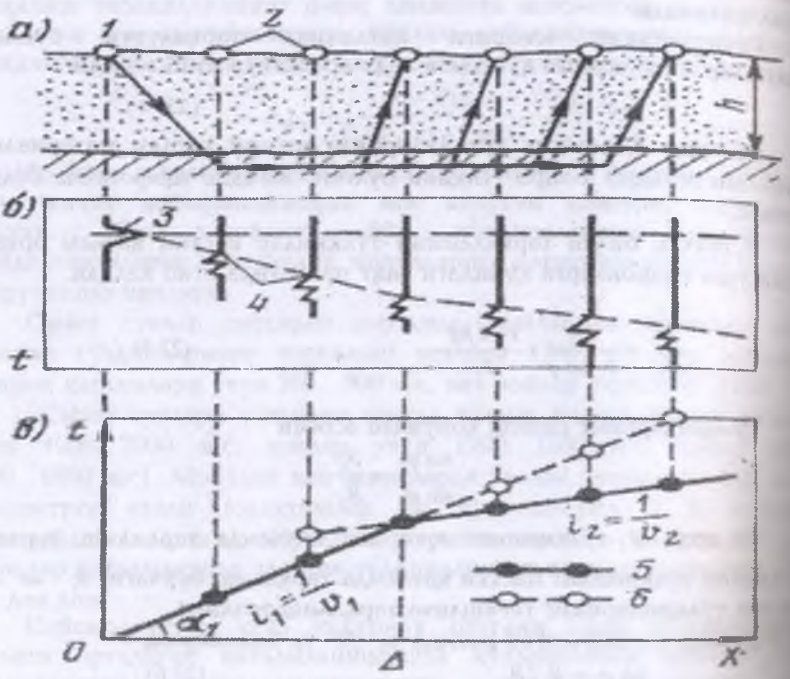
Синаш вақтларида зарб берилган жойга яқин жойлашган геофонларга сирт қатлам орқали тарқалувчи тўлқинлар биринчи бўлиб келади, анча узоқда жойлашган геофонларга эса тўшама қатлам орқали келади. Бу қисмлар ёзувлар лентасида (23.11-расм б,) ва уни ишлаш маълумотлари бўйича тўлқинларнинг келиш вақтининг зарб берилган жой билан геофонлар орасидаги масофага боғлиқлик графигида аниқ фарқ қилинади (23.11-расм, в). Δ масофада жойлашган бирор нуқтага ҳар икки тўлқин айни бир вақтда келади.

Тўлқинларнинг келиш вақти t учун унинг ифодалари (23.4) ва (23.5) ни тенглаштириб ҳамда (23.6)ни назарда тутиб, оддий ўзгартиришлардан кейин зич қатламнинг ётиш чуқурлигини аниқлашга доир ифодани хосил қилиш мумкин:

$$h = \frac{\Delta}{2}\sqrt{\frac{\vartheta_2 - \vartheta_1}{\vartheta_2 + \vartheta_1}} \qquad (23.7)$$

Тезликлар ϑ_1 ва ϑ_2 ни график бўйича аниқлаш мумкин (23.11-расм, в га қ.), чунки чизиқларнинг х ўққа қиялиги

$$xtg\ \alpha = \frac{1}{\vartheta}$$



23.11 – расм. Қоянинг ётиш чуқурлигини ҳисоблашга оид схема: а – аппаратуранинг жойлашиши; б – тўлқинларнинг геофонга келишини ёзиб олиш; в – тўлқинларнинг тарқалиш давомийлигининг геофонгача бўлган масофага боғлиқлиги;
1 – портлаш ёки зарб ўрни; 2 – геофонлар; 3 – зарбни ёзиб олиш; 4 – тўлқинларнинг келишини ёзиб олиш; 5 – биринчи тўлқиннинг келиши; 6 – иккинчи тўлқиннинг келиши

23.6. Йўл-қурилиш материаллари конларини қидириш

Йўл қурилишида жуда кўп миқдорда тош материаллар ва қум керак бўлади. Йўл ёнида резервлар қазиш имконини бермайдиган ҳайдаладиган унумдор ерларни сақлаб қолиш тўғрисидаги катта ғамхўрлик йўл пойини қуриш учун яроқли бўлган грунтларнинг бир

жойга тўпланган конларини қидириш вазифасини олдинга суради. Шунинг учун қидирувлар даврида материаллар ва қўшимча маҳсулотлар билан таъминловчи маҳаллий манбаларни аниқлаш ҳамда саноат ишлаб чиқаришининг йўл қурилиши учун яроқли бўлган ёрдамчи маҳсулотлари билан таъминлаш, ташиб келтириладиган материаллардан воз кечиш ҳисобига, қурилиш қийматини камайтиришнинг самарали йўлларидан ҳисобланади. Автомобил йўллари қуриш учун трасса ёнида қазиладиган йўл-қурилиш материаллари конлари йўл қурилиш қийматини юқори даражада камайтириш имкониятини беради.

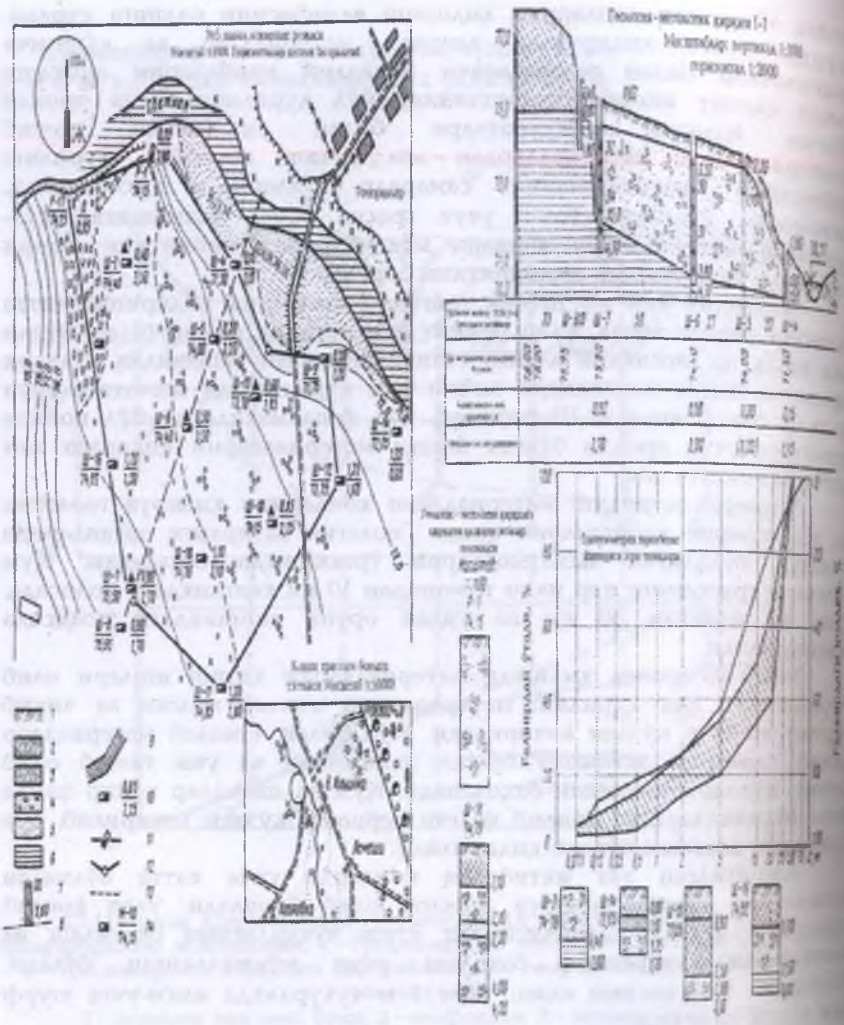
Маҳаллий кам мустаҳкам тош материалларни қидиришга катта эътибор бериш керак, улар цемент ёки органик боғловчилар, турли хил шлаклар, иссиқлик электр станцияларининг ташландиқ куллари билан мустаҳкамланганидан кейин йўл қурилишида ишлатиш учун яроқли бўлиб қолади. Шунингдек, йўл қопламасида ва йўл пойида ишлатиш учун яроқли бўлган бошқа материалларни қидириш ҳам катта аҳамиятга эга.

Минерал қурилиш материаллари конларини қидирув геологик ва топографик хариталарни ҳамда Геология вазирлиги органларида мавжуд бўладиган маълумотларни ўрганишдан бошланади. Қум конлари трассанинг ҳар икки томонидан 10 км кенгликдаги полосада, тош ва шағални 40 км ва ундан ортиқ кенгликдаги полосада текширилади.

Рекогносировка қилишда материалларни қазиш ишлари олиб борилаётган ёки қурилиш материаллари очилиб қолган ва чиқиб турган жойлар кўздан кечирилади. Кўз билан чамалаб материаллар қазиб олиниши эҳтимоли бўлган шароитлар ва уни ташиб олиб кетиш йўллари тахминан баҳоланади. Қум ва шағаллар қайир ҳамда ўзан ётқизиқларини, очилиб қолган террасса кўздан кечирилиб, сув оқимлари водийси бўйлаб қидирилади.

Ажратилган энг иқтисодли конларда унча катта бўлмаган қазилмалар қазиб, қидирув ишлари олиб борилади, улар қоплаб турадиган қатлам қалинлигининг ётиш чуқурлигини белгилаш ва материаллар сифатини баҳолаш учун мўлжалланган бўлади. Материал намунасини олиш учун 1 м чуқурликда икки-учта шурф ёки қудуқ қазилади.

Қазиш учун танланган участкалардагина батафсил разведка ўтказилади. Кон майдонларида қазималар тўри квадратлар бўйича, қазималар орасидаги масофани 200...300 м қилиб қазилади, мураккаб рельефда бу масофа 50 м гача қисқартирилади. Айни бир вақтда участканинг топографик съёмкаси режалаб бажарилади ва бунда тўр белгилари ўзаро боғланади (23.12-расм).



23.12 – расм. Йўл – қурилиш материаллари конлари тўғрисидаги маълумотларни тахт қилиш:

1 – ўсимлик ўсадиган грунт; 2 – қумлоқ тупроқ; 3 – қумоқ тупроқ; 4 – майда қумли шағал; 5 – майда қум; 6 – лой; 7 – намуна олинган жой ва унинг номери; 8 – сизот сувлар сатҳи ва уни ўлчанган вақт, 9 – шағал аралашмаси таркибининг гранулометрик эгрилари; 10 – аралашма жинслар қалинлиги (сурат) ва фойдали қатлам қалинлиги (маҳраж); 11 – кон контури; 12 – боғлаш устуни; 13 – геологик – литологик қирқим чизиғи; 14 – ковланма номери (сурат), кон оғзининг белгиси (маҳраж).

Тош карьерларида (конларида) қазилмаларнинг нимага мўлжалланганлиги белгилашда тош жинси ҳисобга олинади. Бир жинсли нураган жинслар учун асосан юзи очилган қатлам қалинлиги ва нураш таъсирига учраган қатлам қалинлиги аниқланади. Бир жинслимаслиги катта бўлган оҳактош конларида қазилмалар орасидаги масофани кўпи билан 100 м қилиб олинади. Материаллар заҳираси қўйидаги формула билан аниқланади.

$$V = h_{ур} S, \qquad (23.8)$$

бу ерда S-қазиб олиш учун мақсадга мувофиқ бўлган кон участкасининг майдони; очилган қатлам ва қазиб олинадиган материал қалинликларининг энг фойдали нисбати билан аниқланади; $h_{ур}$-материал қатламининг ўртача қалинлиги, уни майдондаги барча қазилмаларнинг ўртача арифметик катталиги сифатида аниқланади.

23.7. Автомобил йўллари қидирувида хавфсизлик техникаси

Автомобил йўллари қидирувларида дала ишлари характери кўпинча лагер шароитларида ҳаёт кечириш ва бахтсиз ҳодисалар юз бериши хавфи билан боғланган бўлади. Шунинг учун қидирув партияларини ташкил этишда хавфсизлик техникаси қоидалари ва ишлаб чиқариш санитарияси қоидаларига риоя қилинишига катта эътибор бериш зарур. Ишловчилар коржома, шахсий ҳимоя воситалари ва касал бўлганда ҳамда бахтсиз ҳодиса юз берганида биринчи ёрдам кўрсатиш воситалари билан таъминланган бўлишлари керак. Лагерда туриш жойларида нормал санитария-гигиена шароитлари таъминланиши зарур.

Барча муҳандис-техник ходимлар кетишларидан олдин хавфсизлик техникаси бўйича йўл-йўриқдан ўтишлари керак. Маҳаллий ишчилар билан иш бошланганига қадар йўл-йўриқ ўтказилади.

Иситма, энцефалит, шунингдек, эпидемик касалликлар билан касалланиш мумкин бўлган районларга ишга жўнаб кетиш олдидан қидирув партияси ходимлари албатта касалликнинг олдини олиш учун эмланадилар, шунингдек, улар билан тиббий муассасаларда махсус йўл-йўриқ ўтказилади. Заҳарли илонлар тарқалган жойларда қидирувчиларда ҳар доим ёнида шприцлар ва илон заҳарига қарши зардоблар бўлиши керак. Чивинлар ва майда чивинларга бой тайга ва тундра районларида қидирув партияси ходимлари чивин ниқоб ва тананинг очиқ жойларига суркаш учун таркиблар билан таъминланадилар. Қиш даврида ишлашда улар иссиқ кийим ва оёқ

кийими билан таъминланадилар. Кучли совуқларда юзни вазелинни юпқа суркаб мойлайдилар, -30^0 С дан паст ҳароратда эса дала ишларини фақат махсус рухсатнома бўлгандагина бажаришга рухсат берилади.

Қидирув лагерлари учун баланд, қуруқ, тоза жойлар танланади, уларнинг сув ва иссиқлик манбалари яқинида жойлаштирилгани маъқул. Ёнғин чиқиш хавфининг олдини олиш учун лагер атрофидаги ўрмон шох – шаббалардан тозаланади. Чодирлардан 10 м узоқликдаги махсус майдончалардагина гулхан ёқишга рухсат берилади. Ёнилғи ва мойлаш материаллари металл идишда, махсус жиҳозланган дала омборларида сақланади, улар чодирлардан ва осон алангаланадиган материаллардан 100 м масофада бўлиши керак. Лагердан 50 м узоқликда ҳожатхона ва ахлатлар учун чуқурлар бўлиши зарур.

Тоғли жойларда лагерларни тош ёғилиб тушадиган участкаларда, осилиб турган қирралари бор қоя этакларида, тоғ дарёларининг қуриб қолган ўзанларида ва тор дараларнинг тубларида жойлаштириш ярамайди, кучли жала қуйганида уларда кучли оқимлар ҳосил бўлади.

Тоғларда иш бошлашдан олдин қидирув партияларининг ҳамма ходимлари тоғ ёнбағирларига кўтарилиш ва тушиш қоидаларига ўргатилиши, баланд тоғли районларда эса альпинислик жиҳозларидан фойдаланишга, хавфсизликни таъминлаш қоидаларига, кислород етишмайдиган шароитларда ишлаш ва ҳаракатланиш режимларига ўргатилиши зарур. Ҳаво бузуқ бўлганида, туман тушганида, қор ёғиб турганида ва кучли шамолда ёмғир ёққанидан кейин ер қуриганига қадар тоғларда ишлашни тўхтатиш зарур. Ҳавфли жойларда (жар тепаларида, дараларнинг карнизларида, тўкилмаларда ва тик қияликларда) ишлашда ишловчи бошига каска кийиб олиши, ва арқон олиши керак, арқон ишончли маҳкамлаб қўйилади ёки ҳаракатланганида тортиб ёки бўшатиб турилади. Тоғларда қоронғилик тез тушганлиги сабабли қуёш ботганидан кейин ишни олдиндан барвақт тўхтатиш керак.

Одам турмайдиган районларда ишлашда ҳар қайси қидирув бўлинмаси авария жиҳозларига эга бўлиши керак, улар иккита текширилган компасдан, жойнинг топографик харитаси ёки схемасидан, сув ўтказмайдиган қобиқли гугурт, ов милтиғи заҳира патронлари билан, тегилмайдиган озиқ-овқат заҳираси (саҳроларда сувдан), пичоқ, болта, арқон, ракета комплекти бўлган ракета оттичдан иборат бўлади. Ҳамма ходимлар компасга, қуёшга, юлдузларга ва маҳалий нарсаларга қараб мўлжал олишга ўргатилган бўлиши зарур.

Номаълум маршрут бўйича сафарга чиқаётганлар лагерда ўзининг бўлғуси ҳаракати схемасини тузиб олиши, йўлда дарахтларга кертиклар қилиши ва шохларни синдириб қўйиши, кўринадиган жойларга кўкрак баландлигида буталарга, дарахтларга ёзувлар илиб қолдириши, шунингдек, ерда қазишлар қилиниши керак.

Бошлиқнинг рухсатисиз лагердан кетиш ман қилинади. Номаълум сабабларга кўра қидирув партиясининг бир ва ҳатто бир гуруҳ аъзоларининг лагерда бўлмаслиги шошилинч чоралар кўриладиган фавқулодда ҳодиса деб қаралиши керак. Адашиб қолганларни қидирув партияси бошлиғи ишлаб чиққан режа бўйича камида иккита отряд қидиради. Қидирув отрядлари кечаси ва кундузи турадиган жойларини баланд жойлардан танлаши ва албатта гулхан ёқиб қўйишлари зарур. Қидирув чўзилиб кетганида узоқдан кўриниб турадиган баландликларда доимий навбатчи постлар жойлаштирилади, улар ёруғлик ва овоз сигналларини амалга оширадилар (тутун, олов, байроқлар, қўнғироқ зарблари, ракеталар, милтиқ отишлар ва ҳ.). Иложи борича ёрдам учун маҳаллий аҳолига мурожаат қилиш, қидирув ишларига самолёт ёки вертолётларни жалб этиш керак. Қидирув ишларининг бориши ҳақида маҳаллий ҳокимиятни хабардор қилиб туриш зарур.

Ботқоқлик ёки қотиб қолган ботқоқликларни текширишда «туйнук» ка тушиб кетмаслик учун эҳтиёт бўлиш керак. Ишчилар ёнма-ён юрмасдан, зарурат бўлиб қолганида ходa (узун таёқ) узатиб ёки арқон ташлаб ўртоғига ёрдам бериш мумкин бўлган масофада бир-бирига яқин юрадилар. Ҳар қайси ходим ботқоқ юқори қобиғининг зичлигини текшириш учун узунлиги камида 2 м бўлган ишорат қозиғига эга бўлиши зарур.

Қидирув партияси дарёни кечиб ўтганида аввал сузишни яхши билган ходим арқон боғлаб олиб (унинг учини қирғоқда ушлаб туришади), сувнинг чуқурлигини ва оқиш тезлигини текширади. Кечув ҳар икки томондан, ўтиш жойи ўқидан 1,5...3 м масофада ўрнатиладиган ишорат қозиқлари билан белгилаб қўйилади.

Дарёнинг чуқурлиги 0,6 м гача ва оқиш тезлиги 3 м/с дан ошмаганида ва чуқурлиги 0,4 м гача бўлиб, тезлиги 3 м/с дан ортиқ бўлганида дарёни қўриқчиларсиз кечиб ўтиш керак. Чуқурлик ёки тезлик катта бўлганида дарёни фақат арқон боғлаб олиб кечиб ўтиш керак. арқоннинг бир учи қирғоқда маҳкамлаб қўйилади. Сузишни билмаганлар дарёдан ўртоқлари ҳамкорлигида ўтади. Кечув чуқурлиги юк ортилган отлар учун 0,4 м ни ташкил этади, сувнинг оқиш тезлиги 3...4 м/с ва чуқурлик 0,6 м бўлганида, сувнинг оқиш тезлиги 1,5...3 м/с. Отга миниб кечиб ўтишда кечувнинг чуқурлиги 1,3 м дан ошмаслиги, сувнинг оқиш тезлиги 2 м/с гача ва чуқурлик 0,8 м бўлганида сувнинг оқиш тезлиги 3...4 м/с бўлиши керак. Отни оқимга қарши бурчак остида юргизиш керак, ҳаракатланиш равон, узлуксиз бўлиши, минган кишининг оёғи узангидан чиқариб қўйилган бўлиши керак.

Муз устида юрилганда, айниқса у юмшоқ бўлиб қоладиган баҳорги вақтларда эҳтиёт бўлиш ва музнинг қалинлигини вақт-вақти билан текшириб туриш даркор. Юпқа муз устидан ходимлар битта умумий арқондан ушлаб, тизилишиб кетма-кет юришлари керак, агар

улардан бири муз остига тушиб кетса, қолганлари унга ёрдам бера олишлари мумкин бўлади. Юк кўтарган одам ўтиши учун умумий масса 100 кг гача бўлганида музнинг қалинлиги камида 8...10 см, автомобил ўтиши учун камида 30...35 см бўлиши керак. Муз босган кечувдан ўтишда йўловчилар автомобилдан чиқишлари, ҳайдовчилар эса кабина эшикларини очиб қўйиб, кўпи билан 10 км/соат тезлик билан юришлари керак.

Ўрмон орқали ёки бутазор орқали сўқмоқ йўлдан ўтишда орқада келаётганлар эгилган шохларга урилмаслиги ва ишорат қозиқларининг ўткир учлари, уч оёқ, болта ва бошқа асбобларнинг ўткир қирралари билан яралаб қўймаслик учун бир-бирининг кетидан 3...5 м узоқликда юришлари керак.

Сўқмоқ йўллар очишда дарахтларни қўшни дарахтлар орасига ағдарилади, уларни сўқмоқ йўлга кўндалангига йиқитмаслик керак. Дарахт йиқилиши керак бўлган томондан уни танасининг 1/2 дан 2/3 қисми қадар баландликда тахминан 1/3 қалинликда чопилади. Сўнгра тескари томондан чошилган жойдан бироз баландроқда дарахтни у оға бошламаганига қадар арраланади. Дарахт йиқила бошлаган пайтда ишчилар тўнкадан 3...4 м четга ўтиб туришлари керак.

Автомобиллар жадал ҳаракатланадиган мавжуд йўлларда съёмка қилиш ишлари вақтида қидирувчиларнинг ишлаётган звеноларидан ҳар икки томонда 50...100 м да қизил ва сариқ байроқчали ишчилар-тартибга солувчилар қўйилади.

Темир йўллар билан кесишув жойларида съёмка қилиш ишлари вақтида поездлар ҳаракатини кузатиш учун махсус ишчи ажратилади, у ишловчиларга поезд яқинлашаётгани тўғрисида барвақт хабар беради. Бу ишларни ҳаво бузуқ бўлганида ва атмосфера кўринишлиги ёмон бўлганида бажариш ман этилади. Электр узатиш ҳаво линиялари симларини осиш баландлиги йўлда барпо қилинган базисдан бурчак ўлчовчи асбоб билан съёмка қилишда олинган маълумотлар бўйича ҳисоблаб аниқланади. Симларнинг осилиш баландлигини бевосита узун таёқ ёки ишорат қозиғи билан ўлчаш ярамайди.

Кўприкли ўтиш жойларида гидрометрик ишларни бажаришга фақат яхши сузадиган ва яхши эшкак эшадиган ходимларгина қўйилади. Сузувчи воситалардан фойдаланишдан олдин уларнинг тўла тузуклигига ва сув сизиб кириши йўқлигига ишонч ҳосил қилиш зарур. Қайиқда ҳамма зарур нарсалар — эшкаклар, эшкак қулоғи, чангаклар, арқонлар, сув тўкиш учун чўмичлар ва челаклар, қутқарув мосламалари бўлиши керак. Қайиққа тушадиган максимал юклама унинг тузилишига (оғувчанлигига) қараб белгиланади. Юкланган ҳолатида бортларнинг сув устидан кўтарилиб туриши камида 20 см, шамолли ҳавода эса 40 см бўлиши керак.

Гидрометрик ишларда, муҳандислик-геологик қидирувларда, бурғулаш, тоғ ковлаш ва геофизик ишларда ва қум саҳроларида

ишлашда шу ишларга оид йўл-йўриқларда кўзда тутилган хавфсизлик техникаси қоидаларини бажариш зарур. Кўрсатилган ишларнинг ҳаммаси техник ходим иштирокидагина бажарилиши керак. Қидирувларда бахтсиз ҳодиса юз бериб, унинг натижасида шикастланувчи уч кундан ортиқ иш қобилиятини йўқотганда, уни махсус форма бўйича қайд этиш ва бахтсиз ҳодиса сабабларини ҳамда айбдорларни аниқлаш зарур. Муҳандис-техник ходимлар хавфсизлик техникаси қоидаларини пухта билишлари ва ишчилар бу қоидаларни билишларини ва қатъи риоя этишларини кузатиб боришлари даркор.

Қидирув экспедициялари, партиялари, отрядлари ва бригадаларининг раҳбарлари меҳнат хавфсизлигининг бузилиши билан боғлиқ бўлган бахтсиз ҳодисалар учун маъсулдирлар.

24-боб

АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ВАРИАНТЛАРИНИ ТАҚҚОСЛАШ

24.1 Йўлларнинг вариантларини қурилиш ва фойдаланиш ҳаражатлари бўйича таққослаш

Автомобил йўлларини тахминан олдиндан баҳолаш учун ўртача кўрсаткичлардан фойдаланилади, улар трассани иш ҳажмлари, фойдаланишдаги қулайлик ва ҳаракат хавфсизлигига нисбатан тавсифлайдилар.

Улардан асосийлари қуйидагилардир:

трассанинг узунлиги ва унинг узайиш коэффициенти;

бурилиш бурчаклари сони (ҳаммаси ва 1 км да);

бурилиш бурчакларининг жами катталиги ва уларнинг ўртача катталиги;

эгрилик радиусларининг ўртача катталиги $R_{ўр} = \frac{57,3}{\sum K / \sum \alpha}$ (бу ерда $\sum K$-ҳамма эгриларнинг узунлиги; $\sum \alpha$-ҳамма бурилиш бурчакларининг йиғиндиси);

минимал радиусли эгрилар ва серпантинлар сони;

рухсат этиладиган максимал қияликли участкалар узунлиги;

кўприклар ва қувурлар сони;

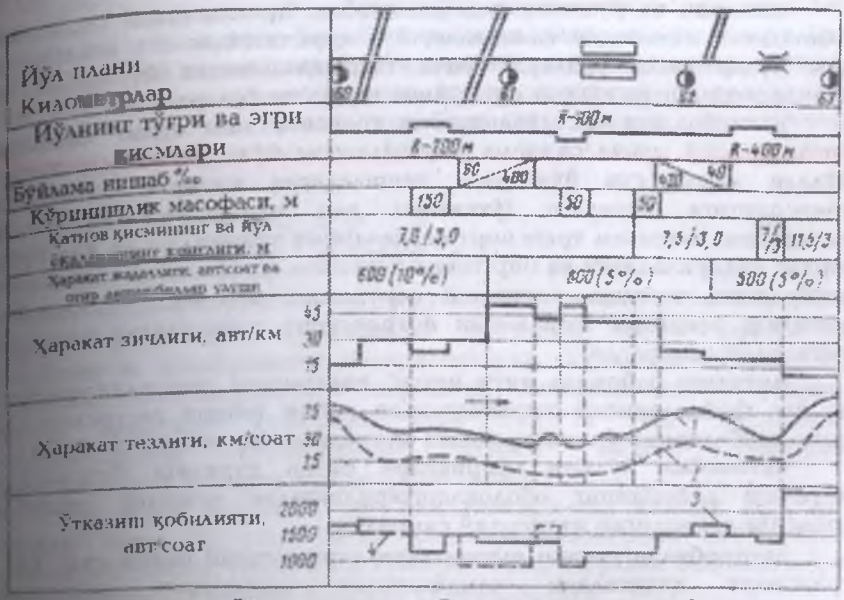
ер қазиш ишлари ҳажми, тоифалар бўйича бўлиш ва ташиб келтириш узоқлиги билан бирга;

асосий қурилиш материалларига бўлган эҳтиёж.

Бу кўрсаткичлар таққосланаётган вариантлар тўғрисида биринчи умумий тасаввурни ҳосил қилишга имкон беради. Бироқ улар энг яхши вариантни асосли танлаш учун етарли эмасдир. Энг қисқа вариант, одатда, катта иш ҳажмларини талаб этади. Қурилишда энг арзон тушадиган вариант йўлдан кейинги фойдаланишларда катта ҳаражатларни талаб қилади ва автомобил транспорти ҳаражатларининг ортиб кетишига олиб келади.

Шу сабабли яхши вариантни узил-кесил танлаш учун ҳам қурилиш, ҳам фойдаланиш ҳаражатларини биргаликда қўшиб ҳисобга оладиган усулдан фойдаланиш зарурдир, бунда йўл қурилишидан олинадиган турли-туман самаранинг ҳаммаси назарга олинади. Энг яхши ечимни техник жиҳатдан баравар вариантларни иқтисодий кўрсаткичлар бўйича конкрет таққослаш йўли билан танланади.

Иқтисодий таққослашларни йўл вариантларининг фақат дастлабки қурилиш қийматинигина эмас, балки юкларни ташиш, йўлни сақлаш ва йўл—транспорт ҳодисалари туфайли йўқотишларни ҳам ҳисобга олган ҳолда бажариш зарур.



24.1 – расм. Йўл участкасининг ўтказиш қобилияти графиги:
1 – якка автомобиллар тезлиги; 2 – оқимнинг ўртача тезлиги; 3 – қатнов қисми белгиланганида ва йўл белгилари бўлганида ўтказиш қобилияти; 4 – шунинг ўзи, белгилаш ва белгилар бўлмаганида

Бирор транспорт иншооти қурилишига қўйилган дастлабки капитал қўйилма С халқ хўжалик иқтисодий самараси ΔЭ ни беради, у фақат йўл қурилишига қадар мавжуд ҳолатга нисбатан ташишлар ҳаражатининг камайтирилишидангина эмас, балки ишлаб чиқаришнинг ўтиш жойига интилиш соҳасида самарадорлигининг ортишидан ҳам иборатдир. Бу капитал қўйилмаларнинг самарадорлиги йўл қурилишида эришиладиган йиллик тежамнинг дастлабки қурилиш қийматига бўлган нисбати билан баҳоланиши мумкин, у *капитал қўйилмаларнинг самардорлик коэффициенти* деб аталади:

$$E = \Delta Э / C$$

Янги йўллар қуриш ёки мавжуд йўлларни ва кўприкли ўтиш жойларини реконструкция қилиш, интилиш районининг юклари ва йўловчиларини ташишни оқилона ташкил этишга имкон беради ва ҳам бир йўлакай, ҳам хар йили бевосита транспортда ва интилиш районларида мавжуд бўлган халқ хўжалигининг нотранспорт тармоқларида иқтисодий самара олишни таъминлайди.

Янги йўллар қуриш ёки йўлларни ёхуд кўприкли ўтиш жойини реконструкция қилишдан олинадиган халқ хўжалик самарасининг умумий миқдори қуйидаги ташкил этувчилардан иборат:

юкларни ва йўловчиларни автомобил транспортида ташишдан олинадиган иқтисодий самарадан; йўл қурилишидан воз кечилганда ҳам булар автомобилларда унча такомиллашмаган йўллардан ва узоқда жойлашган кўприклар бўйича ташилган бўларди.

истиқболдаги юк айланишини транспортнинг турли хиллари ўртасида бир мунча оқилона тақсимлаш ва йўл бўлмаганида темир йўллар ҳамда сув йўлларида ташиладиган юкларни автомобил транспортига кўчириш (ўтказиш) дан олинадиган иқтисодий самарадан; мунтазам транспорт алоқаларини таъминлаш ва йил бўйи ишлаб чиқариладиган ва бир текис истеъмол қилинадиган юкларнинг заҳирасини вужудга келтириш заруратини йўқотиш натижасида интилиш районида жойлашган нотранспорт корхоналари оладиган иқтисодий самарадан;

интилиш районида янги ишлаб чиқаришни ривожлантиришни ва йўл фойдаланишга киритилгандан кейин табиий ресурсларнинг янги манбаларини ўзлаштиришдан олинадиган иқтисодий самарадан;

автомобил йўлини кўприклари билан қурилиш натижасида интилиш районининг ободонлаштирилишидан ноишлаб чиқариш соҳасида олинадиган иқтисодий самрадан;

автомобилда ташиш шароитлари яхшиланиши натижасида йўл-транспорт ҳодисалари камайишидан олинадиган иқтисодий самарадан.

Трасса вариантларини таққослашда қишлоқ жойларида йўллар қурилишидан келадиган, ҳали пул билан ифодалаш мумкин бўлмаган демографик самара ҳисобга олиниши керак, у маъмурий ва маданий марказлар билан йил бўйи мунтазам алоқа билан таъминланиши туфайли маҳаллий аҳоли турмуш шароитларининг яхшиланиши билан боғлиқ бўлиб, бунинг натижасида қишлоқ аҳолиси ёш қисмининг шаҳарларга кетиб қолиши камаяди.

Қурилиш самарадорлигининг намоён бўлишининг ҳар қандай шаклини миқдорий жиҳатдан баҳолаш, йўл қурилиши натижасида юзага келадиган шароитларни қурилишдан воз кечилганида айни районда мавжуд бўлиши мумкин бўлган ҳолатга таққослаш йўли билан амалга оширилади.

Вариантларни баҳолашда фойдаланиладиган қийматларни аниқ ҳисоблаш учун зарур бўлган маълумотлар «Автомобил йўллари қурилишида ва реконструкция қилинишида капитал қўйилмалар иқтисодий самарадорлигини аниқлаш бўйича йўл-йўриқлар» да келтирилган.

24.1 – жадвал

Ҳаракат жадаллигининг ҳар йили ўсиш коэффициенти	Ҳисобий йил	Ҳаракат жадаллиги ҳар йили ўсиш коэффициенти	Ҳисобий йил	Ҳаракат жадаллигининг ҳар йили ўсиш коэффициенти	Ҳисобий йил
1,01	4	1,05	11	1,09	14
1,02	8	1,06	12	1,10	15
1,03	10	1,07	13	1,11	16
1,04	11	1,08	13	1,12	

Энг самарали лойиҳа ечимлари вариантларни кўрсаткичлар бўйича таққослаш йўли билан аниқланади, улардан асосийлари бир йўла ва жорий ҳаражатлардир. Ташишлар ҳажми вариантлар бўйича бир хил бўлиши керак. Вариантларнинг таққосий самарадорлиги қуйидаги формула билан ҳисобланадиган жами келтирилган ҳаражатларни (вариантлар бўйича) таққослаш йўли билан аниқланади:

$$P=\frac{E_н}{E_{кел}}C+\sum^{T}\frac{Э_t}{(1+E_{кел})^t}, \qquad (24.1)$$

бу ерда С-қурилишнинг охирги йилга келтирилган бир йўла ҳаражатлар (капитал қўйилмалар); $Э_t$-t-йилга жорий ҳаражатлар (ташишга ва таъмирлашга); Т-вариантларни таққослаш муддати; $Е_н$-таққосий самарадорликнинг норматив коэффициенти, у ҳозирги вақтда транспорт қурилиши учун 0,12 га тенг; $Е_{кел}$-жорий ҳаражатларнинг қурилишнинг охирги йилига келтириш коэффициенти, ҳозирги вақтда у 0,08 га тенг.

Энг яхши вариантга энг кам келтирилган қиймат P_{min} мос келади. Бироқ бу усул билан фақат вариантлардан энг яхшиси аниқланади, бироқ унинг халқ хўжалик самарадорлиги баҳоланмайди. Капитал қўйилмаларнинг ҳақиқий самарадорлиги

$$E=\frac{Э_{мав}-Э_{лойиха}}{C_{лойиха}-C_{мав}} \qquad (24.2)$$

Бу ерда "мав" индекси билан мавжуд ҳолатда (яъни йўл ёки кўприкли ўтиш жойини қурилганига қадар) бир йўла ва жорий ҳаражатлар, "лойиҳа" индекси билан лойиҳада кўзда тутилган ҳаражатлар белгиланган.

Агар ҳақиқий коэффициент 0,12 га тенг бўлган норматив қийматидан катта бўлса, йўл ва транспорт иншоотлари қурилишини иқтисодий жиҳатдан самарали деб ҳисоблаш қабул қилинган.

Таққослаш ҳаракат жадаллигининг ўсиш суръатига қараб битта ҳисобий йил бўйича олиб борилади (24.1-жадвал).

Ҳаракатланиш жадаллигининг ўсиши чизиқли бўлганида 12-йил ҳисобий йил бўлиб ҳисобланади.

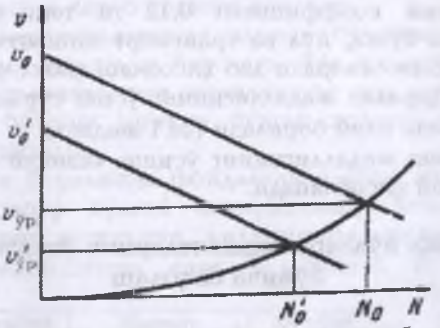
24.2. Автомобил йўллари вариантларини ўтказиш қобилияти бўйича баҳолаш

Ҳатто янги йўлларни лойиҳалашда ҳам йўлларнинг бутун узунлигида ўтказиш қобилиятининг доимийлигини таъминлаб бўлмайди, йўлнинг айрим қисмларида план ва бўйлама профил элементларининг ўлчамлари ҳар хил бўлганлиги сабабли ҳаракатланиш тезликлари бир-биридан фарқ қилади (турлича бўлади). От-улов транспорти даврида ёки автомобиллаштиришнинг

бошланғич босқичларида қурилган мавжуд йўлларда планда ва бўйлама профилда элементларнинг катталикларидаги фарқ ўзгаради, бу эса шунга олиб келадики, қўшни участкаларнинг ўтказиш қобилияти катталиги бир-биридан катта фарқ қилиши мумкин.

Йўлнинг ўтказиш қобилиятини баҳолаш ва биринчи навбатда тирбандлик юзага келиши мумкин бўлган йўл қисмларида аниқлаш учун ўтказиш қобилиятининг чизиқли графиклари қурилади.

Тақрибий ҳисобий усул юқорида келтирилган (6.4) ва (6.6) тенгламалардан (1-қисм, 6.4. § га қ.) келиб чиқади. Ўтказиш қобилиятига мос келувчи ҳаракатланиш жадаллиги ҳар икки тенгламани қаноатлантириши, яъни транспорт оқимининг ўртача тезлигига ёки ҳаракатланиш жадаллигига боғлиқлик графигида уларни ифодаловчи чизиқларнинг кесишиш нуқтасида аниқланиши керак (24.2-расмга, шунингдек, 1-қисмдаги 6.9-расмга қ.), бироқ (6.4) тенгламада йўл шароитларининг таъсири фақат эркин ҳаракат тезлиги ϑ_0 билан акс эттирилади. Агар йўл шароитларининг ёмонлашуви эркин ҳаракат тезлигининг ϑ_0' гача пасайишини юзага келтирса, у ҳолда транспорт оқимининг ўртача тезлиги $\vartheta'_{ур}$ гача пасаяди ва ўтказиш қобилияти мос равишда N_0' гача камаяди. Бунда тезликнинг ҳаракатланиш тезлигига боғлиқлик чизиқлари гуё эркин ҳаракатланиш шароитларига мос келувчи ϑ_0 тезлик учун дастлабки вазиятга нисбатан ўзига ўзи параллел равишда кўчади. Шунинг учун аввал якка автомобил учун йўл бўйича эркин ҳаракат тезлигининг графиги қурилади, сўнгра йўлнинг турли қисмларида ҳисобланган ёки ўлчанган тезликларга асосан уларга мос ўтказиш қобилиятлари аниқланади.



24.2—расм. Якка автомобил эркин ҳаракатининг тезлиги билан йўлнинг ўтказиш қобилияти ва транспорт оқимининг ўртача тезлиги ўртасидаги боғланиш

Горизонтал тўғри қисмларга таққослаганда йўл шароитларининг ўтказиш қобилияти ўзгаришларига таъсирини ифодаловчи коэффициентларни кузатишда олинган маълумотлардан

фойдаланишга асосланган, проф. В.В. Сильянов таклиф этган ўтказиш қобилиятини аниқлаш усули бирмунча кенгроқ тарқалган.

Енгил автомобилларнинг келтирилган сонида ифодаланган йўл қисмларининг ўтказиш қобилияти

$$N = N_{max}\beta_1\beta_2\ldots\beta_{13}, \qquad (24.3)$$

бу ерда N_{max}-максимал амалий ўтказиш қобилияти; $\beta_1 - \beta_{13}$-ноқулай йўл шароитларининг таъсири натижасида ўтказиш қобилияти пасайишининг хусусий коэффициентлари.

Иккита ҳаракатланиш полосалари бўлган йўллар учун ўтказиш қобилиятининг пасайиш коэффициентлари қуйидаги қийматларга эга:

Ҳаракатланиш полосаси кенглиги, м	3,75	3,5	3,0			
β_1	1	0,96	0,85			
Қатнов қисмининг четидан йўл ёқасидаги тусиққача бўлган масофа, м	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0
β_2	1.0	0,99	0,95	0,90	0,83	0,78
Транспорт оқими таркибидаги автопоездлар сони, %	1	10	20	30		
β_3 (кўтарилиш узунлиги 500 м ва 10% автопоездлар бўлганида)	0,98	0,93	0,87	0,81		
Бўйлама қиялик, ‰	20	30	40	50	60	
β_4 (кўтарилиш узунлиги 500 м ва 10% автопоезд бўлганида)	0,92	0,91	0,83	0,75	0,64	
Кўринишлик масофаси, м	<50	50 – 100	150 – 200	250 – 350		
β_5	0,68	0,73	0,90	0,98		
Эгриларининг пландаги радиуси, м	>600	450 – 250	<100			
β_6	1.0	0,96	0,85			
Йўл белгилари амал қилган жойларда ва аҳоли яшайдиган пунктларда ҳаракат тезлигининг қуйидаги тезликкача камайиши, км/соат	60	50	30	20	10	
β_7 ва β_{12}	1,0	0,98	0,88	0,76	0,44	
Бир соатда кесишиш чизиғи бўйлаб ўтадиган автомобиллар қуйидаги миқдорда бўлганида (қатнов қисмининг кенглиги 7м)	0	20	40	60	80	

Кесишув жойларида:						
Жиҳозланган	0,94	0,82	0,70	0,57	0,47	
орочали	0,98	0,96	0,91	0,84	0,84	
Оролчали ва ўтиш – тез юриладиган полосали	1	1	1	1	0,95	
Йул ёқаси тури	Шағал билан мустаҳ кам ланган	Усимлик экиб мустаҳ камланган	қуруқ, мустаҳкам ланмаган			
β_9	0,99	0,95	0,90			
Қоплама тури	ғадир – будур такомил лашти рилган	Асфальтбе тон	Тош ётқизилган			
β_{10}	1	0,91	0,42			
Автобус бекатлари ёнидаги участкалар, дам олиш майдончалари	Йўлдан четда		қатнов қисмидан ажратилма ган			
β_{11}	1,0		0,64			
Режалаш мавжудлиги	Уқ бўйича		Кўтарили шларда қўшимча полоса қилинган			
β_{12}	1,02		1,30 – 1,50			

24.3. Ҳаракат хавфсизлигининг таъминланиш даражаси бўйича автомобил йўллари вариантларини баҳолаш

Ҳаракат хавфсизлигининг таъминланиш даражаси фақат йўл ўқи айрим геометрик элементларининг ўлчамларига қўйиладиган талабларга риоя қилиниши билангина эмас, балки бу элементларнинг ўзаро уйғунлашуви билан ҳам белгиланади. Шунинг учун йўл вариантларини кўриб чиқишда уларни ҳаракат хавфсизлигининг таъминланиш даражаси бўйича албатта баҳолаш керак. Шу мақсадда ҳозирги вақтда иккита усул – авариялар коэффициенти ва хавфсизлик коэффициентлари усулларидан фойдаланилади.

Авариялар коэффициенти усули йўл-транспорт ҳодисалари статистикаси материалларини умумлаштиришдан иборат, У айниқса мавжуд йўлларни реконструкция қилишда лойиҳа ечимларини таҳлил қилишда қулай бўлиб, лойиҳа ҳужжатлари асосида узундан-узун ҳисоблашларсиз хавфли жойларни аниқлашга имкон беради. Йўл қисмларининг хавфлилик даражаси жамланган авариялар коэффициенти билан характерланади, у трассани айрим элементларининг таъсирини ҳисобга олувчи хусусий коэффициентларнинг кўпайтмаси тарзида ҳисоблаб топилади:

$$K_{жам} = K_1 K_2 K_3 ... K_{14}, \qquad (24.4)$$

бу ерда $K_1, K_2 K_3 ... K_{14}$-хусусий хавфсизлик коэффициентлари; улар план ва профил элементининг у ёки бу катталигида юз берган ҳодисалар сонининг йўлнинг қатнов қисмининг кенглиги 7,5 м ва йўлнинг тўғри горизонтал қисмида қаттиқ кенг йўл ёқалари бўлган эталон тўғри қисмида юз берган ҳодисалар сонига бўлган нисбатидан иборат. Йўл-транспорт ҳодисаларига оид маълмотларни таҳлил қилиш материаллари бўйича келтириб чиқарилган коэффициентларнинг қийматлари қуйида келтирилган:

Ҳаракат жадаллиги авт/сут	500	1000	3000	5000	7000	≥ 9000
K_1	0,40	0,50	0,75	1,00	1,30	1,70
Қатнов қисми кенглиги, м	4,5	5,5	1,35	7,5	≥8,5	
K_2 (йул ёқалари мустаҳкамланган	2,2	1,5	1,35	1	0,8	
K_2 (йўл ёқалари мустаҳкамланмаган да)	4	2,75	2,5	1,5	1	
Йул ёқасининг кенглиги, м	0,5	1,5	2	3		
K_3	2,2	1,4	1,2	1		
Буйлама нишаб‰	20	30	50	70	80	
K_4 (ажратиш полосаси билан)	1	1,0	1,25	1,4	1,5	
K_4 (ажратиш полосасиз)	1	1,25	2,5	2,8	3	
Эгриларнинг пландаги радиуси, м≤50	100	150	200 – 300	400 – 600	1000 – 2000	≥2000
K_5	10	5,4	4	2,25	1,6	1,25
Йулнинг кўринишиги, м	100	200	300	400	≥ 500	
Йўлнинг кўринишиги, м	100	200	300	400	≥ 500	
K_6 пландя	3	2,25	1,7	1,2	1,0	
K_6 буйлама профилда	4	2,5	2,0	1,4	1,0	
Йўлнинг қатнов қисмига нисбатан кўприкларнинг қатнов қисми кенглиги	1 м га қисқа	тенг	1 м га кенг	2 м га кенг		
K_7	6	3	1,5	1,0		
Тўғри қисмлар узунлиги, км	3	5	10	15	20	25
K_8	1	1,1	1,4	1,6	1,9	2

Асосий йўл бўйича ҳаракатланиш жадаллигида бир сатҳдаги кесишувлар, авт/сут	1000	1600 – 3500	3500 – 5000	5000 – 7000	
K_9	1,5	2,0	3	4	
Қўшилувчи йўл билан кесишув тури	Турли сатҳларда	Бир сатҳда, қўшилувчи йўлда ҳаракатланиш жадаллиги иккала йўлдаги жами интенсивликдан % ҳисобида			
		≤ 10	10 – 20	≥ 20	
K_{10}	0,35	1,5	3,0	4,0	
Қўшилувчи йўл билан бир сатҳда кесишув кўринишлиги, м	>60	60 – 40	40 – 30	30 – 20	<20
K_{11}	1	1,1	1,65	2,5	10
Қатнов қисмида ҳаракатланиш полосалари сони	2	3	4 ажратиш полосаси сиз	4 ажратиш полосали	
K_{12}	1	1,5	0,8	0,65	
Иморатлардан қатнов қисмигача бўлган масофа ва унинг тавсифи, м	50 – 20 маҳаллий ҳаракатланиш полосалари ва йўлаклар бор	20 – 10 маҳаллий ҳаракатланиш полосалари ва йўлаклар бор	10 маҳаллий ҳаракатланиш полосалари йўқ йўлаклар бор	10 маҳаллий ҳаракатланиш полосалари ва йўлаклар йўқ	
K_{13}	2,5	5	7,5	10	
Илашиш коэффициенти	0,2 – 0,3	0,4	0,6	0,7	0,75
Қоплама тавсифи	Сирпанчиқ, ифлос	Сирпанчиқ	Тоза қуруқ	ғайр бўлур	Жуда ғайр бўлур
K_{14}	2,5	2,0	1,3	1,0	0,75

Коэффициентлар ичида ҳаракат тезлигини ҳисобга олиш коэффициенти йўқ, чунки унинг таъсири бошқа коэффициентларнинг қийматларида билвосита ҳисобга олинган.

Эгри чизиқли қатнов қисми кўндаланг нишабига авариялар коэффициентининг боғлиқлиги ва виражлар борлиги махсус ҳисобга олинмаганлигидан, ҳаракат хавфсизлиги даражасини баҳолашда эквивалент эгрилик радиусларидан келиб чиқиш зарур, улар кўриб чиқилаётган, бироқ тўғри қисмлардаги қатнов қисми нишабига тенг нишабдаги вираж нишабига эга бўлган эгриликлардаги каби тезлик билан ўтишга йўл қўяди. Эквивалент радиуслар

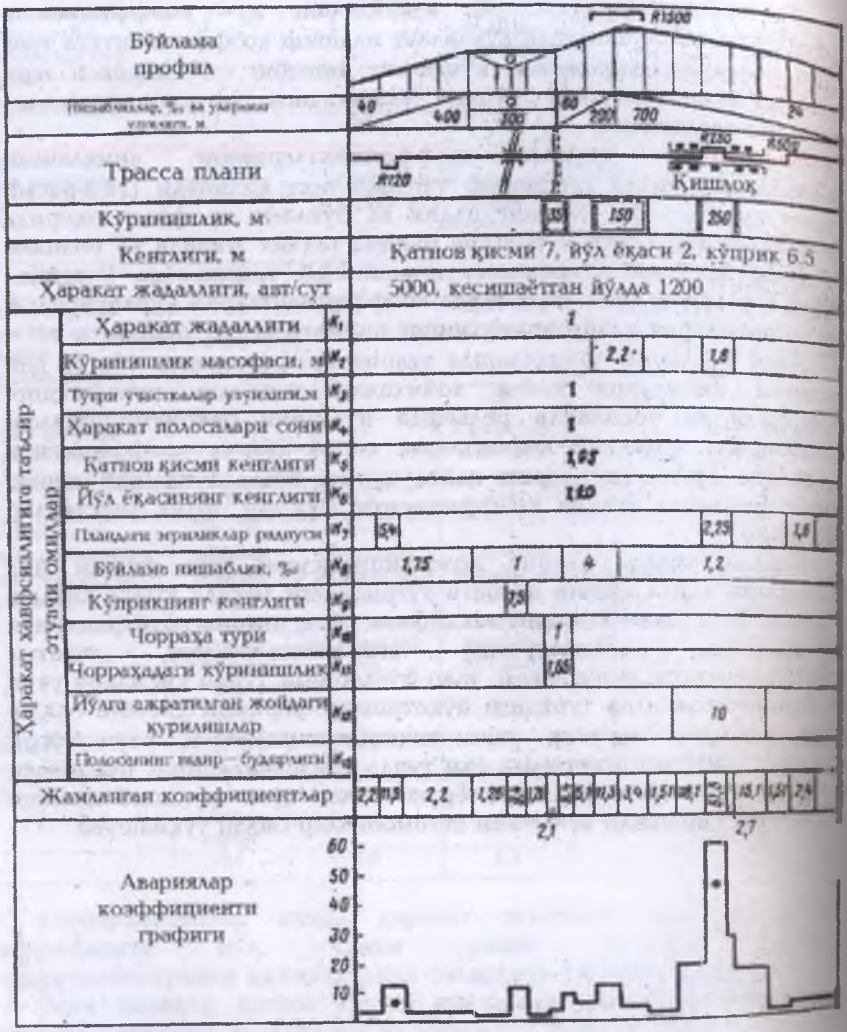
$$R_{экв} = \frac{(\varphi_{эг} + i_{эг})}{(\varphi_{кат} + i_{кат})} R_{эг},$$

бу ерда R- радиус, м; φ-кўндаланг куч коэффициенти, турғунликка ҳисоблашларда кўндаланг илашиш коэффициентига тенг қилиб олинади; i-виражнинг кўндаланг нишаби; «эг» индекси эгри чизиққа, «қат» индекси қўшни участкадаги қатнов қисмининг тавсифига тааллуқли.

Жамланган авария коэффициентларининг аниқланган натижалари чизиқли графиклар тарзида тахт қилинади (24.3-расм). Уларни қуриш учун йўлнинг плани ва бўйлама профили юқорида келтирилган ҳар қайси кўрсаткич бўйича таҳлил этилади ва тегишли авариялар хусусий коэффициенти ҳисоблаб чиқарилади. Вертикал бўйича ҳар қайси қисм учун барча коэффициентларни кўпайтирилса, жамланган авария коэффициентининг қиймати келиб чиқади.

Янги йўлларни лойиҳалашда авария коэффициенти 15...20 дан ошадиган қисмларни қайта лойиҳалаш мақсадга мувофиқдир. Текисликли ва тепаликли рельефда йўлларни реконструкциялаш лойиҳаларида маҳаллий шароитларга қараб авария коэффициенти 25...40 дан ортиқ қисмларни қайта қуриш кўзда тутилиши керак. Тоғлик жойларда авария коэффициенти 400 дан ортиқ участкалар хавфлидир.

Баъзан амалда авария коэффициентлари тенг бўлган йўл қисмларини қайта қуриш навбати тўғрисидаги масала юзага келади. Бу ҳолда, О.А. Дивочкиннинг таклифига кўра, авария коэффициенти қийматларига ходисаларнинг оғирлигига оид тузатма коэффициентлари киритилади, улар йўлларнинг турли қисмлари учун хос бўлган ҳодисалар туридаги йўқотишлар фарқини ҳисобга олади: кичик радиусли эгрилар учун чиқиш-тушиш йўли; узун тўғри қисмлар учун ўзиб ўтишларда ёки тунда ҳайдовчиларнинг рўпарадан келаётган автомобил фаралари ёруғи билан кўзи қамашиб қолиши натижасида қаршидан келаётган автомобиллар билан тўқнашуви.



24.3 – расм. Авариялилик коэффициентлари графиги

Хавфсизлик коэффициентлари усули йўлнинг айни қисми таъминлайдиган хавфсиз тезлик ϑ билан олдинги қисмда кириб келаётган автомобил ҳосил қилиши мумкин бўлган тезлик орасидаги нисбатга асосланган ($K_{хавфсиз} = \vartheta / \vartheta_{кир}$).

Мавжуд йўлларда ҳаракат тезликларини баҳолашда экспериментал йўл билан олинган тезликлар графигидан фойдаланилади.

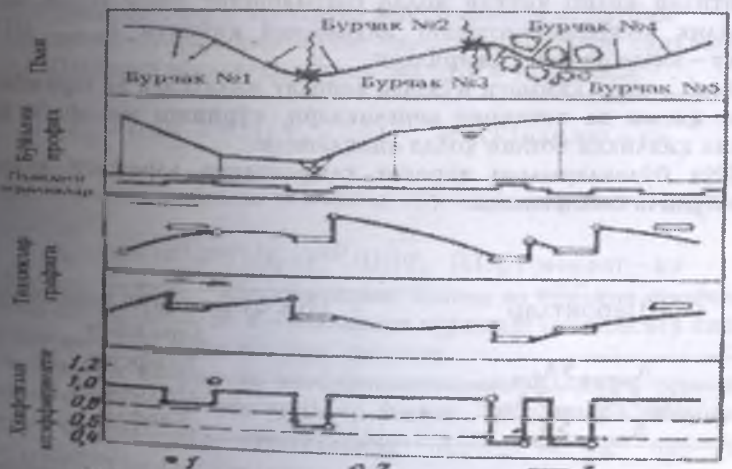
Тезликларни ҳисоблаш усулига, хавфсизлик коэффициентларини аниқлаш учун, йўл бўйича эҳтимолий энг хавфли ҳаракатланиш режимларини ҳисобга олиш мақсадида қуйидаги ўзгартиришлар киритилади:

тезликларни ҳисоблашда йўлда ҳаракатланиш қоидалари талаблари билан қўйиладиган маҳалий тезликларни чеклашлар ҳисобга олинмайди (аҳоли яшайдиган пунктларда, темир йўлдан ўтиш жойларида, бошқа йўллар билан кесишган жойларда, кичик радиусли эгриларда, йўл белгилари амал қиладиган зоналарда тезликни чеклаш). Бу билан гўё айрим ҳайдовчиларнинг интизомсизлиги ёки етарлича тажрибаси йўқлиги ҳисобга олинади;

кичик радиусли эгриларга, тор кўприклар ва ҳоказоларга киришда ҳаракат тезлигини равон ўзгартириш учун тормозлаш жойлари ҳисобга олинмайди. Йўлнинг ҳар қайси участкаси охирида унда ҳосил қилинадиган максимал тезлик кейинги участкалардаги ҳаракатланиш шароитларини ҳисобга олмасдан аниқланади;

пландаги эгри чизиқларда эришиш мумкин бўлган ҳаракат тезлиги автомобилнинг четга сурилишдаги турғунлигини таъминловчи кўндаланг илашиш коэффициентининг чегаравий қийматига қараб баҳоланади;

ҳаракат тезлиги, план ёки профилнинг бирор элементи таъминлайдиган қийматидан ошмаганига қадар ўсиб боради, деб ҳисобланади. Кейинги ҳисоблашларда автомобил йўлининг навбатдаги қисмига айни элемент таъминлайдиган тезлик билан киради, деб тахмин қилинади.



24.4-расм. Хавфсизлик коэффициентлари графиги:
1 – ўнгга ҳаракатланиш учун коэффициент; 2 – шунинг ўзи, тескари йўналишда; 3 – эгрида йўл қўйиладиган тезлик

Ҳаракат тезликлари графиклари бўйича ҳар икки йўналишда йўлнинг ҳар қайси элементига киришдаги тезликлар нисбати ва кўрилаётган йўл қисмидаги геометрик элементлари йўл қўядиган тезликлар аниқланади ва йўл узунлиги бўйича хавфсизлик коэффициентлари қийматларининг ўзгариш графиги қурилади (24.4-расм).

Хавфсизлик коэффициентлари 0,4 дан кам бўлган йўл қисмлари ҳаракатланиш учун жуда хавфли, 0,4 дан 0,6 гача бўлганда – хавфли, 0,6 дан 0,8 гача бўлганида – кам хавфли бўлади. $K_{x-coe} \geq 0{,}8$ да йўл шароитлари ҳаракат хавфсизлигига таъсир қилмайди.

Таққосланаётган вариантлар бўйича хавфсизлик даражасининг асосий кўрсаткичи бўлиб, таҳлил этишнинг ҳар икки усулида, хавфсизлик мезонларининг йўл қўйиладиган чегаравий қийматларини қаноатлантирмайдиган йўл қисмлари сони хизмат қилади. Умумлаштирувчи кўрсаткич сифатида авария ва хавфсизлик коэффициентларининг ўртача қийматларини майдони бўйича авария ёки хавфсизлик коэффициентлари эпюраларининг поғонали графигига тенг бўлган тўғри тўртбурчакнинг ординаталарининг ўртача қийматлари сифатида аниқланиши мумкин. Аниқланган хавфли йўл қисмлари қайта лойиҳаланиши керак.

Автомобил йўлларида ҳаракатланиш хавфсизлигини баҳолашнинг нисбий авариялик коэффициентининг қуйидаги усули Саттаров А. томонидан Ўзбекистон Республикаси учун ишлаб чиқилган.

Автомобил йўлларида йўл ҳаракати хавсизлигини йўл шароитидан келиб чиққан ҳолда баҳолашнинг ушбу усули нисбий авариялик коэффициентининг натижавий қиймати $А_{натиж}$ (ЙТҲ/1 млн.авт – км)га асосан бажарилади.

$А_{натиж}$ нинг қиймати йўлдаги ҳаракат жадаллиги ва таркиби, йўл қатнов қисми ва четининг кенгликлари, кўриниш масофаси ҳамда бўйлама қияликка боғлиқ ҳолда аниқланади.

Йўл бўлакларидаги ҳаракат хавфсизлиги даражаси қуйидаги мезон бўйича белгиланади:

Шароитлар	Йўл бўлагининг хавфсизлик даражаси
$А_{натиж} > А_{ўрт}$	Хавфсиз
$А_{кр} > А_{натиж} > А_{ўрт}$	Кам хавфли
$А_{натиж} > А_{кр}$	Хавфли

Бу ерда, $А_{ўрт}$ ва $А_{кр}$ – нисбий авариялик коэффициентининг ўртача ва критик қийматлари (ЙТҲ/1 млн.авт – км) бўлиб, қуйидаги – жадвалдан қабул қилинади.

Ҳаракат жадаллиги, авт/сут	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
$A_{эрг}$	0,43	0,35	0,43	0,50	0,52	0,56	0,60	0,67	0,70
$A_{эгр}$	1,66	1,06	0,91	0,89	0,86	0,86	0,88	0,94	1,05

Нисбий авариялик коэффициентининг натижавий қийматини аниқлаш қуйидаги тартибда бажарилади:

1. Ҳаракат жадаллиги, йўл қатнов қисми ва чети кенгликларининг биргаликда таъсири натижасида кутиладиган нисбий авариялик коэффициенти аниқланади:

$$A = \frac{9,28N}{B_{к.қ}0,62} B_{к.қ} - 2,273 B_{й.ё}^{-0,062} + 30,533 B_{к.қ}^{-2,457}; \quad \text{ЙТҲ/1 млн. авт}-\text{км}$$

бу ерда N – ҳаракат жадаллиги, минг авт/сут; $B_{к.қ}$ – йўл қатнов қисми кенглиги, м; $B_{й.ё}$ – йўл ёқаси кенглиги, м.

2. Йўлнинг пландаги эгри қисмида нисбий авариялик коэффициентининг ошиши қиймати аниқланади:

$$A_r = (0,0699^{1,7} / R) - V^{4,75} / 1,5 \cdot 10^{11}; \quad \text{ЙТҲ/1млн.авт}-\text{км}$$

бу ерда R – эгрилик радиуси, м; ϑ – йўлнинг эгри қисмига кириш жойидаги ҳаракатланиш тезлиги, км/соат;

3. Кўриш масофаси чекланган йўл бўлакларида нисбий авариялик коэффициентининг ошиши қийматлари аниқланади:

3.1. Пландаги чекланган кўриш масофаси таъсирида:

$$A_{эр} = (1,68 \cdot V^{2,68}) / S_П - 0,01; \quad \text{ЙТҲ/1млн.авт}-\text{км}$$

3.2 Бўйлама профилда чекланган кўриш масофаси таъсирида:

$$A_{эв} = (8,95 \cdot 10^5 \cdot V^{3,04}) / S_б - V^{2,67} / 1,1 \cdot 10^6; \quad \text{ЙТҲ/1 млн.авт}-\text{км}$$

бу ерда $S_П$ ва $S_б$ – йўл юзасининг планда ва бўйлама профилда кўриниш масофалари, м; ϑ – чекланган кўриниш масофасига кириш жойидаги ҳаракатланиш тезлиги, км/соат;

4. Нисбий авариялик коэффициентининг пландаги эгрилик ва кўриш масофалари таъсиридан ўсиши қийматлари биргаликда мавжуд бўлган йўл бўлакларида A_r, $A_{эр}$ ва $A_{эв}$ лар ўзаро таққосланиб, улардан энг катта қийматга эга бўлган битгаси – A_{max} қабул қилинади.

5. Транспорт оқимининг таркиби таъсирида нисбий авариялик коэффициентининг ўсиши йўлда секин ҳаракатланаётган транспорт воситаларининг оқимдаги фоизига қараб аниқланади:

– ҳаракатланиш жадаллиги 3000 авт/сут дан кам бўлганда:

$$A_p = 0{,}135 \cdot N\,(0{,}008N + 1{,}08)^p;\ \text{ЙТҲ/1млн.авт} - \text{км}$$

– 3000 авт/сут га тенг ва ундан ортиқ бўлганда:

$$A_p = (0{,}13 \cdot N + 0{,}122) \cdot 1{,}1^p;\ \text{ЙТҲ/1млн.авт} - \text{км}$$

бу ерда N – ҳаракат жадаллиги, минг авт/сут; p – транспорт оқимидаги секин ҳаракатланувчи транспорт воситалари фоизи;

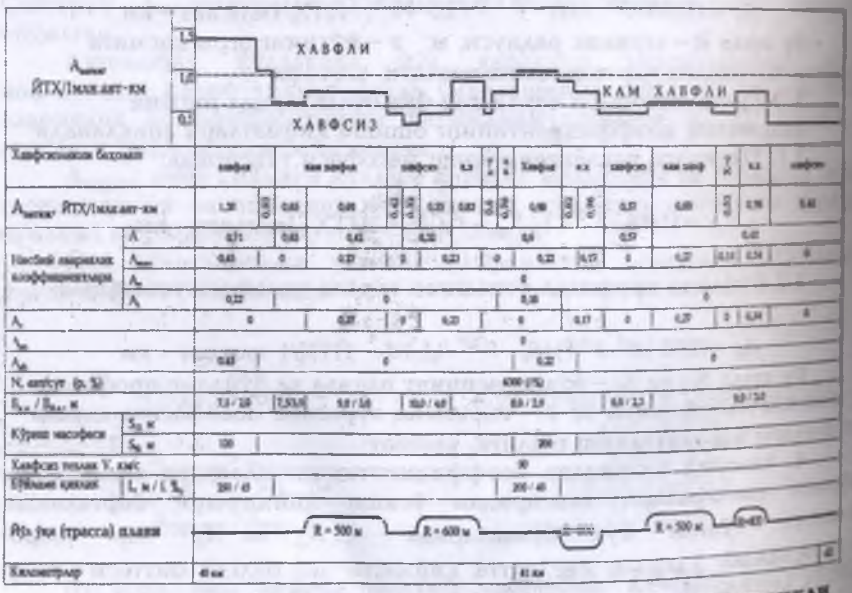
6. Бўйлама қияликлари мавжуд бўлган йўл бўлакларида нисбий авариялик коэффициентининг ўсиши аниқланади:

$$A_i = i(0{,}0079 \cdot \lg L - 0{,}0139) - 0{,}055 \cdot \lg L + 0{,}114;\ \text{ЙТҲ/1млн.авт} - \text{км}$$

бу ерда i – бўйлама қияликнинг промилладаги сон қиймати, L – қияликнинг давомийлиги (узунлиги), м.

7. Нисбий авариялик коэффициентининг натижавий қиймати $A_{натиж}$ аниқланган нисбий авариялик коэффициентлари йиғиндисидан иборат бўлади (24.5 – расм):

$$A_{натиж} = A + A_{max} + A_p + A_i$$



24.5 – расм. Йўлда ҳаракат хавфсизлигини баҳолаш чизиқли графиги намунаси

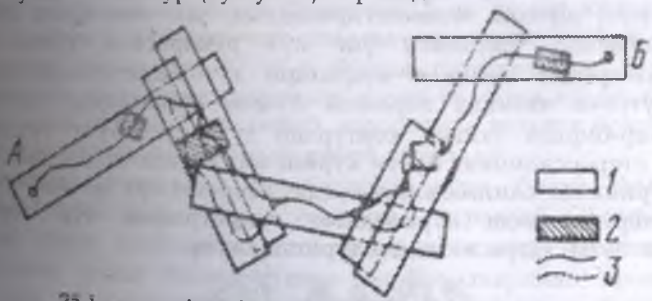
25 - боб
ЙЎЛЛАРНИ АЭРОФОТОСЪЁМКА МАТЕРИАЛЛАРИ БЎЙИЧА ЛОЙИҲАЛАШ

25.1. Жойнинг стереомодели

Дала ишлари муддатларини анча қисқартиришга, ҳажмларини ва қийматини камайтиришга, шунингдек, автомобил йўлларини лойиҳалаш сифатини оширишга аэрофотосъёмка материалларидан фойдаланиш йўли билан эришилади, уларнинг қиймати лойиҳа тузиш учун олиб борилган қидирувлар қийматининг 6% ини ташкил этади.

Аэрофотосъёмка, фотограмметрик ўлчашлар ва аэросуратларни дешифровка қилишнинг ҳозирги усуллари бошланғич маълумотларни аниқлашга ва лойиҳа материалларини ишлаб чиқишни, йўл-қурилиш ишлари ҳажмларини ва қийматларини аниқлашни тўла таъминлайдиган аниқликда олиб боришга имкон беради. Айни бир вақтда бу ҳолда, ерда олиб борилган ишларга қараганда, жойни баҳолаш ва трасса вариантини танлаш учун энг яхши имконият туғилади. Аэрофотосъёмка материаллари бўйича лойиҳалашда трассани натурага кўчириш ишчи лойиҳалашида бажарилади.

Автомобил йўлларини лойиҳалашда аэроқидирув материалларидан фойдаланиш усули «Муҳандислик геодезияси ва аэрогеодезия» курсининг махсус мавзу баҳсидир. Шунинг учун бу бобда улар тўғрисида фақат лойиҳалаш-қидирув ишлари тизимида уларнинг тутган ўрни тўғрисида тўла таъсурот олиш учун зарур бўлган умумий тасаввур (тушунча) берилади.



25.1 – расм. Аэрофотосъёмка ишларининг схемаси:
1 – йўл ўтказиш зонасини аэрофотосъёмка қилиш йўналишлари; 2 – трасса мураккаб жойлари аэрофотосъёмкаларининг участкалари катта масштабда; 3 – трасса вариантлари

Йўлларни лойиҳалаш учун аэросуратлр асос бўлади, уларни чегарасида лойиҳаланадиган йўл ўтказиладиган жой устидан тўғри чизиқлар бўйича бир неча бор учиб ўтган самолётдан туриб олинади (25.1-расм). Съёмкаларни фуқаро авиациясининг махсус отрядлари шартнома асосида бажаришади. Маршрутларнинг йўналишини майда

масштабли топографик хариталарни ўрганиш, жойни ҳаводан туриб рекогносировка қилиб текшириш ишлари асосида ёки қидирув районида мавжуд бўлган ўтган йиллардаги аэросъёмка материаллари асосида белгиланади.

Замонавий аэрофотосъёмка қилиш аппаратлари стабиллаштирувчи қурилмалар билан таъминланган бўлиб, улар аэрофотоаппаратнинг оптик ўқини фото суратга олишнинг бутун жараёнида осилган ҳолатида автоматик сақлаб туришни амалда таъминлайди. Фотосуратга олишни жойнинг тасвирини қўшни аэросуратларда учиш йўналишида тахминан 60% га ва қўшни маршрутларнинг суратлари орасида кўндаланг йўналишда 20...60% га ёпиб олиб борилади. Ҳар қайси суратни экспозициялаш пайтида шунингдек, радиобаландлик ўлчагич ва статоскопнинг-жой ва сатҳ сирти устидан учиш баландлигини кўрсатувчи асбобларнинг кўрсатишлари ҳам белгилаб қўйилади. Фотосуратга олиш масштаблари лойиҳалаш мақсадларига, зарур аниқлик ва жой шароитларига қараб танланади. Ўртача жой шароитларида трассалаш учун 1:12000-1:20000 масштабда 700...1000 м баландликдан туриб съёмка қилиш қўлланади. Бунда рельефни кўрсатиш аниқлиги фотосуратга олиш баландлигининг 1/1000 қисми қадар катта бўлиши мумкин эмас.

Йўлларни ўтказиш стереоскопик модел — ер сиртининг фазовий тасвири бўйича олиб борилади, бу тасвир иккита яхши мўлжалланган, бир-бирини бироз қоплаб тушадиган аэрофотосуратларни стереоскопик кузатишда ҳосил бўлади. Бунинг учун одатдаги стереоскопда (25.2-расм) икки қўшни сурат (стереожуфт) шундай жойлаштириладики, чап томондаги сурат чап кўз рўпарасига, ўнгдагиси ўнг кўз рўпарасига тўғри келсин. Аэросуратларнинг тегишли нуқталари кўз базисига-кўз қорачиғи орқали ўтувчи чизиққа параллел бўлган чизиқларда жойлашиши керак. Бир-бирига ўхшаш контурлар тўла устма-уст тушмаганига қадар ва стереоскопнинг бутун кўриш майдонида модел тасвирининг яққол кўриниши олинмаганига қадар стереожуфт мослаб турилади, бунда стереомоделда кўринадиган гидрографик тўр горизонтал сиртга нисбатан тўғри вазиятда туриши керак.

25.2 — расм. Л — 3 стереоскопи

Қўшни суратлардан стереомоделни жуфт-жуфт қилиб қуриш кетма-кетлиги стереоскоп билан ҳар қайси учиш маршрути бўйича стереомоделни кўриб чиқишга имкон беради. Махсус фотограмметрик асбоблар (аэропроектор-мультиплекс) дан фойдаланилганда ўзаро мослаштирилган суратлардан бутун маршрутнинг умумий стереомоделини ҳосил қилиш мумкин.

Йўл ўқ чизиғини белгилашдаги мураккаб участкаларнинг учиш вақтида олинган аэросуратларининг тасвири махсус асбоблар (фототрансформаторлар) ёрдамида горизонтал проекцияда битта масштабга келтирилиб, суратларнинг турли оғишларининг, жой рельефининг ва самолётнинг учишида муқаррар юз берадиган учиш баландлиги ўзгаришининг таъсирлари бартараф этилади. Йўлларни лойиҳалаш учун аэросуратлар ўзгартирилиб, жойнинг фото тасвирини фақат йўл ўтказиладиган зонада берилган масштабга келтирилади. Бунда радио баландлик ўлчагич ва статаскоп-аэрофотосуратга олиш пайтида самолётнинг учиш баландликларидаги ўзгаришларни кўрсатувчи асбобнинг кўрсатишларига асосланилади.

Фотограмметрик асбобларда фазода нормал мослашган стереомоделни ҳосил қилиш ва йўлларни лойиҳалашда аэросуратларни ўзгартириш учун аэросуратлар олдин ўзаро мослаштирилади, сўнгра стереомоделнинг бирор масштабда ҳосил бўлган сатҳий сиртини горизонтал холатга келтирилади, бу билан стереомоделни ташқи ўрнини аниқлаш бажарилади. Бунинг учун жойда камида учта таниқлик белгисининг-суратларда жойнинг, координатлари ва белгилари маълум бўлган, яхши кўриниб турадиган контурли нуқталарнинг жойдаги аниқ ўрнини билиш керак. Жойда ўзига хос контурли нуқталар бўлмаганида ва ўрмон кўп қопланган жойларда, сўқмоқ йўллар очиб, хода ва тошлардан сунъий белгилар қўйиб доира, томонлари 7...10 м бўлган тўртбурчаклар ёки хочлар кўринишидаги кенг, саёз ариқчалар қазиб ва яхши кўриниб туриши учун уларнинг устига оҳак сепиб, аэросъёмка ишлари бошланганига қадар махсус таниқлик белгилар қилиб қўйилади.

Таниқлик белгилари бир-биридан кўпи билан фотосуратга олишнинг 10...20 базаси қадар узоқликда, мураккаб рельефда эса ва кўприкли ўтиш жойларида 4...6 базис узоқликда бўлиши керак. (Фотосуратга олиш базиси-қўшни аэросуратларнинг проекциялаш марказлари орасидаги масофа). Таниқлик белгиларнинг координаталари аэросуратларни дала, камерал ёки ҳавода боғлаш усуллари билан аниқланади.

Суратларни фотография қилиш базаси 900...1800 м бўлганида (лойиҳани тузиш учун съёмка қилишда қабул қилинадиган катталиги) таниқлик белгилари бир-биридан 10...35 км чегарасида жойлашиши керак. Суратларни далада боғлашда жойда махсус съёмка қилиш тўри барпо қилинади ёки таниқлик белгилари давлат таянч геодезия тўрига асбоблар ёрдамида боғланади. Бу мақсад учун катта

масофаларни юқори аниқликда ўлчашга имкон берувчи асбоблар, масалан, радио-ва светодальномерлар энг яроқлисидир.

Аэросуратларни камерал боғлашда жой контурли нуқталарининг координаталари йирик масштабли топографик хариталар бўйича аниқланади.

Суратларни баландлиги харитада белги билан кўрсатилган нуқталарга боғлаш мақсадга мувофиқдир. Баландлик бўйича боғлаш учун, шунингдек, сув юзаларининг аэросуратда олинган сатҳларидан фойдаланилади. Аэросуратларни ҳавода боғлашда аэросъёмка қилиш билан бир вақтда аэрорадионивелирлашдан фойдаланиш мумкин.

Йўлларни лойиҳалашда, одатда аэросуратларни боғлашнинг энг арзон ва унумли камерал усулларидан фойдаланилади.

Автомобил йўлларини стереомоделлар бўйича трассалаш ва лойиҳалаш учун зарур бўлган ҳамма маълумотларни олиш фотограмметрик асбобларда-кўпинча стереометрларда олиб борилади. Стереометрга қўйиладиган аэросуратлар асбобларда мавжуд бўлган тўғрилаш қурилмалари билан стереожуфт мослаштирувчи нуқталарнинг баландликлари бўйича мослаштирилади. Бунда модел текислигига кераклича горизонталлик берилиши керак. Шунингдек, трасса бўйича масофаларни ва нисбий баландликларни ўлчаш аниқлигига риоя қилиш зарур.

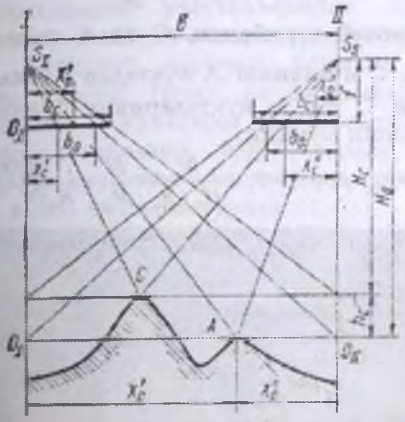
Агар жойни ўрнини тўғри аниқлайдиган таниқлик белгилари бир-биридан узоқ масофада жойлашган бўлса, таянч тўрнинг план-баландлик бўйича қуюқлаштирилиши бажарилади, бу ҳам фотограмметрик усуллар билан амалга оширилади. Бу мақсадда фототриангуляциялаш ва фотополигонометрлашнинг бир қанча усуллари таклиф этилган, улар пландаги координаталари маълум бўлган зарур сондаги қўшимча мослаштирувчи нуқталарни олишга имкон беради, булар йўл пойини планда берилган аниқликда лойиҳалашни таъминлайди. Жойнинг ҳар қандай шароитлари учун аэросуратларни план-баландлик бўйича асослашни фазовий фоториангуляциялаш усули билан қуюқлаштириш энг аниқ натижаларни беради. Уни ё универсал асбобларда ёки юқори аниқ стереокомпаратор ва электрон ҳисоблаш машиналардан фойдаланиб аналитик йўл билан бажарилади. План-баландлик бўйича асослашни қуюқлаштириш натижаларидан моделни ёки аэрофотосуратларни турли фотограмметрик асбобларда ташқи мослаштириш учун фойдаланилади.

Турли лойиҳа-қидирув ишларини бажариш учун жой стереомоделини албатта мослаш керак. Бунинг учун, унинг горизонтга нисбатан бўйлама ва кўндаланг нишабликларини ўзгартириб, ундаги таниқлик белгиларининг баландлик бўйича жойлашувларининг шу нуқталарнинг баландликлари бўйича ҳисоблаб чиқарилган нисбий баландликларга мослигига эришилади. Айни бир вақтда бу билан трассалаш зонаси суратларида жой тасвири

масштаби аниқлаштирилади, улар бўйича кейинчалик трасса ёки жойнинг нуқталари орасидаги пландаги масофа ўлчанади.

Стереомодел бўйича лойиҳалаш учун у бўйича жойнинг турли нуқталари орасидаги нисбий баландликларни ва нишабликларни аниқлай билиш зарур.

Суратлар горизонтал, уларнинг проекциялаш марказлари эса бир сатҳда жойлашган ҳол учун уларни аниқлаш усулларини кўриб чиқамиз (25.3-расм). Бу суратларнинг фотосуратга олиш базисини (ўшни суратларни фотосуратга олиш марказлари орасидаги масофани) В билан белгилаймиз.



25.3 – расм. Жойнинг турли нуқталари ўртасида сатҳларнинг ўртача баландлигини аниқлашга оид схема

Ҳар иккала суратнинг абсциссалар ўқлари учун ҳар қайси суратнинг бош нуқтаси О дан бошланган фотосуратга олиш базиси бўйлаб йўналишни қабул қилсак, у ҳолда ҳисоб боши суратларида нисбий баландлик сатҳи учун қабул қилинган O_I-O_{II} юзада жойлашган бирор А нуқтанинг абсциссалари биринчи суратга x' га, иккинчисида $(-x'')$ га тенг бўлади. Геометрик нисбатлардан (кесмаларнинг ишораларини ҳисобга олиб) қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$x'_0 - x''_0 = (x'_0 - x''_0)m_0, \qquad (25.1)$$

бу ерда m_0 – А нуқта жойлашган аэросурат қисми масштабининг тавсифи, у 1: m_0 га тенг бўлиб, бунда $m_0 = H_0 / f$ (H_0-фотосуратга олиш баландлиги; f -аэрофотоаппаратнинг фокус масофаси).

А нуқта абсциссаларининг суратлардаги алгебраик айирмаси $(x'_0 - x''_0) = p_0$. А нуқтанинг бўйлама параллакси деб аталади (25.1) тенгламадан муҳим натижа келиб чиқади:

$$p_0 = x'_0 - x''_0 = \frac{B}{m_0} = b_0.$$

яъни бирор нуқтанинг бўйлама параллакси жойни фотосуратга олиш базиси бўлиб, шу нуқтани суратда тасвирлаш масштабида ифодаланган бўлади. Шуниси маълумки, битта горизонтал текисликда жойлашган аэрофотосуратнинг ҳамма нуқталари бир хил бўйлама параллаксга эга бўлади. Жойнинг аэрофотопографик съёмкаларида рельефни стереомодел бўйича тасвирлаш ана шунга асосланган.

А нуқтага қараганда катта белгига эга бўлган С нуқта учун бўйлама параллакс қуйидагига тенг

$$x_0' - x_0'' = pc = \frac{B}{m_c}$$

Чизмадан кўриниб турибдики, С ва А нуқталар тенг бўйлама параллаксларга эга. С нуқтанинг А нуқтадан h_c билан белгиланадиган нисбий баландлиги С ва А нуқталарнинг бўйлама параллакслари айирмасидан топилиши мумкин:

$$\Delta p = p_c - p_0 = b_c - b_0 = \frac{Bf}{H_0 - h_c} - \frac{Bf}{H_0} = \frac{B f h_c}{H_0(H_0 - h_c)}$$

$B = \frac{b_0 H_0}{f}$ бўлганлигидан, унинг қийматини олдинги ифодага қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\Delta p = \frac{h_c b_0}{H_0 - h_c} \qquad (25.2)$$

бундан

$$h_c = \frac{\Delta p H_0}{b_0 + \Delta p} \qquad (25.3)$$

Бўйлама параллакслар нуқталарни стереоскопик кузатишларда фотограмметрик асбоблар билан ўлчанади. Аэросуратларда бўйлама параллаксларнинг айирмасини аниқлаш учун дала шароитларида шаффоф параллактик пластиналардан фойдаланилади, улар ± 0,05 мм дан ошмайдиган хатолик билан ўлчашни таъминлайди. Нуқталарнинг ва бўйлама параллакснинг координаталарини стереокомпараторлар ёрдамида бирмунча тўғри аниқлаш мумкин.

Одатда амалда учрайдиган суратлар ногоризонталлигини ва учиш баландликларидаги фарқларни ҳисобга олиш учун бундай суратларга бўйлама паралаксларнинг ўлчанган фарқларига тузатишлар киритиш зарур. Энг такомиллашган фотограмметрик асбобларда бу ишни махсус тўғрилаш қурилмаларида автоматик бажариш мумкин.

25.2. Йўл ўқ чизиғини стереомоделлар бўйича ўтказиш

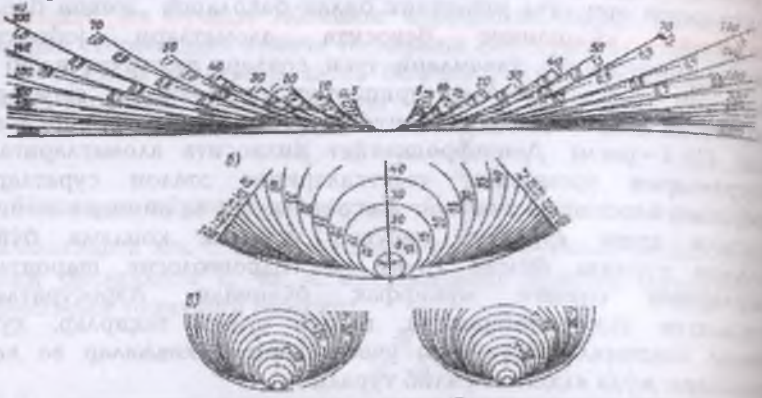
Йўлларни стереомоделлар бўйича ўтказиш бир нечта босқичда бажарилади. Олдин жой йўл ўтказиш мумкинлиги ёки йўқлиги нуқтаи назаридан баҳоланади — аэрофотосуратлар дешифровка

қилинади, жойнинг грунт—гидрологик шароити таҳлил этилади, ёнбағирларнинг турғунлиги ҳамда тиклиги баҳоланади ва ҳ. Аэрофототсуратларни стереоскоп билан дешифровка қилишнинг замонавий усуллари трасса ўтказиладиган районнинг табиий шароитларини етарлича ишончлик билан баҳолашга имкон беради. Дешифровка қилишнинг бевосита аломатлари (объектлар тасвирларининг шакли, ўлчамлари, туси, соялари ва структураси) дан фойдаланиб, трассани жойлаштириш учун муҳим бўлган, суратларда тасвирланган деярли ҳамма элементларини камерал аниқлашга имкон беради (25.4—расм). Дешифровканинг билвосита аломатларига ва аэросуратларни ўрганилган участкаларнинг эталон суратларига таққослашга асосланиб, жойнинг микрорельефи ва айниқса жойнинг намлигини яхши кўрсатиб турувчи ўсимлик қоплами бўйича моделлари турлича бўлган грунт ва гидрогеологик шароитлари тавсифларини олишга муваффақ бўлинади. Аэросуратларда ботқоқланган ҳудуд чегаралари, шўрхо ерлар, тақирлар, қумли аллювиал ётқизиқлар, сурилиш участкалари, тўкилмалар ва карст воронкалари жуда яққол ажралиб туради.

25.4—расм. 1:18000 масштабдаги аэрофотосурат:
1—қишлоқ; 2—автомобил йўли; 3—темир йўл; 4—темир йўл орқали ўтиш жойи; 5—грунтли йўллар; 6—шудгор; 7—япроқли дарахтлар ўрмони; 8—игна баргли дарахтлар ўрмони; 9—ўтзор (яйлов); 10—жарлик; 11—дарахтлари кесиб очилган сўқмоқ (йўл)

Лойиҳалашнинг навбатдаги босқичи—йўл ўқ чизиғининг иқтисодий йўналишларини белгилаш ва бўйлама қияликларни, тегишларнинг зарур радиусларини тахминан баҳолаш ва ҳ. Бу ишни баланд-баландлик бўйича асосланиши бўлмаган суратларни стереоскоп билан кўриб, етарлича аниқлик билан бажариш мумкин. Текисликли ва тепаликли рельефда, жойнинг фазовий тасвиридан фойдаланиб, йўл ўқ чизиғи бурилиш бурчакларининг ўрни белгиланади ва махсус

шаффоф андазалар билан трассанинг клотоидли ёки доиравий эгриликларининг ўрни танланади (25.5-расм). Катта паст-баландлик ва тоғли жойларда йўл ўқ чизиғини ўтказишни СТД-2 стереометрида олиб борилади.



25.5 – расм. Жойнинг стереомодели бўйича трасса эгриларини танлаш учун шаффоф андазалар:
а – доиравий эгрилар; б – клотоидли эгрилар; в – эгриларнинг стерео андазаси

Энг фойдали вариантнинг йўналиши бўйича стреомоделда трассанинг аниқ ўрни танланади ва пикетларга бўлиниб, кейин ер белгилари аниқланади. Энг оддий ҳолларда, чегаравий йўл қўйиладиган қияликлар камдан-кам учраши мумкин бўлган ҳолларда, жойнинг фақат айрим қийин қисмларидагина, йўл ўқининг йўналиши унинг ҳаво йўлига мувофиқ келишига оид умумий талаблар асосида берилади. Бўйлама қияликлар битта охирги нуқтанинг иккинчисидан нисбий баландлиги H_0 дан ҳамда улар орасидаги масофА $l = \frac{lH_0}{f}$ дан фойдаланиб текширилади, бу ерда l-суратда бу нуқталар орасидаги масофа; f-аэрофотоаппаратнинг фокус масофаси.

Кўтарма ва ўймалар қисмида йўлнинг ишчи белгилари ер ва йўл сиртининг ўлчанган бўйлама параллакслари айирмаси бўйича (25.3) тенглама билан аниқланади.

Рельефнинг мураккаб шароитларида, жойнинг қиялиги энг қисқа йўналиш бўйича йўл қўйилганидан ортиқ бўлганида, стереомоделда берилган қиялик чизиқларини ўтказиб, трассани ривожлантиришга таянадилар.

Фойдаланиладиган аппаратга қараб, стереомоделда трассани фазовий ўтказишнинг турли усуллари қўлланади. Баъзи фотометрик асбоблар учун мосламалар бўлиб, улар асбоб нишонини берилган бўйлама нишаб бўйича олиб боришга имкон беради.

Лойиҳаловчи фақат трасса йўналишида нишонни силжитиб гуриши, бунда нишон фазовий стереоскопик модел сиртига тегиб

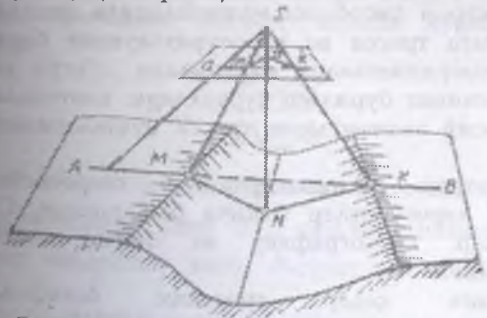
туриши керак. Суратга қалам билан стереомодел бўйича ўтказилган трассанинг берилган қиялик чизиғининг характерли нуқталарини белгилаб, трассанинг биринчи тақрибий ўрни ҳосил қилинади, уни кейин, айрим қисмларни тўғрилаб ва жойнинг стереомоделдаги тасвирига эгриларнинг шаффоф андозалари билан эгри чизиқлар чизиб, аниқлаштирилади. Танланган эгри трассанинг ҳақиқий радиуси қуйидагига тенг бўлади.

$$R = r_i m_{yp} \qquad (25.4)$$

бу ерда r_i - андазанинг эгрилик радиуси; m_{yp} -жойнинг эгри чизиқ чегарасида жойлашган нуқталари тасвирининг ўртача масштаби маҳражи.

Бошқа асбобларда стереомоделнинг шундай чизиғини ўтказиш учун ўқ чизиғини ўтган йўналишида берилган «амал қилинадиган» нишаблик берилади. У ҳолда берилган нишабликдаги чизиқни ўтказишга асбоб нишонини горизонтал бўйлаб суриш йўли билан эришилади. Бундай усул рельефнинг мураккаб шароитларида чизиқни тоғ ёнбағирлари бўйлаб ривожлантиришда мақсадга мувофиқдир. Жойнинг турли қисмлари турли бўйлама нишабга эга бўлганлиги ва ҳамма ҳолларда максимал бўйлама нишабликлардан фойдаланиш мажбурий бўлмаганлиги ўлчашларни участкалар бўйича, заруратига қараб стреомодел қиялигини ўзгартириб олиб борилади.

Трассанинг аэросуратларида белгиланган бўйича пикетажлар барпо қилинади ва фотограмметрик нивелирлаш ўтказилади. Йўл кўтармалар ёки ўймаларда ўтадиган жойларда трассанинг стереомодел сиртидаги проекцияси жой рельефини қамраб олган чизиқдан фарқ қилади (25.6-расм).



25.6–расм. Стеремоделда ва аэросуратда трассанинг ортогонал изи

Шунинг учун масофаларни ўлчаш ва фотограмметрик нивелирлаш йўл ўқ чизиғининг ортогонал изи бўйича олиб борилади (25.6-расмдаги оптик синиқ чизиқ *amnk*).

Трассанинг ортогонал изини стереомоделда жойнинг аэросуратларда чизилган ўқ чизиғи бўйлаб баландлик бўйича синган

жойлари асосида топилади. Йўл пойи кенглиги ва баландлиги бўйича нисбатан учта катта бўлмаган ўлчамларга эга бўлганлиги учун, пландаги силжишлар фақат жой рельефининг асосий синиқлари учунгина қидирилади, бунда қўшни синиш нуқталари орасидаги ортогонал изи тўғри чизиқ деб қабул қилинади. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, агар ортогонал изнинг, қўшни нуқталарнинг баландликлари орасидаги, аэросуратда 0,3 мм дан ошмайдиган фарққа боғлиқ бўлган силжиши амалда хатоликлар кизага келтирмайди.

Фотограмметрик лойиҳалашда пикетажларни режалашга катта эътибор беришни талаб этади. Бу иш трассанинг синиш нуқталарини планда ва профилда белгилаб қўйиш, суратларнинг аниқ масштабини аниқлаш, йўл ўқ чизиқлари ва бурчакларни ўлчаш, характерли кўндаланг профилларни топиш, горизонтал эгриларнинг асосий нуқталари вазиятини (жойлашишини) аниқлаш трасса бўйлаб қўйиб чиқилган нуқталарнинг пикет ўрнини ҳисоблаб чиқариладиган километрларни қўйиб чиқишдан иборат.

Ҳар қайси аэросуратнинг масштаби фотоаппаратнинг фокус масофаси ва фотосуратга олиш баландлиги бўйича белгиланади, уни трасса участкасининг сурат чегарасида ётган нуқтанинг ўртача баландлиги бўйича аниқланади. Фотосуратдаги масофалар 2 см дан ошмайдиган қисқа участкаларга бўлиб ўлчанади, ўлчанган масофалар қўшилади ва жадваллар бўйича доиравий ҳамда ўтиш эгриларининг элементлари ҳисобланади. Кейингиси айниқса клотоидли йўлни ўтказишда муҳимдир. Трасса бурилиш бурчаклари транспортир билан ўлчанади ёки бурчак учи ёнида қурилган ёрдамчи учбурчакнинг ўлчанган томонлари бўйича ҳисоблаб чиқарилади.

Трасса ҳамма нуқталарининг пландаги ва баландлик бўйича ўринларини электрон ҳисоблаш машиналарида аниқлаш дастурлари мавжуд. Машинага трасса ва аэросуратларнинг барча характерли нуқталарининг координаталари киритилади, сўнгра улар орасидаги масофалар, трассанинг бурилиш бурчаклари, клотоидли ва доиравий эгриларнинг асосий элементлари, трасса нуқталарининг пикет ўрни топилади.

Фотограмметрик нивелирлаш стереоасбобда аниқ мослаштирилган аэросуратлар бўйича бажарилади. Стереометрлар, стереопроекторлар, стреографлар ва бошқа асбоблардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Нивелирлашга қадар трассани батафсил ўтказиш, аэросуратларни дешифровка қилиш ва боғлаш, аэросъёмкани план-баландлик бўйича асослашни қуюқлаштириш ва суратларни стереоасбобларда мослаш бажарилган бўлиши керак.

Нивелирлаш бўйлама паралакснарнинг юқорида келтирилган формуласига асосланган. Белгиларни битта стереожуфтдан бошқасига ўтказиш учун уларга умумий бўлган боғловчи нуқталардан фойдланилади. Ҳар қайси нуқтанинг паралакси икки мартадан

ўлчанади. Нивелирлаш икки йўналишда бажарилади. Ўрмон ёки бутазор қоплаган участкаларни уларнинг сирти бўйлаб нивелирлаб, кейин олинган белгиларга ўсимлик қоплами баландлиги бўйича тузатмалар киритилади. Бунинг учун дарахтлар ёнида ер сирти кўриниб турган участкалардаги дарахтлар баландлигини аниқлаш маълумотларидан фойдаланилади.

Фотограмметрик нивелирлашни енгилаштирувчи ва трасса бўйлама кесимини чизишни соддалаштирувчи жуда кўп хилма хил ёрдамчи асбоблар ва қўшимча қурилмалар мавжуд.

Трассалашнинг ўта мураккб участкаларида махсус йирик масштабли аэрофототопографик съёмкалар ўтказилиб, улар асосида рельефи тўла кўрсатилган жойнинг топографик плани олинади. Автомобил йўлларини лойиҳалаш учун, одатда, топографик съёмкаларни стереофотограмметрик усул билан бажарилади.

Горизонталларнинг расмини асбобларда чизиш энг паст жойлардан бошланади. Тик қияликларда одатда аввал 2 ёки 5 м га каррали бўлган асосий горизонталарнинг расми чизилади, сўнгра уларнинг оралиқларида қолганларининг расми жой рельефининг қабул қилинган баландлик кесими ($h = 0{,}5...1\,м$) бўйича чизилади.

Сув йиғувчи ҳавзаларнинг майдони планиметр (планда контурларнинг майдонини ўлчайдиган асбоб) билан аэрофотосуратларда ёки фотосхемаларда аниқланади. Планиметр бўлинмасининг қиймати ҳавза чегаралари суратларидаги тасвирнинг ўртача масштабига асосан топилади. Ҳавзалар ёки уларнинг сурат марказига нисбатан симметрик жойлашган участкаларининг майдони энг аниқ топилади.

Ҳавза тальвегларининг қияликлари фотограмметрик асбобда яхши мосланган стереомоделда белгиланади. Бундай аниқлашларнинг **ҳақиқ** нуқталари орасидаги масофа камида қуйидагидан кичик бўлмаслиги керак.

$$\ell_{\min} = \frac{\delta \Delta pif}{\Delta i_{\min} b},$$

бу ерда $\delta \Delta p_i$- асбобда бўйлама параллаксларни аниқлаш айирмаларидаги чегаравий хато; $\Delta i_{\min}$-тальвег қиялигини аниқлашда йўл қўйиладиган чегаравий хато; b-сурат масштабида фотосурат олиш базиси.

Айтиб ўтилган шартлар стреомоделда сув четлатувчи ва тоғ олди ариқчаларини лойиҳалашда ҳам таъминланиши зарур. Тоғ олди ариқчаларини стереомоделда асбоб нишони билан берилган қияликда чизиқ ўтказиш йўли билан жойлаштириш мақсадга мувофиқдир.

26-боб
КЎПРИКЛИ ЎТИШ ЖОЙЛАРИНИ ТЕХНИК ҚИДИРУВ

26.1. Қидирувларнинг вазифалари ва таркиби

Кўприкли ўтиш жойининг лойиҳаси геодезик, геологик, гидрологик ва гидрометрик ишларнинг натижалари асосида тузилади. Айтиб ўтилган ишлар мажмуи *кўприкли ўтиш жойини қидириш* деб аталади. Айрим мураккаб ҳолларда лойиҳалаш материаллари кўприкли ўтиш жойининг моделини лабораторияда текшириш натижалари билан тўлдирилади.

Дарёдан ўтиш жойи тўғрисидаги маълумотларнинг рўйхати ва ҳажми (уларни қидирув вақтида йиғиш зарур) кўприкли ўтиш жойи лойиҳасининг мазмуни билан белгиланади. Лойиҳада аввалambор дарёдан ўтиш жойи асосланган бўлиши, яъни танланган ўтиш жойи лойиҳалаш талабларини энг яхши тарзда қаноатлантириши кўрсатилиши керак: хўжалик минтақасига хизмат қилиш нуқтаи назаридан трассанинг ўтишини энг фойдалилиги, иншоотлар учун қурилиш-фойдаланиш ҳаражатлари ва ташишлар учун транспорт ҳаражатлари энг камлиги; кўприкли ўтиш жойи иншоотларининг турғунлиги билан белгиланадиган ҳаракат хавфсизлиги; кема ҳаракати ва ёғоч оқизиш органлари талабларининг бажарилиши. Дарёдан ўтиш жойи масаласига лойиҳада эътибор берилиши керак, чунки кўприкли ўтиш жойлари анча катта узунликдаги автомобил йўлларининг жойдаги вазиятини белгиловчи пунктлар ҳисобланади.

Лойиҳада кўприкли ўтиш жойидаги ҳамма иншоотларнинг юкларни ўтказиб юбориш ва иншоотларнинг сув оқимининг емирувчи таъсирига қаршилик кўрсата олишини таъминлаш учун етарли бўлган, сув оқимидан хўжалик мақсадларида (кема қатнови, ёғоч оқизиш, сув таъминоти, энергия таъминоти ва ҳоказолар учун) маромида фойдаланишни чекламайдиган асосий ўлчамлари белгилаб берилиши зарур.

Лойиҳада кўприкли ўтиш жойи барча иншоотлари учун конструктив ечимлар бўлиши, улар мустаҳкамликка ва турғунликка ҳисобланиб, асосланган бўлиши зарур.

Дарёдан ўтиш жойини асосли танлаш учун геодезик ишлар асосида картографик материаллар йиғилади ёки тузилади ва ўтиш жойи варианти сифатида танланган жойларда сув оқими режими тўғрисида маълумотлар (гидрологик маълумотлар) олинади.

Иншоотларнинг асосий ўлчамларини аниқлаш учун, дарё хусусиятлари тўғрисидаги (жонли кесимларнинг чуқурлиги ва кенглиги, оқим тезлиги, ўзан жараёнлари кўрсаткичлари, сув сатҳи ва сарфи ўзгаришлари) аниқ миқдорий маълумотлар асосида батафсил гидравлик ва ўзан ҳисоблашлари бажарилади. Бундай маълумотларни олиш учун гидрометрик ишлар ўтказилади.

Кўприкли ўтиш жойи иншоотларининг конструктив ечимлари учун шу иншоотлар қуриладиган асослар, иншоотлар қурилиши мумкин бўлган маҳаллий материаллар (жумладан, кўтарма ва бошқариш иншоотлари қуриш учун грунтлар) ва у ёки бу иншоотнинг алоҳида ўзи ишлаши тўғрисидаги маълумотлар зарур бўлади. Бу материаллар асосан ўтиш жойида сув оқимини муҳандислик-геологик текшириш ва қисман геодезик ва гидрометрик ишларни бажариш йўли билан олиниши мумкин.

Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда ҳал этиладиган масалалар рўйхатига мувофиқ қидирув вақтида қўйидаги ишларни бажариш зарур:

геодезик съёмкалар (йўлнинг ўқ чизиғини ўтказиш, планларни съёмка қилиш-холатли ва горизонталларда, профилларни съёмка қилиш);

гидрологик текшириш (сув оқими режимини тавсифловчи материаллар тўплаш; дарё водийсини морфометрик текшириш);

гидрометрик ишлар (дарё губи планини съёмка қилиш, оқим тезликларини аниқлаш, сув сарфлари, ўзан жараёнлари тавсифларини аниқлаш, айрим ҳолларда эса қатъи сув оқимини ўлчаш);

муҳандислик-геологик тадқиқотлар (геологик қирқимларни тузиш, грунтни текшириш, гидрологик текшириш, маҳаллий қурилиш материаллари қидириш); бошқа ишлар (кўприкли ўтиш жойининг дарёдаги бошқа иншоотлар билан ўзаро боғлиқлигини ўрганиш; кема юриши ва ёғоч оқизиш шароитларини аниқлаш).

Айтиб ўтилган ишларни бажариш учун қидирув партияси, одатда, ихтисослаштирилган қидирув партиялари ташкил этилади. Унча катта бўлмаган сув оқимларидан ўтиш жойини қидирув ҳолларидагина бу ишлар кўприкли ўтиш жойи жойлашадиган йўлнинг ўқ чизиғи ўтказишни олиб бораётган партияга топширилади. Алоҳида партиялар ташкил этиш учун, кўприкли ўтиш жойидаги катта ҳажмли қидирув ишлари, партия таркибига гидрология ва гидротехника соҳасида ихтисослашган муҳандисларни киритиш зарурати ва ўтиш жойларини қидиришда мураккаб геологик ишларни, шу жумладан жуда чуқур бурғилаш ишларини бажариш зарурати асос бўлади.

Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалаш кетма-кет босқичлар билан бажарилади (бундан кейин қ.). Ҳар лойиҳалаш босқичидан олдин маълум қидирув даври келади. Қидирувлар даври ишларнинг ҳажми ва таркиби билан бир-биридан фарқ қилади.

Кўприкли ўтиш жойини қуриш бўйича умумий тахминий мулоҳазаларни тузишда кўприк туйнуги, кўприк схемаси ва кутилаётган ишлар ҳажми тўғрисида, шунингдек, дарёдан ўтиш жойининг турли вариантлари бўйича кўприкли ўтиш жойининг тахминий қиймати тўғрисида тахминий маълумотлар олинган бўлиши

керак. Бу маълумотлардан бутун йўлни қуриш учун йиғма смета ҳисобини тузишда ва ўтиш жойининг мақсадга мувофиқ бўлмаган вариантларини аниқлаш учун, шунингдек, навбатдаги қидирув ишлари дастурини ишлаб чиқиш учун фойдаланилади. Ўтиш жойини қуриш бўйича умумий тахминий мулоҳазаларни ишлаб чиқиш босқичида сув оқими орқали ўтиш тури ҳақидаги масала ҳал этилиши керак. Танланган кўприкли ўтиш жойи турида тўхташни ёки сув орқали ўтишнинг бирор бошқа тури қабул қилишни ташиш миқдори тўғрисидаги маълумотларни ва, энг асосийси, уларнинг ривожланиш истиқболи, шунингдек, сув оқими орқали ўтишнинг ҳар хил турининг қурилиш-фойдаланиш қиймати тўғрисидаги маълумотларни ҳисобга олувчи техник-иқтисодий хисоблашлар асосида ҳал этиш мумкин. Тегишли ҳолларда бундай танлаш умумдавлат мулоҳазалари асосида амалга оширилади. Сув оқими орқали ўтиш автомобил йўлининг бир қисми ҳисобланганлиги сабабли иқтисодий қидирувлар ўтиш жойлари учун алоҳида бажарилмайди, бундан автоном (мустақил) кўприкли ўтиш жойлари, масалан, дарёнинг турли қирғоқларида жойлашган, шаҳар қисмларини боғлаб турадиган ўтиш жойлари бундан мустаснодир.

Кўприкли ўтиш жойини қуриш бўйича умумий тахминий мулоҳазалар қидирувларнинг биринчи даври материаллари асосида ишлаб чиқилади, у тайёргарлик ишлари ёки қидирувларнинг камерал даври деб аталади.

Умумий тахминий мулоҳазаларни тузиш учун йўл ва ўтиш жойларини хариталар бўйича ўтказилади ва ишончли картографик материал бўлмаган ҳолдагина бу мақсад учун минимал дала ишлари бажарилади.

Ҳозир лойиҳалашнинг қуйидаги босқичлари қабул қилинган: техник-иқтисодий асослаш (ТИА) ёки техник-иқтисодий ҳисоблаш (ТИҲ); лойиҳа (Л): ишчи ҳужжатлари (ИҲ).

Кўприкли ўтиш жойини қуриш зарурлигини техник-иқтисодий асослаш дарёни кесиб ўтишда ўқ чизиғининг узил-кесил энг қулай ўрнини (планда ва бўйлама профилда), кўприкнинг зарур узунлигини, кўприкли ўтиш жойи бошқа иншоотларининг ўлчамларини белгилашга имкон берадиган ҳажмда (ҳозирги талабларга кўра) ишлаб чиқилади. Бу ҳужжатда кўприк ва ўтиш жойидаги бошқа иншоотларнинг конструкцияларининг тавсия этиладиган ечимлари келтирилган бўлиши, иншоотларнинг материали танланган бўлиши, ишларнинг ҳажмлари ҳисоблаб чиқилган бўлиши (етарлича аниқликда), трассанинг танланган варианти бўйича кўприкли ўтиш жойини қуриш усули ва қиймати белгиланган бўлиши керак.

Кўприкли ўтиш жойини қуриш зарурлигини техник-иқтисодий асослашни йўл бўйича ташишларнинг ривожланишини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқиш талаб этилади, бунинг учун тегишли иқтисодий текширишлар ўтказиш зарурдир. Техник-иқтисодий асослашни

ишлаб чиқишнинг асосий усули вариантлаб лойиҳалашдир. Дарёдан ўтиш жойи ҳақидаги ва иншоотларнинг (кўприк ва бошқаларнинг) асосий ўлчамлари ҳақидаги узил-кесил ечим трассани ўтказиш ва иншоотларнинг конструкциялари эҳтимолий вариантларини батафсил ишлаб чиқиш ва таққослаш асосида қабул қилинади.

Техник-иқтисодий асослашдан олдин кўприкли ўтиш жойини батафсил техник қидирув ишлари тўла ҳажмда бажарилади, чунки лойиҳалашнинг бу босқичида ўтиш жойи лойиҳасининг асосий қисми барча иншоотларнинг (кўприк, қайир кўтармалари ва бошқариш иншоотларининг) асосий ўлчамларини узил-кесил аниқлаш бажарилиши зарур.

Ўтиш жойи лойиҳаси кўприкли ўтиш жойи қуриш зарурлигининг тасдиқланган техник-иқтисодий асосланиши асосида ишлаб чиқилади. Ўтиш жойи қурилишининг лойиҳасини ишлаб чиқишда аниқланган қиймати техник-иқтисодий асослашни ишлаб чиқишда белгиланган қийматидан 10% дан кўпроқ фарқ қилмаслиги талаб этилади. Лойиҳани ишлаб чиқиш натижасида ўтиш жойи барча иншоотларининг конструкциялари, ишларнинг аниқлаштирилган ҳажмлари, қурилишнинг узил-кесил қиймати тўғрисидаги ва қурилишни ташкил этиш бўйича ҳамма маълумотлар олинган бўлиши керак.

Қўшимча қидирув ишлари ишчи ҳужжатларини ишлаб чиқишда бевосита кўприкли ўтиш жойини қуришда бажарилади, у вақтда лойиҳанинг ишчи чизмаларини ёки ишлаб чиқаришни ташкил этиш схемасига аниқлик киритувчи баъзи деталлар текширилади. Шу мақсадда қўшимча геодезик съёмка ва бурғилаш, камдан-кам ҳолларда гидрометрик ишлар бажарилади.

Кўприкли ўтиш жойида қидирув ишларини бажарувчи, партия бошлиғи раҳбарлик қилувчи қидирув партияси таркибига одатда қуйидагилар киради: ишларга техник жиҳатдан бошчилик қилувчи муҳандис; айрим иш турларига бошчилик қилувчи муҳандис; муҳандисларнинг кўрсатмасига мувофиқ инструментал ишларни бажарувчи ва ўлчаш материалларини расмийлаштирувчи техниклар; хизмат кўрсатувчи ходимлар (ишчилар, хўжалик юритувчилар). Партия ходимлари сони ишларнинг ҳажмига боғлиқ.

Қидирувлар бошланиши олдидан бажарилиши керак бўлган ишларнинг аниқ рўйхати ва уларни бажариш режаси белгиланади. Қидирувларнинг календар режаси ишларни бажаришнинг белгиланган муддатлари асосида, бироқ айрим иш турлари йилнинг қатъи маълум даврида, масалан, гидрометрик ишлар-тошқин ўтиши вақтида; геодезик ишлар-қор қоплами бўлмаган даврда ўтказилишини ҳисобга олиб тузилади.

Қидирув партияларининг жиҳозлари одатдаги техник аниқликдаги геодезик асбоблардан, гидрометрик асбоблардан, муҳандислик-геологик ва тупроқ-грунт текшириш учун жиҳозлар,

ёрдамчи ва расмийлаштириш ишлари учун техник инвентардан иборат.

Дарёнинг қатьи оқимини ўлчаш жиҳозлари, одатда, мажбурий рўйхатга кирмайди, чунки кўприк остидаги ювилишлар, ҳисоблашга чўкиндилар сарфини киритмасдан, табиий гидрометрик тавсифлар бўйича аниқланиши мумкин.

Гидрометрик ишлар вақтида партия сузувчи воситалар-эшкакли ёки моторли қайиқлар, ўта катта дарёларда ишлаганда эса понтонларга эга бўлиши керак. Айрим ҳолларда (тезоқар тор дарёларда) гидрометрик ишларни осма кажаваларда туриб олиб бориш керак.

Қидирув партияси жиҳозларининг бутлиги айниқса муҳимдир, чунки бирор бир асбоб ёки мосламанинг йўқлиги бутун бир серия ишларнинг бажарилишига имкон бермайди, натижада қидирув материаллари анча қадрсиз бўлиб қолиши мумкин.

26.2. Қидирувларнинг камерал даври

Қидирувлар тайёргарлик ишларидан бошланади (камерал давр), бу ишлар бажарилиш вақтида сув оқимидан ўтиш мўлжалланган ҳудуд бўйича гидрологик материаллар йиғилади ва ўрганилади, картографик ва геологик материалларни ўрганиш асосида мақсадга мувофиқ ўрганиш асосида ўтиш жойлари танланади, барча вариантлар бўйича ўтиш жойи тахминан белгиланади, дала текширишлари даври учун қидирув ишлари ҳажми аниқланади, батафсил техник қидирувлар ўтказиш учун партия далага чиқишга тайёрланади, ходимлар ва жиҳозлар бутланади.

Умумий мулоҳазалар тузиш ва биринчи навбатда эҳтимолий ўтиш жойларини танлаш учун етарлича картографик материаллар ёки гидрологик маълумотлар бўлмаганида дала ишлари бажарилади, булар турли ўтиш жойларини натурада текшириш ва унча катта бўлмаган топографик съёмкалар қилиш ва сув оқимининг морфологик тавсифларини аниқлашдан иборат бўлади (оқимнинг чуқурлиги, ўзаннинг кенглиги ва дарёнинг ёйилиб оқиши, ўзан ва қайирларнинг ғадир-будурлиги).

Сув оқимидан ўтиш жойлари эҳтимолий вариантларини тавсифловчи дастлабки материалларни йиғиш ва таҳлил этиш адабиёт манбаларини ва ўтиш ҳудуди ва гидрологияси, топографияси ва геологиясига оид барча мавжуд материалларни ўрганиш, кема юриши, ёғоч оқизиш ва сув оқимидан фойдаланишнинг бошқа турлари бўйича маълумотларни йиғиш ва умумлаштириш, кўприклар кесиб ўтадиган дарёлардаги кўприклар ва ҳоказолар гўрисидаги маълумотларни йиғиш ва умумлаштиришдан иборат. Асосий гидрологик материалларни тегишли нашрлардан топиш мумкин.

Дарёдаги ҳар қайси пункт қуйидаги маълумотлар билан тавсифланиши мумкин: сув сатҳлари билан (ҳар кунги ва бир неча йил учун йиллик максимал сатҳлар билан); сарф эгри чизиғи $H = f(Q)$ ёки уни қуриш учун маълумотлар билан; оқим фазаси бошланиш муддати ва характерли горизонтал белгилари билан-музнинг биринчи силжиши, баланд муз кўчиши, батамом музлаш муддатлари, сувнинг ўртача сатҳи ва ҳоказолар билан; дарёнинг асосий ўзани ва қайирларда оқиш тезлигининг эгри чизиғи ёки уларни қуриш учун маълумотлар билан; тўпланган сувлар кўтарилган ёки пасайган вақтларда сув сатҳи қияликларининг қийматлари билан; муз кўчиши (шовуш) характери, музнинг қалинлиги, музларнинг тиқилиб қолиши тўғрисидаги маълумотлар билан; ўзан деформациялари ҳақидаги маълумотлар билан; сув димланишини аниқлаш учун барча қўшилиб оқадиган дарёларнинг ўзаро таъсирлашуви тўғрисидаги маълумотлар билан; бошқа маълумотлар (шамол кучи ва йўналиши, тўлқин ҳосил бўлиши ва ҳоказо) билан.

Турли масштабли хариталар тарзидаги топографик материалларни геодезия ва картография органларида олиш мумкин. Лойиҳа-қидирув органлари ўтказган махсус съёмка материаллари одатда шу муассасаларнинг архивларида туради. Фойдали топографик материалларни дарёдан ўтиш жойларининг ва дарёдан фойдаланиш қурилмаларининг лойиҳаларидан олиш мумкин.

Ўтиш жойи тўғрисидаги геологик маълумотларни асосан адабиёт манбаларидан ва ўтган йиллардаги лойиҳа материалларидан олиниши мумкин. Бу маълумотларни йиғишда кўприкли ўтиш жойини жойлаштириш учун эҳтимолий ноқулой шароитларни аниқлашга (карстлар, сурилишлар, дарё водийси қирғоқларидаги чуқур грунт сувлари) ва дарёлардан ўтиш жойидаги гуруҳларнинг конкрет тавсифига алоҳида эътибор бериш зарур.

Текширилаётган сув оқимидаги мавжуд кўприкли ўтиш жойидан фойдаланиш тажрибасини ўрганиш қидирувлардаги энг муҳим масалалардандир. Бу ишларга албатта тегишли маблағлар кўзда тутилиши ва қидирув ишлари календар режасига вақт ажратилган бўлиши керак. Сув оқимидаги кўприклар ва улардаги иншоотлар ҳамда уларнинг асосий ўлчамлари ва сув тошган вақтда ишлаш хусусияти тўғрисидаги маълумотлар маҳаллий темир йўл ва автомобил органларидан, зарур бўлиб қолганда иншоотларни бевосита текшириш йўли билан олиниши мумкин.

Хисобий сарфларни танлашга ва кўприкли ўтиш жойларини жойлаштиришга дарёдаги мавжуд ва лойиҳаланаётган гидротехника иншоотлари тўғрисидаги маълумотлар катта таъсир кўрсатиши мумкин.

Ишлаб турган иншоотлар ҳақидаги маълумотларни маҳаллий хўжалик органларидан, қурилиши мўлжалланган иншоотлар бўйича

лойиҳа маълумотларини тегишли лойиҳа ташкилотларининг режа органларидан олиш мумкин.

Дарё ўзанининг хусусияти ва табиий ўзан деформациялари хусусияти дарёларнинг турли йилларда олинган планларини таққослаш, бошқа материалларни таҳлил қилиш йўли билан аниқланиши мумкин, бу маълумотлар сув йўлидан ва дарёдаги муҳандислик иншоотларидан фойдаланувчи турли ташкилотлардан олиниши мумкин.

Сув оқимларини тавсифловчи иложи борича кўп миқдордаги материалларни йиғиш ва синчиклаб таҳлил қилиш ўтиш жойи вариантлари сонини кескин қисқартиришга ва бир қанча масалаларни сермеҳнат дала ишларисиз ечишга имкон беради. Кўприкли ўтиш жойини қуриш бўйича умумий мулоҳазалар бу ҳолда батафсил ва яхши асосланган бўлади.

Дарёнинг кесиб ўтиш мумкин бўлган жойларида йўл вариантларини трассалаш умумий дастлабки мулоҳазаларни тузиш босқичида, одатда, хариталар бўйича йўлнинг умумий йўналишидан келиб чиқиб, қуйидаги конкрет қоидаларни ҳисобга олган ҳолда бажарилади: трасса шундай лойиҳаланиши керакки, бунда кема юриши ва ёғоч оқизишни сиқиб қўймаслиги, дарёнинг ёйилиб оқиш чегарасида жойлашган мавжуд иншоотларнинг ишлаши бузилмаслиги; кўприкли ўтиш жойи иншоотларининг турғунлиги ва бутун ўтиш жойи умуман қурилиш қийматини ва иншоотларини сақлаш ҳаражатлари ва ташиш учун транспорт ҳаражатлари нуқтаи назаридан ҳам тежамлиликни таъминлаши зарур.

Ўтиш жойи вариантларига кема юриши ва ёғоч оқизиш борасида ГОСТ 26775-85 да белгиланган талаблар қўйилади. Бу талабларга мувофиқ кўприк жойлашган ерда дарё ўзани чуқурлик ва режали сурилиш нуқтаи назаридан турғун бўлиши керак. Кўприкларни дарёларнинг эгрилиги кам, кемалар қатнови ва қирғоқларининг хусусиятлари жиҳатидан бир хил бўлган кенг ва саёз қисмидан, кемалар карвонининг камида уч карра узунлиги масофасида ва дарёнинг пастки қисмидаги ёйилиб оқадиган саёз жойидан карвоннинг камида бир ярим карра узунлиги масофасида жойлаштириш зарур. Оқим йўналишининг кема ўтадиган оралиқлар таянч ёқлари йўналишидан четга чиқишига йўл қўймаслик, оқимнинг кўприк билан кесишувидаги умумий қийшиқлик 10^0 дан ошмаслиги керак.

Бу талабларни бажариш учун кема юрадиган ва ёғоч оқизиладиган дарёлардаги сув ёйилиб оқадиган саёз жойлардан ўтиш жойлари қуришдан қочадилар, бундай жойларда сувнинг паст ва юқори сатҳларида оқимларнинг йўналишида жуда катта фарқ бўлади, шунингдек, дарёнинг кема қатнови ва қирғоқларининг хусусиятлари жиҳатидан бир хил бўлган эгрилиги катта жойидан ўтиш ҳам мақбул эмас, бу жойлар кемаларнинг кўприк таянчларига ёни билан урилиши ва дарё қирғоғининг ювилиши нуқтаи назаридан

хавфлидир. Бу участкалар кема юрмайдиган дарёларда ҳам кўприкларни жойлаштириш учун ноқулайдир, чунки ёйилиб оқадиган саёз жойдан ўтиш, одатда, кўприкка келадиган, сув босадиган йўлларнинг узайиши билан, катта эгриликдаги тор ўзандан ўтиш эса кўприк тешигининг катталаштирилиши ёки таянч пойдеворларининг ётқизилиш чуқурлигини ошириш билан боғлиқ.

Иншоотларнинг турғунлигига ва қурилиш қиймати энг кам бўлишига эришиш учун қуйидаги мақбул сифатларга эга бўлган ўтиш жойлари танланади: йўлнинг асосий йўналишига яқинлиги; қайирлар кенглигининг энг камлиги; ўзанда кўприк гуйнугини катталаштириш заруратини туғдирадиган оролларнинг йўқлиги; дарё водийси чегарасидан чиқиш қулайлиги; юқорида жойлашган тўғон ва плюзлардан ва муз тиқилиб қолиши мумкин бўлган жойлардан ва ёғоч оқизиладиган дарёларда ходалар синиб тиқилиб қоладиган жойлардан кераклича узоқлиги; ўтиш ҳудудида ўзан ва қайирларнинг қулай геологик тузилиши. Дарё ўзанларида келиш йўллари ўқ чизиғи шундай жойлашиши керакки, унинг йўналиши иложи борича баланд сувлар йўналишига нормал бўлсин, кўлларни ва эски ўзанларни кесиб ўтишлар бўлмасин. Қайирларда трассани буриш тавсия этилмайди. Буралиб оқадиган дарёлар орқали кўприкларни ўтиш жойларини белгилашда қайирларда йўл кўтармаларининг ўзаннинг бурилган жойларига яқин жойлашувига йўл қўймаслик керак, чунки бу ўзан яна эгри-бугриланганида кўприкка ёндошган келиш йўлларининг бузилиш хавфини туғдиради. Кўприкка ёндошган йўлларни қуриш бўйича қурилиш ишлари ҳажмини қисқартиришга интилиш ва шу мақсадда йўлни қайирнинг бирмунча юқорироқ белгиларида (отметкаларида) жойлаштириш керак. Тоғ дарёларини кесиб ўтишда кўпинча йўлни дарё водийси чегарасидан чиқиш имконияти борлигидан келиб чиқиб жойлаштириш, ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёларда эса дарё ўзани ўзгаришининг энг тор жойида дарёни кесиб ўтиш мақбуллигидан келиб чиқиб жойлаштириш зарур.

Эҳтимолий ўтиш жойларини танлашга дарё айрим қисмларининг геологик тузилиши катта таъсир кўрсатади, чунки жинс ва грунтларнинг ётиш чуқурлиги ва сифати (уларга кўприк таянчлари таяниб туриши мумкин) кўприкли ўтиш жойининг қурилиш қийматини кучли даражада белгилайди. Шуни назарда тутиш керакки, дарё ёйилиб оқадиган саёз жойларда кесиб ўтилган жойларда туб жинслар, дарёнинг тинч оқар чуқур жойларидагига қараганда, гастроқ жойлашган бўлади, бироқ уларнинг ётиши биринчи ҳолда иккинчи ҳолдагига қараганда тинчроқ бўлади.

Ўтиш жойларини ирмоқлар қуйиладиган жойдан юқорироқда белгилаш тавсия этилади, чунки бунда кўприкли ўтиш жойи дарё тубидаги чўкиндиларнинг ирмоқнинг қуйилиш жойларидан чиқарилиш зонасига тўғри келмайди, бу одатда ўзанда ороллар пайдо бўлиши билан боғлиқ. Бироқ дарёни бундай кесиб ўтиш айни бир

вақтда кўприкли ўтиш жойини шу ирмоқ орқали трассанинг умумий йўналишида қурилишни тарқоза этса, у ҳолда ўтиш жойини (ирмоқдан юқорида ёки пастда) танлаш масаласини техник-иқтисодий ҳисоблаб ҳал этиш керак.

Текширилиши зарур бўлган ва кўприкли ўтиш жойини қуриш тўғрисидаги умумий дастлабки мулоҳазаларни тузишда белгиланадиган ўтиш жойи вариантлари айни бир вақтда ҳамма вақт юқорида айтиб ўтилган мақбул сифатлар билан тавсифланавермайди. Бундан ташқари, техник сифатлари бўйича энг яхши вариант кўпинча қабул қилинмаслиги мумкин, чунки бунда йўл ўқ чизиғи анча узайиб кетади.

Ўтиш жойи мумкин бўлган, мақсадга мувофиқ вариантларни батафсил таққослаш йўли билан узил-кесил танланиши керак. Бундай таққослаш тайёргарлик ишлари вақтида йиғилган материалларни ўрганиш, зарур техник қидирувлар ва алоҳида вариантлар бўйича смета ҳисоблашлари асосида техник-иқтисодий асослашни ишлаб чиқишдаёқ бажарилиши керак. Вариантларни иқтисодий таққослаш усули 24.1-§ да баён этилган.

Вариантлар бир хил қийматга эга бўлганида сув оқими режимига камроқ ўзгартириш киритадиган ёки бирор бошқа техник устунликка эга бўлган, айниқса айни аниқ шароитларда мақбул бўлган вариант афзал деб қаралиши керак.

Ўтиш жойи вариантларини трасса қисми учун ўзгармайдиган, барча вариантлар учун бир хил бўлган чегара пунктлар орасида, шу узунликда йўлнинг қийматини ҳисобга олган ҳолда, таққослаш зарур. Шу муносабат билан ҳар қайси вариантнинг ўқ чизиғини ўтказишни дарё водийсининг кенглиги чегарасида эмас, балки шундай пунктлар орасида бажариш зарур.

Дарёни кесиб ўтиладиган мумкин жойларни ва мақсадга мувофиқ жойларни танлашга ташишлар миқдори, яъни йўл бўйича ҳаракат жадаллиги катта таъсир кўрсатади. Ташишлар ҳажми қанча катта бўлса, яъни вариантларни танлашда ҳисобга олинадиган, ташишлар учун фойдаланиш сарфлари қанча катта бўлса, иншоотлар қурилиши қиймати ортишига қарамасдан, трассанинг қисқа вариантлари шунча фойдали бўлади.

Шунга мувофиқ I ёки II тоифали автомобил йўлининг дарёдан ўтиш жойларининг мақсадга мувофиқ вариантларида трассанинг умумий йўналишидан камроқ четга чиқишга интиладилар. III тоифали йўл учун трассанинг умумий йўналишидан техник сабабларга кўра ўтиш жойининг четга чиқиш баъзан жуда катта бўлиши мумкин. IV ва V тоифали йўллар учун катта сув оқимлари орқали қимматга тушадиган кўприкли ўтиш йўллари белгиловчи нуқталар ҳисобланиб, улар орқали ўтиш кўпинча йўлнинг ўрнини планда анча катта узунликда кучли ўзгартириб юборади.

Йўл ўқ чизиғини аҳоли яшайдиган пунктлар орқали ўтказишда шуни назарда тутиш керакки, катта жадалликдаги транзит ҳаракатни шаҳар ёки катта қишлоқ (посёлка) орқали ҳисобий тезликда ташкил этиш қийин, шунинг учун юқори тоифали йўлларда кўприкли ўтиш жойларини аҳоли яшайдиган пунктлардан ташқарида жойлаштириш зарур.

Дарё қисмининг кўприкли ўтиш жойининг мақсадга мувофиқ вариантлари мўлжалланган катта-кичиклиги кўп даражада дарёнинг ёйилиб оқиш кенглигига ва йўл ўқининг кесиб ўтиладиган сув оқимига нисбатан жойлашувига боғлиқ. Дарё қанча катта ва трассанинг йўналиши дарё водийси томон қанча яқин бўлса, мақсадга мувофиқ ўтиш жойларининг вариантлари шунча кўп бўлади.

26.3. Кўприкли ўтиш йўли қидирувларида дала ишлари

Қидирувларнинг камерал даврида ва техник-иқтисодий асослашни ишлаб чиқиш учун кўприкли ўтиш жойини қуриш бўйича умумий дастлабки мулоҳазаларни тузишдан кейин батафсил техник қидирувлар даври келади, у далада олиб бориладиган геодезик, геологик, гидрометрик, гидрологик ва бошқа ишлардан иборат бўлиб, булар айни бир вақтда кўприкли ўтиш жойи лойиҳасини ишлаб чиқишдан олдин бажарилади.

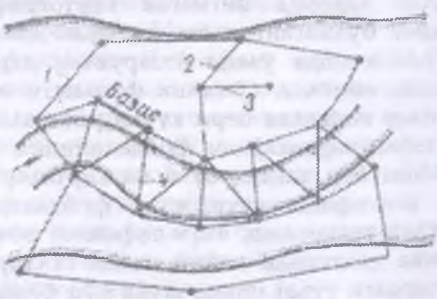
Кўприкли ўтиш жойлари қидирувларида топографик съёмкалар релъефни батафсил тасвирлаш ва дарё водийсининг тафсилотли хусусиятларини батафсил тасвирлаш учун зарур бўлган, ўтиш жойи вариантини батафсил асосли танлаш ва иншоотларни лойиҳалаш учун етарли ҳажмдаги материалларни олиш мақсадида бажарилади. Топографик ишлар таркибига аввалambор икки планни съёмка қилиш киради: кўприкли ўтиш жойи трассасини ўтказишдаги барча мумкин бўлган вариантлар зонасини қамраб олувчи тафсилот плани; ўтиш жойи иншоотларини-кўприкка кириш (ўтиш, бориш) йўллари; бошқариш иншоотлари ва ҳоказоларни бевосита лойиҳалаш учун зарур бўлган батафсил (йирик масштабда ва горизонталларда) план.

Камерал ишлар даврида йиғилган картографик (географик) материаллар етарлича бўлмаганида ёки эскириб қолганида тафсилот плани олинади. Трассалашда ўзани ўзгарувчан дарёлар учун эски съёмка карталаридан, айниқса хўжалик фаолияти олдин ўтказилган топографик съёмкалар вақтидан бери кучли ривожланган районларда жуда майда масштабли карталардан фойдаланишга эҳтиётлик билан ёндошиш зарур. Айни бир вақтда бу эски карталар дарё ўзанининг сурилувчанлигини тавсифлаш учун жуда фойдалидир. Карталарни асли билан синчиклаб таққослаш, янги тафсилот объектларини ярим инструментал съёмка қилгандан кейин майда тўлдиришлар киритиш керак. Агар карталардаги тузатишлар жуда кўп бўлса, ўзаннинг янги

контурлари эски контурларидан кучли фарқ қилса, бу карталардан фойдаланиш мумкин эмас.

Ўтиш жойининг ҳар қайси варианти бўйича тафсилот плани дарёнинг ёйилиб оқишининг бутун кенглиги бўйича, кўтарма учун ҳисобий горизонтда сув камайган чизиқдан нарида ҳар икки томонга 200м дан заҳира қолдириб олинади. Дарё водийси бўйича съёмка қилинадиган участка узунлиги ўтиш жойининг дастлабки белгиланган ўқ чизиғидан юқорига ва пастга ёйилиб оқиш кенглигининг камида 1,5 қисми қадар қабул қилинади. Агар трасса вариантлари бир-бирига яқин жойлашган бўлса, у ҳолда умумий тафсилот плани олиниб, оқим бўйича юқориги вариантдан юқорига ва пастки вариантдан пастга узунлиги бўйича ёйилиб оқиш кенглигининг камида 1,5 қисми қадар заҳира қолдирилади. Планнинг кўрсатилган ўлчамлари тахминий, минимал бўлиб, кўприкли ўтиш жойидан узоқда жойлашган бўлса ҳам, лойиҳадаги ҳисоблашларга ва иншоотларнинг жойлашувига таъсир қилиши мумкин бўлган жой тафсилотини кўрсатиш учун зарурдир. Масалан, қайирлар кенг бўлганида қўшимча қайир кўприкларини жойлаштириш эҳтимоли бўлган ирмоқлар ва шохобчаларни (уларнинг манбаидан қуйилиш жойигача) бутунлай съёмкалар билан қамраб олиниши керак.

Тафсилот планларининг масштаблари, одатда, ўзанининг кенглиги камида 1000 м бўлган катта дарёлар учун 1:25000 ва бошқа дарёлар учун 1:10000 қилиб қабул қилинади. Тафсилот планлари теодолит-тахеометрлар (камдан-кам мензулалар) ёрдамида бажарилади. Съёмка қилиш ва планни чизиш учун иложи борича съёмка қилиш чегараларига яқин жойлашган берк полигон асос бўлиб хизмат қилади, унинг томонлари дальномер бўйича қўш визирлаш (олдинга ва орқага) йўли билан ўлчанади (26.1-расм). Бурчаклар трубанинг икки холатида бирминутлик теодолит билан ўлчанади. Полигон учларининг белгилари қўш визирлаб тригонометрик нивелирлаш йўли билан аниқланади. Баландлик белгилари полигоннинг лоақил битта нуқтасида аниқ нивелирлаш умумий тизимига (яқиндаги нишон, реперга) боғланган бўлиши керак.



26.1 — расм. Дарёдан ўтиш жойи плани съёмкасининг схемаси:
1 — берк полигон; 2 — диагонал йўл; 3 — осма йўл; 4 — микротриангуляция

Полигон ичида, шу жумладан албатта дарё ўзанининг иккала қирғоғи бўйлаб, диагонал йўллар, жойларда тафсилий съёмка қилиш учун осма йўллар ўтказилади, чунки бу жойларни асосий полигондан ёки диогонал йўллардан туриб съёмка қилиб бўлмайди.

Ўзанинг қиёфаси (шакли) планда иложи борича бирмунча аниқроқ тасвирланиши зарурлиги сабабли, шунингдек, гидрометрик ишларда ўзан кўп марталаб ўлчаниб, бу ўлчовлар қирғоқдаги таянч тўрга боғланганлигидан, ўзанни съёмка қилишда кўпинча микротриангуляция қўлланади (26.1-расмга қ.).

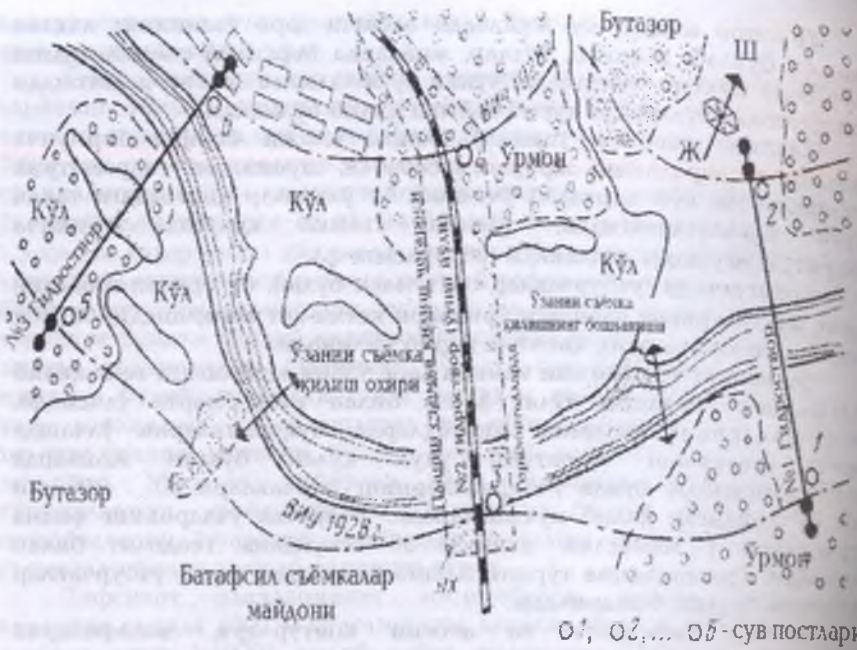
Трангуляция (учбурчаклар системаси бўлиб, бу орқали геодезик таянч нуқталарнинг пландаги ўринлари кетма-кет аниқланади) базиси жойнинг текис ва очиқ қисмида барпо қилинади.

Базиснинг узунлигини камида дарё ўзани кенглигига тенг қилиб белгиланади. Базисни пўлат лента билан икки марта ўлчанади. Учбурчакларнинг учларини қирғоқларда, чуқурликларни ўлчашда дарёга визирлаш (қаратиш) учун қулай бўлган жойларда жойлаштирилади, бунда учбурчакларнинг бурчаклари 30. . .40^0 дан кам бўлмайдиган қилиб мўлжалланади. Учбурчак учларининг ҳамма бурчаклари 1 минутлик, яхшиси 30 секундлик теодолит билан ўлчанади. Триангуляция тўрини планга чизишдан олдин учбурчаклар учларини боғлаш бажарилади.

Рельеф тафсилоти ва асосий контурлари, масофаларни дальномер билан ўлчаб ва азимутларни белгилаб, теодолит-тахеометр билан съёмка қилинади, баландлик белгилари эса вертикал бурчакларини қўшимча ҳисоблаб съёмка қилинади. Баландлик бўйича съёмка фақат асосий нуқталарда: тепаликларда, қайирлардаги кескин пасайган жойларда, дарё ўзани четларида, характерли жойлардаги дарё туби белгиларида, сув сатҳида, эски ўзан чети ва тубида ўтказилади. Тафсилот қисмлари фақат пландаги контурлар бўйича съёмка қилинади (ўрмон, бутазор, ботқоқ четлари, қайирли қўллардаги сув пасайган жойлар ва ҳ.). 26.2-расмда тафсилот планининг намунаси кўрсатилган бўлиб, унга гидроствор ва сув ўлчаш постларининг вазиятлари, шунингдек, ёйилиб оқиш чегаралари ва горизонталларда батафсил съёмка қилиниши мўлжалланган қайир ва ўзан қисмлари чизиб тасвирланган.

Горизонталар билан чизилган *йирик масштабли план* батафсил тақдосланиши лозим бўлган дарёдан ўтиш вариантлари бўйича, яъни тахминан бир хил бўлган ўтиш жойи вариантлари бўйича ёки умумий дастлабки мулоҳазаларни тузишда шубҳасиз, энг яхши деб танланган ўтиш жойи варианти бўйича съёмка қилинади.

Йирик масштабли горизонталларда чизилган батафсил план кўпинча таянч чизиқдан бошлаб съёмка қилинади, бундай чизиқ бўлиб, узил-кесил йўл ўтказиш барпо қилинган ва нивелирланган йўл трассаси хизмат қилади.



26.2 – расм. Кўприкли ўтиш жойининг тафсилотли планига мисол

Ўтиш жойидаги йўл трассаси одатдаги тартибда давлат тригонометрик тармоғининг яқиндаги белгиларига боғланади. Батафсил планнинг кенглиги тафсилот плани кенглигига тенг қилиб олинади, узунлиги эса (яъни дарё ўзани бўйлаб) кўприкли ўтиш жойидаги бутун иншоотлар комплексини лойиҳалаш учун етарли бўлган узунликда қабул қилинади.

Тахеометрик съёмка минутли теодолит-тахеометр билан олиб борилади, бунда қўшимча йўллар, одатда, ҳар иккала охири билан ўтиш жойи трассасига чиқадиган берк кўринишда қўлланади. Батафсил планни съёмка қилиш ҳудудида нивелирлаш учун реперлар ўрнатилиб, улар қўш нивелирлаш йўли билан нишонларга ёки аниқ нивелирлаш реперларига боғланади.

Йирик масштабли планларда рельефнинг кесими, одатда, 1 м оралатиб қабул қилинади. Агар 1 м оралатиб ўтказилган горизонталлар сирт рельефи хақида етарлича тассавур бермаса, баландлик бўйича 50см оралатиб қўшимча горизонталлар ўтказилади. Батафсил планларнинг масштаблари катта дарёлар учун I: 5000 ва бошқа дарёлар учун I:2000. . .I:1000 қабул қилинади.

Планларни съёмка қилишдан ташқари, геодезик ишлар таркибига ўтиш жойидаги йўл ўқини режалаш, гидрологик ва гидравлик ҳисоблашлар учун зарур бўлган морфостворларни режалаш ва гидрометрик кузатишлар ўтказиладиган створларни

режалаш киради. Бу створларни режалаш, одатда, батафсил планни съёмка қилиш учун бажарилади. Барча створларнинг кесимлари алоҳида чизилади. Створларнинг жойини албатта полигонга боғланади, полигон планни съёмка қилиш учун асос бўлиб хизмат қилади, ва пикетаж, бурилиш бурчаклари ва ҳоказоларни кўрсатган ҳолда планга чизиб қўйилади.

Створларга нишон қозиқлари қоқиш теодолит бўйича олиб борилади. Чизиқларни пўлат лента билан икки марта ўлчанади. Етиб бўлмайдиган масофалар учбурчаклардан режа тортиб ва томонларнинг узунлигини базис бўйича ва учбурчакларнинг учларидаги учта ўлчанган бурчак бўйича ҳисоблаш йўли билан ўлчанади. Прецизион дальномерли юқори аниқликдаги теодолит бўлган ҳолдагина бориб бўлмайдиган масофаларни аниқлаш учун дальномердан фойдаланиш мумкин. Шу мақсадларда ёруғлик дальномерлари ишлатилиши ҳам мумкин.

Створлардаги нуқталарнинг баландлик белгилари нивелирлаш йўли билан аниқланади.

Ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёлардан ўтиш жойларида геодезик ишларнинг анча кўп ҳажми етарлича катта сондаги створларни режалашда бажарилади. Бу ишлар ўзан чуқурлиги билан унинг кенглиги $h = f(\beta)$ ўртасидаги боғланишни аниқлаш ва унинг «нормал» кенглиги B_0 ни аниқлаш учун зарурдир. Бу створлар қозиқ қоқиб режаланади, улар бўйича пикетажлар барпо қилинади, сувнинг ўртача сатҳи ва баланд тошқинларнинг ўтиш излари белгиланади, ўзан туби ниверлирланади. Бу ҳолда тафсилот плани (полосаси)ни съёмка қилиш шарт эмас.

Съёмка қилинаётган створларнинг ўрнига алоҳида эътибор бериш зарур. Аввалambор дарё ўзанининг тор жойларида (бўғизларда) ўзанни торайтирувчи иншоотлар ўқи бўйлаб жойлашган створлар съёмка керак. Уларнинг маълум миқдори ўзан яққол ўзгарган қисмларда съёмка қилиниши керак, бу ерда ўзан ортиқча кенглиги билан характерланади. Съёмка қилинадиган барча створлар сув ва чўкиндилар сарфи бир хил бўлган зонада жойлашган бўлиши керак. Одатда бундай зонанинг узунлиги бир неча ўн километрдан ошмайди.

Аниқ топографик харитаси бўлмаган ва трассанинг умумий йўналишини танлаш жуда қийинлашган паст-баландли, текширилмаган жойдаги кўприкли ўтиш жойларида йўлларни ўтказишда *аэрофотосъёмкани* қўллаш қулайдир. Аэрофотосъёмкадан фойдаланиш икки хил бўлиши мумкин. Аввалambор, жойни самолётдан туриб кўздан кечириб ва характерли жойларни танлаб фотосъёмка қилишни қўллаб, трассанинг эҳтимолий вазияти ва сув оқими орқали қулай ўтиш жойлари аниқланади, чунки дарёнинг асосий ўлчамларини ва пландаги қиёфаси (кўриниши)ни, шунингдек, дарё водийсининг кўрсатмали элементларини бундай рекогносировка

учишларида аниқлаш қийин эмас (бундай усул аэровизуал қидирув номи билан юритилади). Сўнгра аэрофотосъёмка йўналишли тарзда қўлланиши ёки йўлни трассалаш бўйича қабул қилинган ечимларни асословчи ва алоҳида участкаларда трасса ўрнини аниқлаштиришга имкон берувчи фотопланлар ва топографик харитлар тузиш учун анча катта майдонларда қўлланиши мумкин.

Трассани ўтказиш учун рельефнинг характерли нуқталарини (дарё водийлари, тоғ довонлари ва ҳ.) билиш зарур бўлган кучли паст-баландли жойларда радионивелирлаш қўлланади, шунингдек, альтиметр бўйича жой белгиларини тахминий аниқлаш усулидан фойдаланилади. Кейинги усул пастлаб учишда нивелирлаш деб аталади. Аэрофотосъёмкаларнинг конкрет усуллари, суратларга ишлов бериш ва уларни дешифровка (сифатини ва сонини) аниқлаш махсус қўлланмаларда (кўрсатмаларда) баён этилади. Аэрофотосъёмка шунингдек, жойнинг умумий геологик тавсифларини тузиш учун ҳам фойдалидир.

Оқимнинг сатҳи, оқиш тезлиги ва сарфи лойиҳалашдан олдин бажариладиган батафсил техник қидирувлар вақтида, тайёргарлик ишлари даврида кўприкли ўтиш жойида сув оқими режимини миқдорий баҳолаш учун етарлича маълумотлар тўпланмаган ҳолларда (уларни сув ўлчаш пости створидан кўчириш йўли билан) ўлчанади.

Гидрометрик ишлар натижасида бутун ўзан ва унинг характерли қисмлари учун сарф ва ўртача тезликлар эгри чизиқлари олиниши керак, булар кўприк туйнугини ҳисоблаш ва бошқариш иншоотлари ўлчамларини ҳисоблаш учун зарурдир; йиллик энг юқори сатҳларнинг кўп йиллик қатори, одатда бу кўприкли ўтиш жойидаги створнинг узоқ муддат кузатишлар олиб борилган энг яқиндаги сув ўлчаш пости створи билан боғлиқлик эгри чизиғи бўйича тузилади; оқимнинг геометрик тавсифлари тўғрисидаги маълумотлар (кесимнинг майдони ва кенглиги, чуқурлиги, қиялиги) олинади. Шу масалаларга мувофиқ гидрометрик ишлар қуйидагиларга бўлинади: сув ўлчаш кузатувлари (сатҳларни ўлчаш); чуқурликларни ўлчаш; тезликларни ўлчаш; сарфларни ҳисоблаб чиқариш.

Қатъи оқим (чўкиндилар сарфи) миқдори ҳамма вақт ҳам ўлчанавермайди, чунки лойиҳалаш ташкилотларида кўприк остидаги ювилишлар кўпинча чўкиндилар сарфи билан эмас, балки уларнинг табиий оқизилишининг тикланиш шароитлари бўйича аниқланади.

Ўзан деформацияларининг тезлиги хусусан қатъи оқим миқдори билан аниқланади. Ўзан жараёнлари жадаллигига умумий таъриф бериш, шунингдек, ювилиш тезлигини баҳолаш учун чўкиндилар сарфини билиш зарур. Бироқ, ўзан ҳосил қилувчи чўкиндилар сарфи сув оқимининг гидравлик кўрсаткичлари билан бир хил боғланганлигини ҳисобга олиб, одатда, сув оқими тезликлари ўлчангандан кейин уни формулалар бўйича ҳисоблаш билан чегараланади. Қатъи оқимни бевосита ўлчашлар, уларнинг

қийинлигини ҳисобга олиб, ювилишларнинг вақт мобайнида ривожланишини ҳисоблаш иншоотлар ўлчамларини (жумладан, кўприк таянчи пойдеворларининг ётқизилиш чуқурлигини) белгилашда ҳал қилувчи ўринда турганида бажарилади. Бундай ҳолларда чўкиндилар сарфини аниқлаш аниқлиги иложи борича катта бўлиши керак.

Дарёлар суви сатҳи устунқозиқли ёки рейкали турдаги сув ўлчаш постларида ўлчанади, улар ўтиш жойида фақат сув сатҳларини ўлчаш учунгина эмас, балки қияликларни аниқлаш учун ҳам етарли миқдорда бўлади. Одатда, учта пост қилинади, улардан бири дарёдан ўтиш жойининг мўлжалланган ўқида ва иккитаси оқим бўйича ундан юқорида ва пастда 0,5...3км масофада жойлаштирилади. Постлар орасидаги масофа дарё нишабининг тахминий қийматига боғлиқ (дарёнинг пасайиши 1 км га 100 см бўлганида 0,5 км ва пасайиши 1 км да 3 см га яқин бўлганида 3 км).

Сув ўлчаш постлари қиялик камида 0,0005 бўлганида ўзаро одатдаги аниқликда нивелирлаб боғланади. Нишаб кам бўлганида прецизион (аниқ) нивелирлаш қўлланади. Бу ҳолда ҳисоб юритиладиган рейкалар орасидаги масофанинг ўртасидан учта ип бўйича аниқ нивелирланади. Ҳар қайси сув ўлчаш постида баландлик репери ўрнатилади.

Сув ўлчаш постларидаги кузатишлар кунига уч марта, горизонтлар юқори бўлганида оқим тезликларини ўлчашда, заруратга қараб, тез-тез, бироқ соатига камида 1 марта ўтказилади. Сув ўлчаш постларини муз шовушидан ҳимояланган жойларда жойлаштириш ва сувнинг ҳар қандай сатҳида ўлчашларни бажариш учун постга келиш йўлларини таъмирлаш керак. Устун қозиқли ва рейкали постлардан ташқари, ўзига хос жойларда навбатдаги энг катта тошқин сатҳи баландлигини белгиловчи максимал сув ўлчаш рейкалари ўрнатиш фойдалидир.

Сув сатҳининг қиялиги айниқса синчиклаб ўлчанади. Шу мақсадда сув сатҳи айни бир вақтда бир нечта постларда шартли сигнал (ўқ узиб) ёки текширилган аниқ соатлардан фойдаланиб ўлчанади.

Сув ўлчаш постларида ўтказилган кузатишлар натижаси бўйича сув ўлчаш графиги қурилади, у сатҳларнинг боғлиқлик эгри чизиғи, қияликлар эгри чизиғидан иборат. Ўтиш жойининг доимий сув ўлчаш пости билан боғлиқлик эгри чизиғидан фойдаланиб, ўтиш жойидаги энг баланд сатҳларнинг кўп йиллик қатори тузилади.

Дарё ўзани чуқурлигини ўлчаш дарё тубининг горизонталларда ёки изобатларда (чуқурликларга тенг чизиқларда) планини тузиш имконини беради. Қайирларнинг горизонталларда тузилган плани ва дарё тубининг плани мавжуд бўлганида лойиҳачиларни қизиқтирадиган исталган створ бўйича дарёнинг кўндаланг кесимини тузиш мумкин, бу эса кўприк створини узил-кесил белгилашда

қулайдир. Ҳисоблаш ва лойиҳалаш учун зарур бўлган створлар (ўтиш жойидаги трасса вариантлари, ёрдамчи створлар ва ҳ.) дала ишларига қадар белгиланган ва қирғоқларда доимий белгилар билан боғланган ҳолларда чуқурликларни ўлчаш шу створларда кўндаланг кесимлар ёрдамида ўлчаш билан чекланиши мумкин.

Чуқурликлар, одатда эшкакли қайиқда туриб, нишон қозиқлар қоқиб белгилаб чиқиш йўли билан ёки лот билан ўлчанади. Съёмка қилишнинг уч усули бор: кўндаланг кесимлар бўйича (ўлчашлар маълум створлар билан чеклаб қўйилганда ва оқим тезликлари жуда кам бўлганида), қийшиқ галслар билан (оқимнинг ўртача тезликларида ва дарё туби планини олиш зарурати бўлганида) ва бўйлама галслар билан (тезликлар ва дарё чуқурликлари катта бўлганида).

Биринчи икки усул дарё юзининг кенглиги унча катта бўлмаганида қўлланади, бунда қайиқни маълум створларга ўрнатиш мумкин. Чуқурликлар ўлчанган жойлар ўртасидаги масофа ўзан кенглигининг 1/10 қисмидан ортиб кетмаслиги керак. Кўшгина ҳолларда анча кўп соцдаги нуқталарни белгилаб қўйишга эришилади.

Кўндаланг кесимлар бўйича ўлчаш қайиқнинг ўрнини қирғоқдаги доимий кертма белги қўйиш пунктидан туриб теодолит билан кертма белги қўйиб бажарилади (иплар хочи лот тросига ёки нишон қозиқларга тўғриланади) бу пунктнинг жойи шундай танланадики, створ ва қайиқдан теодолитга қараб йўналиш орасидаги бурчак камида 30. . .40^0 бўлсин. Қайиқни створга қирғоқ нишон қозиқлари бўйича ўрнатилади. Қайиқдаги кузатувчи рангли байроқлар билан теодолит ёнида турган кузатувчига ўлчашлар тўғрисида сигнал беради. Дарё туби планини съёмка қилишда кўндаланг кесимлар орасидаги масофани ўзан эни кенглигидан камроқ қилиб олинади. Тор дарёларда ўлчамларни кўпинча қайиқни дарёга кўндалангига тортилган трос бўйлаб юргизиб, кертма белгилар қўймасдан бажарилади.

Қийшиқ галслар бўйича чуқурликларни ўлчаш махсус бурилиш ва створ нишон қозиқлари ўрнатилганидан кейин бажарилади, булар нишон қозиқлар бўйича мўлжал олиб, қайиқни деярли тўғри чизиқлар бўйлаб юргизишга имкон беради. Ўлчашлар бунда узлуксиз, кўп сонда бажарилади, бироқ қайиқнинг ўрни теодолит билан фақат тўққизта ўлчашдан кейин ўнинчи ўлчашни бошлашда белгиланади, қолган ўлчашлар белгиланган нуқталар оралиғида бир-биридан тенг масофаларда тақсимланган ҳисобланади.

Чуқурликларнинг ҳар бир ўлчаниши, айниқса баланд сувларда, шу вақтда кўприкли ўтиш жойидаги сув ўлчаш постида ўлчанган сатҳга киритилиши зарур, чунки дарё тубининг белгилари (отметкалари) дарёдаги сув сатҳига қараб ўзгариши мумкин.

Чуқурликларни ўлчаб олинган маълумотларга кўра оқим ўқига нормал ёки қийшиқ бўлган (ўлчаш усулига кўра) профиллар тузилади ва тенг чуқурликлар ёки тенг белгилар нуқталарининг ўрни

аниқланади. Бу нуқталар дарё ўзани планига кўчирилиб, улар бўйича изобатлар ёки горизонталлар ўтказилади.

Ўлчаш асбоби сифатида эхолотлардан фойдаланиш мумкин. Бу замонавий асбоб ультратовуш импульсининг аппаратдан дарё тубигача ва орқага қайтиши учун зарур бўлган вақтни ўлчаш тамойили бўйича ишлайди. Эхолотлар ёрдамида чуқурликларни ўлчаш аниқлиги чуқурлик пасайган сари камаяди. Ҳозир эхолотлар билан дарёларда ишлаш яхши ўзлаштирилган.

Ҳар қайси ишчи сатҳида тезликлар, одатда, олдин белгиланган айнан бир вертикалларда ўлчанади. Бироқ сув сатҳи секин ўзгарганида, тезликлар ўлчанаётган қайиқ қатъи белгиланмаган вертикалларда ҳам ўрнатилиши мумкин.

Қайирларда тезликларни ўлчашда вертикалларнинг ўрнини сузувчи нишон қозиқлар билан бириктириб қўйиш зарур. Дарё ўзанида маълум вертикалларни бириктириш мақсадида жойда олдиндан барпо қилинган ҳар қайси вертикал учун иккита створ гизими барпо қилинади. Қайиқ ҳар икки створга айни бир вақтда-нормал ва қийшиқ створларда ўрнатилади. Маълум вертикалларни бириктирмасдан, қайиқни створга қирғоқ нишон қозиқлари бўйича ўрнатиш мумкин, қайиқдан қирғоққача бўлган масофа эса теодолит билан кертма белги қўйиб белгиланади.

Тезликларни ўлчаш учун доимий вертикалларни бириктириш айниқса сув сатҳи тез ўзгарадиган ва дарё кенглиги катта бўлган ҳолларда катта аҳамиятга эгадир. Бундай ҳолда тезликларни ўлчаш учун гидрометрик створнинг шундай жойи қулайки, бунда нормал ва қийшиқ створлар учун қирғоқ нишон қозиқларини ўрнатиш, яъни створни дарёнинг бир қайирли қисмида жойлаштириш имконияти бўлади.

Тезликлар вертикалларда парраклар билан ўлчанади. Ўлчаш беш нуқтали усул билан олиб борилади. Тезликлар ўлчанадиган нуқталар сиртга яқинроқ қилиб, чуқурликнинг 0,2 0,6 0,8 қисмига тенг чуқурликда жойлаштирилади, дарё тубига яқинроқ қилиб ҳам ўрнатиш мумкин (беш нуқтали усулда 0,4 нуқта истисно қилинади). Оқим унча чуқур бўлмаганида вертикалдаги нуқталар сони камаяди: 1...3 м чуқурликда учтагача (сирт, туб, 0,6 чуқулик); чуқурлик 1 м дан ортиқ бўлмаганида биттагача камаяди (0,6 чуқурлик). Чархпалакни кўпинча қайиққа ўрнатилган чоғроқ гидрометрик чиғир ёрдамида тросда туширилади. Трос юк билан таранглапади, оқим тезлигини ўлчашда хатолик бўлмаслиги учун юк суйрисимон бўлади. Штангли чархпалак билан чуқурлик кўпи билан 3 м гача бўлганида ишлашга йўл қўйилади ва осма чархпалак билан ишлагандагига қараганда анча кўп вақтни олади.

Гидрометрик ишларни моторли ва эшкакли қайиқларда олиб бориш мумкин. Чархпалакни ва бошқа гидрометрик асбобларни қайиқнинг исталган томонидан туширишга имкон берадиган унча

катта бўлмаган тўла бурилма кран билан жиҳозланган махсус гидрометрик қайиқлар қулайдир. Оқимнинг катта тезликларида қайиқнинг турғунлигини ошириш учун унга чоғроқ пантон бикр қилиб маҳкамлаб қўйилади.

Ўлчанган тезликлар бўйича вертикаллардаги ўртачи тезликлар ҳисоблаб чиқарилади, уларни тезликлар эпюраси юзини вертикалнинг чуқурлигига бўлиб топилади ва гидрометрик створнинг бутун кенглиги бўйича ўртача тезликлар ва элементар сарфларнинг эпюралари қурилади.

Элементар сарфлар эпюраларининг қиёфасини (кўринишини) аниқлаштиришда уларни вертикаллар учун, агар бу вертикалларда тезликлар бевосита ўлчанмаган бўлса, дарё туби кескин кўтарилган ва чуқурликлар катта бўлган жойларда, қўшимча ҳисобланади. Элементар сарфни ҳақиқий чуқурликни вертикаллардаги ўртача тезликлар эпюрасидан олинган тезликка кўпайтириб ҳисобланади ($q = h\vartheta_{ср}$).

Элементар сарфлар эпюрасини планиметрлаш йўли билан сувнинг айни сатҳидаги сарфи аниқланади. Бир нечта иш сатҳларида ўлчанган сарфларга мос нуқталарни графикка қўйиб, сарф эгри чизиғи олинади.

Тезликларни аниқ текшириб даражаланган чархпалаклар билан ўлчаш зарур. Чархпалаклар ишлаганида бузилиши мумкинлигидан уларни дала шароитларида ҳам даврий равишда текшириб турилади, ишлар тугаганидан кейин эса лабораторияда янгидан даражаланади. Дала шароитларида чархпалакни қайиқнинг маълум тезлик билан ҳаракатлангандаги айланишлар сонини назорат учун санаш йўли билан даражалаш мумкин. Чархпалак қайиқдан тинч турган сувга туширилган бўлади.

Оқим тезликларини ўлчаш учун чархпалаклардан ташқари сув сиртида турадиган қалқовучлар қўлланади, уларни кузатиб туриб, фақат тезликларни аниқланиб қолмасдан, балки сирт оқимларининг оқиш йўналиши планини тузиш ҳам мумкин. Сув юзининг кенглиги унча катта бўлмаганида қалқовуч билан ўлчашни учта створ бўйича олиб бориш мумкин, бунда дарё ўзанининг бирор узунлигида олинган сиртий тезликни қалқовуч ўртадаги створни кесиб ўтган нуқтага келтириб ва бу нуқтани створдаги кузатувчининг сигнали билан теодолит ёрдамида белгилаб иш кўрилади.

Вертикалдаги ўртача тезлик сиртий тезликка тузатиш коэффициенти киритиш йўли билан аниқланиши мумкин, бу коэффициент унча катта бўлмаган чегараларда ўзгариб туради ва одатда 0,85 га тенг қилиб олинади. Агар чархпалак ёрдамида ўлчаш йўли билан бу коэффициентнинг қийматини конкрет шароитларда аниқлаш мумкин бўлса, у ҳолда ҳисоблашга унинг аниқлаштирилган қиймати киритилади. Сарфни ҳисоблаш амалларининг қолгани тезликларни чархпалак билан аниқлашдаги изчилликдан фарқ қилмайди.

Дарё анча кенг бўлганида, масалан, сув сатҳи баланд бўлганида, створлар бўйича тезликни ўлчашнинг амалда иложи бўлмайди. Бу ҳолда қалқовуч ҳаракат тезлигини ўлчашнинг Н.М. Усов таклиф этган бир нуқтали усулини қўллаш лозим. Бу усул махсус нишон қозиқда сув юзидан баланд қилиб ўрнатилган ёки баланд қирғоқда ўрнатилган теодолит лимблари бўйича икки бурчакни (горизонтал ва вертикал) ўлчаш йўли билан тенг вақтлар оралиғида қалқовучнинг кетма-кет ўрниларини аниқлаб, қалқовуч ҳаракатининг траекториясини ясашдан иборат. Қалқовучгача бўлган масофа асбобнинг сув юзидан баландлигига қараганда 40...50 марта ортиқ бўлганида 1-минутли теодолит билан ишлаб, етарлича қониқарли натижалар олинади. Теодолитдан қалқовучгача бўлган масофа

$$l = H / tg\alpha$$

бу ерда Н-асбобнинг сув сатҳидан баландлиги; α-вертикал бурчак.

Теодолитдан пландаги ўрни маълум бўлган қалқовучга томон йўналиш ориентирланган горизонтал лимб бўйича аниқланади. Саноқ бошлари ўртасидаги тенг вақт оралиқларида (одатда 100 с) қалқовучнинг пландаги ўринлари нуқталари орасидаги масофа бирор масштабда тезликни беради. Бу усулни кемалар ва солларнинг дарёдаги ҳаракат тезлигини ва уларнинг ҳаракат траекторияларини ясаш учун ҳам қўллаш қулайдир, кема юрадиган ва ёғоч оқизиладиган дарёларда кўприкларнинг жойини тўғри белгилаш учун буни билиш жуда муҳимдир.

Сув ўлчаш постида кузатишлар ўтказилган йиллар сони кам бўлганида сувнинг баланд сатҳларининг кўпгинаси белгилаб қўйилмаган бўлиши мумкин. Бу ҳолда сув оқимининг гидрологик тавсифини жойда баҳор тошқини ўтган изларни кўздан кечириб, баланд сув сатҳлари белгиларини аниқлаб, кейин ниверлирлаш йўли билан ёки дарёга яқин жойлашган аҳоли яшайдиган пунктларда яшовчилардан сўраб тубдан аниқлаш мумкин, аҳоли хотирасида дарёдаги ҳалокатли баҳор тошқини оқибатлари сақланиб қолган бўлади. Кўп ҳолларда биноларда, иншоотларда баланд баҳор тошқини ўтган белгилар топилиши мумкин. Аввалambор, дарёнинг қайир қисмларида турли нарсалар (шохлар, дарахт таналари ва ҳ.) нинг сув сатҳи кўтарилганида сув оқизиб келтирган ва сув сатҳи пасайганидан кейин қирғоқда қолиб кетган қатламланиб ётиши сув сатҳи баланд кўтарилганлиги белгиларидир. Бу нарсалар кўп миқдорда ва анча катта масофада топилганда, улар турган жойнинг белгилари турғун бўлган ҳолдагина бу тошқин изларини ишончли деб қараш мумкин. Бундай тошқин излари нисбатан кам йил сақланади. Сувнинг ювиладиган қирғоқларда ёки қирғоқ ёни тош қояларида қолдирган изларигина яхши сақланади. Ювиладиган қирғоқларда ювилган грунтлар яққол кўриниб туради, қояларда эса ҳўлланадиган қисми

ранги бўйича хўлланмайдиган юқориги қисмидан ажралиб туради. Ниҳоят, дарёнинг ёйилиб оқишининг умумий кўриниши бўйича баланд баҳор тошқини туғрисида фикр юритиш мумкин. Бу ҳолда дарё водийси айрим қисмларнинг ситуация хусусиятлари қирғоқ ёни ҳудудини қандай сатҳгача сув босганлигини кўрсатиш мумкин.

Туб аҳоли билан уларнинг хотирасида сақланиб қолган жуда катта баланд баҳор тошқинлари бўлиб ўтган ҳоллар тўғрисида сўров ўтказа туриб, айтилган маълумотларнинг тўғрилигини текшириш, бунда албатта айрим кўрсатмаларни таққослаб кўриш ва баҳорги тошқиннинг кўрсатилган изларини нивелирлаш ва одатда шу гувоҳликларга тааллуқли бўлган қурилишлар ва иншоотларни синчиклаб кўздан кечириш билан боғлаб олиб бориш зарур. Бундай кўздан кечириш уйларнинг пойдеворларида ўта чўкиш йўқлигини ёки бошқа шикастланишлар йўқлигини аниқлаш мақсадида ўтказилади, булар баҳорги тошқинлар тўғрисидаги маълумотларни нотўғри талқин этиши мумкин. Туб аҳолининг гувоҳликларини далолатномага тушириш керак, булар айниқса баланд сатҳлар қаторини тузиш умуман мумкин бўлмаганида ва кўприкли ўтиш жойини ягона, сувнинг бевосита белгиланган жуда баланд сатҳи бўйича ҳисоблаш зарур бўлган ҳолларда асқотади.

Кўприкли ўтиш жойи иншоотларининг элементларини лойиҳалаш учун йиллик энг баланд сатҳларнигина эмас, балки сув оқимининг бошқа тавсифларини ҳам билиш зарурдир. Ўтиш жойида узоқ муддатли кузатиш маълумотлари бўлмаганда бундай тавсифларни дарёдан ўтиш жойининг пастидаги ва юқоридаги сув ўлчаш постларининг (агар бундай постлар бўлса) материалларини таққослаш, ёки маҳаллий ходимлар ва аҳолидан сўраб аниқлаш зарур, баъзи маълумотларни эса кўприк ўтиш жойини қидиришга тайёргарлик кўриш вақтида ўрнатилган сув ўлчаш постларининг ишлаш даврида йиғиш керак. Бундай маълумотларга муз кўчишининг жадаллиги ва давомийлиги, музларнинг катта-кичиклиги ва дарё муз қатламининг қалинлиги тўғрисидаги маълумотлар, шунингдек, сувнинг характерли горизонтлари тўғрисидаги маълумотлар киради. Бунда дарё режимининг айрим фазаларининг энг эрта, кеч ва ўртача муддатлари (саналари) тўғрисидаги маълумотларни йиғиш ҳам маъқулдир.

Геологик ишлар қуйидаги мақсадларда ўтказилади: кўприк таянчларининг турлари ва уларнинг зарур ётқизилиш чуқурлигини аниқлаш учун; кўприкка келиш йўллари кўтармаларининг ва бошқариш иншоотлари кўтармаларининг турғунлигини тавсифлаш учун (бу айниқса қайирнинг пасайган жойларида қурилган иншоотлар учун жуда муҳимдир); оқим қисилганида ўзанининг ювилиш эҳтимолини аниқлаш учун; қайир грунтларининг кўприкка келиш йўлларини қуришда қурилиш материали сифатида яроқлилигини аниқлаш учун; маҳаллий қурилиш материаллари (қум, шағал, тош) нинг энг яқин ва энг фойдали конларини аниқлаш учун.

Батафсил техник қидирувлар вақтида аввалambор сув оқимини кесиб ўтиш жойлари вариантларининг умумий геологик тавсифларини олиш керак, бу кўприкли ўтиш жойи иншоотларини қуриш имкониятини аниқлаш учун зарурдир. Бундай умумий маълумотларни қисман муҳандислик-геологик хариталарни, маълумотнома материалларини, ўтган йилларда ўтказилган қидирувларнинг маълумотларини ва ҳоказоларни таҳлил этиш йўли билан олиш мумкин. Етишмайдиган маълумотларни разведка қазилмалари (шурф, бурғ қудуқлари) қазиб, уларни бевосита текшириш йўли билан олиниши керак.

Кўприк ости ўзанининг геологик тузилишини аниқлаш учун ҳар қайси вариант бўйича камида учта қудуқ қазилади. Қўшимча қудуқлар қайирнинг, кўприкка келиш йўллари кесиб ўтадиган, пасайган жойларида қазилади. Қудуқлар аллювиал ётқизиқларнинг бутун қалинлиги бўйича қазилиши ва туб жинсларга, уларнинг бир жинслилигини аниқлашга имкон берадиган чуқурликкача кириб бориши керак. Аллювиал ётқизиқлар жуда қалин бўлганида қудуқларнинг чуқурлиги, агар аллювиал ётқизиқларнинг хоссалари уларнинг қалинлигида таянчларнинг асосларини жойлаштиришга йўл қўйса, туб жинсларга етказилмайди.

Бурғилаш натижалари бўйича муҳандислик-геологик профиллар тузилиб, грунтларнинг ва ковлаб борилган жойдаги жинсларнинг нисбий қаршилик кўрсатувчанлиги иловада кўрсатилади. Профилларга айрим қатламлардан иншоотларнинг асослари сифатида фойдаланиш мумкинлиги тўғрисидаги ёки у ёхуд бу турдаги сунъий асос қуриш зарурати тўғрисидаги муҳандислик-геологик хулоса ҳам илова қилинган бўлиши керак.

Ўтиш жойининг турли вариантлари бўйича геологик шароитларни тез баҳолаш учун электр разведка кенг қўлланиши мумкин, у қисқа муддатларда сермеҳнат бурғилашсиз ўтиш ҳудудининг умумий геологик ва гидрогеологик тавсифларини олишга ва схематик геологик профилларни тузишга имкон беради. Электр разведка айниқса карст бўшлиқлари, сурилишлар, сизот сувларини ва мураккаб геологик шароитларда ўтиш жойларининг бошқа хусусиятларини аниқлашда фойдалидир.

Грунтнинг ёки тоғ жинсининг у ёки бу қатламининг иншоот асоси сифатида яроқлилиги тўғрисида фикр юритиш имконияти бўлиши учун уларнинг номи, механик таркиби, тузилмаси, ёриқлилиги (қоя жинслар учун), қатламларнинг қалинлиги, уларнинг чўзилиб ва қамайиб бориши, серсувлиги ёки кам сувлиги ва ҳоказолар аниқланиши керак. Ўтиш жойида юз бериши мумкин бўлган геологик жараёнлар (карстланиш ҳодисалари, сурилишлар, тупроқнинг кучли суффозияланиши ва ҳоказолар), агар бу жараёнларнинг белгилари у ёки бу йўл билан аниқланган бўлса, батафсил тавсифланиши керак.

Бундай жараёнларнинг йўқлиги махсус текшириш йўли билан аниқланиши ва ўтиш жойини геологик жиҳатдан тавсифловчи материалларда акс эттирилиши керак.

Кўприк ости ўзанининг геологик қирқимини тузишга мўлжалланган бурғ қудуқларни албатта кўприк туйнугининг бутун узунлиги бўйлаб, кўприк таянчларини қуриш мўлжалланган жойларнинг рўпарасида жойлаштирилади, булар қидирувлар вақтида лоақал тахминан бўлса ҳам аниқланган бўлиши керак. Қудуқлар ўтиш жойи оралиғининг юқорисида ва пастида, дарё оқими бўйлаб шахат тартибида, айрим грунт ёки тоғ жинсларининг бўйламасига камайиб бориши ва аста-секин нурашини аниқлаш учун жойлаштирилади.

Одатдаги шароитларда ҳар қайси таянч яқинида битта қудуқ бурғиланади. Мураккаб геологик шароитларда (қатламларнинг камайиб бориши ва аста-секин нараши кучли бўлганида) қудуқлар сони ҳар қайси таянч учун уч-тўрттагача кўпайиши мумкин. Қудуқлар таянч пойдеворининг таги ёки устун қозиқнинг пастки учи туриши мумкин бўлган вазиятдан пастроқ қилиб қазилади ва уларнинг чуқурлигини қуйидаги кўрсатилган қийматларидан кам бўлмаган чуқурликда белгиланади:

	Қудуқларнинг чуқурлиги, м. камида
Грунтлар	
Қоя грунтлар	3
Майда тошли грунтлар	15
Қумли грунтлар	20
Гилли грунтлар	30
Кучсиз балчиқли грунтлар	Пастки кўтариб турувчи қатламлар устидан 15 м паст

Кўрсатилган чуқурликлар кўприк ости ўзанининг ювилиш чизиғидан бошлаб ҳисобланади.

Кўприкли ўтиш жойини қуришдан олдин бажариладиган бурғилаш ишларида, ҳар қайси таянчнинг пландаги ўрни аниқ маълум бўлганида, қудуқларни албатта таянч таги кўрсаткичидан ташқарида, таянчларни қуришда котлованда артезиан сувлари пайдо бўлмаслиги учун, ҳатто унга яқинроқ жойлаштирилади.

Бурғилаш ишлари ҳажми катта бўлмаганида уларни уриб чўктириладиган қувурларда дастаки усулда зарбий-айланма бурғилаш йўли билан бажарилади. Одатда, бу усул билан қудуқларни 30 м чуқурликкача бурғиланади. Бурғилаш ишлари ҳажми катта бўлганида ва қудуқлар анча чуқур бўлганида механик айланма бурғилашга ўтиш тавсия этилади.

Кўприкли ўтиш жойи қидирувларида ўзи юрар ЗИЛ-150 автомобилига тиркалган УКБ-12/25 бурғилаш қурилмаси; ГАЗ-66 автомобилига тиркалган УГБ-50М қурилмаси; ГАЗ-66 автомобилига тиркалган АВБ-2М титратма-бурғилаш қурилмаси қўлланади.

Дарёнинг ёз чилласи суви оқадиган ўзанида бурғилашда қурилма тиркалган автомобил махсус понтонда туриши керак. Ёз чилласи сувидан ташқарида ўзи юрар қурилмаларда ишлаш айниқса қулайдир.

Қайирларнинг кўприкка келиш йўлларининг кўтармалари ва бошқариш иншоотлари кесиб ўтадиган табиий пасайишган қайирларида қудуқларнинг чуқурлигини камида 4...6 м қилиб белгиланади. Бу жойларда торф бор-йўқлиги ва кўтариб турувчи минерал грунтларнинг жойлашиш чуқурлиги аниқланган бўлиши керак.

Қайирларда грунтларни текшириш йўл ўқи бўйлаб, йўлнинг ҳар километрида чуқурлиги 2...3 м бўлган битта-иккита шурф қазиш йўли билан олиб борилади. Баланд кўтармалар қурилган жойларда шурфларни кўндаланг кесимлар бўйича ҳам қазилади. Оқим йўналтирувчи иншоотлар жойлашган худудларда ҳам худди шундай текширишлар бажарилади. Ҳамма қудуқлар ва шурфлар план ҳамда баландлик жиҳатидан йўл ўқига боғланган ва кўприкли ўтиш жойининг ситуация ва батафсил планларида кўрсатилган бўлиши керак.

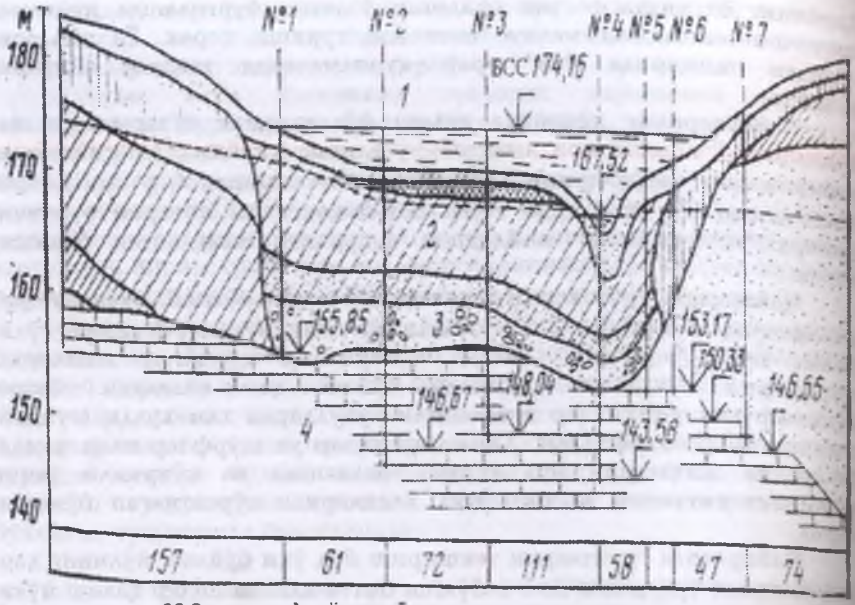
Қайирларда грунтларни текшириш йўл ўқи бўйлаб, йўлнинг ҳар километрида чуқурлиги 2...3 м бўлган битта-иккита шурф қазиш йўли билан олиб борилади. Баланд кўтармалар қурилган жойларда шурфларни кўндаланг кесимлар бўйича ҳам қазилади. Оқим йўналтирувчи иншоотлар жойлашган худудларда ҳам ҳудди шундай текширилар бажарилади. Ҳамма қудуқлар ва шурфлар план ҳамда баландлик жиҳатидан йўл ўқига боғланган ва кўприкли ўтиш жойининг ситуация ва батафсил планларида кўрсатилган бўлиши керак.

Намуналари шурфлардан ва бурғ қудуқлардан олинган грунтларнинг таҳлили ва жинсларни синаш иложи борича дала лабораторияларида бажарилади. Фақат мураккаб текширишлар қидирув давридан бошқа вақтларда олиб борилади. Бундай текширишларга мўлжалланган намуналар стационар лабораторияларга ўраб-чирмаб, ёрлиғи билан етказиб берилади, ёрлиқда намуналар олинган жой ва олиниш шароитлари тўғрисида зарур маълумотлар бўлади.

Ўтиш жойининг геологик тавсифи борасидаги ишлар билан айни бир вақтда қурилиш материаллари қидириш ишлари олиб борилади, уларнинг сифати, заҳиралари, қатламланиш чуқурлиги ва қазилмаларни ковлаб очиш чуқурлиги аниқланади.

Батафсил қидирувларда ўтказилган муҳандислик-геологик ишларга оид ҳамма материаллар қуйидаги ҳужжатларга йиғилади:

кўприкли ўтиш жойининг ўқи бўйича муҳандислик-геологик профил, тоғ жинслари ва грунтларининг асосий тавсифлари келтирилган жадвал билан (26.3-расм);



26.3 – расм. Дарё водийси геологик қирқимининг мисоли

қатламларнинг камайиб ва аста-секин нураб бориши кўрсатилган кўндаланг профиллар (дарё бўйича бўйлама профиллар);

бутун ўтиш районининг схематик муҳандислик-геологик харитаси;

ўтиш жойи иншоотларини уларнинг асосларининг турғунлигини таъминлаш нуқтаи назаридан қурилиш шароитлари тўғрисида хулоса;

кўприкли ўтиш жойи яқинида разведка қилинган қурилиш материаллари тўғрисида хат.

Бошқа ишлар бўлимида қидирувларда сув оқимидаги мавжуд кўприкли ўтиш жойларини текширишга, шунингдек, агар дарёдан юк тапиш ва ёғоч оқизиш учун фойдаланиладиган бўлса, кемалар ва солларнинг траекторияларини белгилашга тўғри келади.

Мавжуд кўприкли ўтиш жойларини текшириш лойиҳаланаётган кўприкли ўтиш жойидан фойдаланишдаги бўлғуси шароитларни тасаввур этишга имкон беради. Бу текширишларнинг алоҳида қиммати шундан иборатки, бунда баланд баҳорги тошқинлар вақтида иншоотлар ёнидаги оқим тезликлари тўғрисидаги реал маълумотларни, қайир кўтармалари ёнида тўлқинларнинг кучайиши тўғрисида, маҳаллий ювилишларнинг кучайиши тўғрисида, дарёни торайтиришнинг самарадорлиги ва ҳоказолар тўғрисида аниқ маълумотлар олишга муваффиқ бўлинади. Айрим ҳолларда мавжуд кўприклар остида кучайиб улгирган умумий ювилишларнинг ўлчамларини таҳлил этиш йўли билан, гидрометрик ишларсиз

сарфнинг ўзан билан қайир ўртасида тақсимланиши тўғрисида яққол тасаввур олишга эришилади.

Албатта, янги кўприкли ўтиш жойини лойиҳалаш учун бу барча маълумотлардан фойдаланиш текширилган кўприкли ўтиш жойларининг ишлаш шароитларининг лойиҳаланадиганникидан фарқ қилишини таҳлил этиш билан қўшиб олиб борилиши керак. Кўпинча фақат ўзан шароитлари дарёнинг анча катта узунлигида бир хиллигича қолади. Туб жинсларнинг ётиши ва таркиби, сув сатҳининг ва дарё водийси энининг (яъни қайир энининг) ўзгариш амплитудасига келганда шуни айтиш керакки, дарёнинг бу тавсифлари водийнинг ҳатто унча узун бўлмаган қисмида кучли ўзгариши мумкин.

Дарё кемалари ва солларининг траекторияси сув сатҳидан баланд кўтарилган ягона пунктдан бир нуқтали усул билан аниқланади (белгиланади). Шуни назарда тутиш керакки, траекторияларни планга яхпи тушириш учун иплар хочини сув сатҳига бевосита сузаётган нарса ёнида тўғрилаш керак. Бир нуқтали усул билан бажариладиган ишлар техникаси гидрометрик ишлар бўлимида баён этилган.

26.4. Кўприкли ўтиш жойларини қайта қуриш (реконструкция) учун бажариладиган қидирувлар

Кўприкли ўтиш жойларини қайта қуришда бажариладиган қидирув ишлари таркиби қайта қуриш мақсадларига боғлиқ.

Кўпгина ҳолларда кўприкли ўтиш жойларини, қайта қуришга йўлда ҳаракат жадаллигининг ортиши сабаб бўлади. Одатда, бу ҳол қатнов қисмининг кенгайтирилиши билан боғлиқ ва йўл пойини кенгайтириш, кўприк таянчларини қуриш ва қўшимча равишда оралиқли қурилишлар кўринишида бажарилади (масалан, темир йўлларда иккинчи йўлнинг оралиқли қурилишлари).

Бу шароитларда қидирувлар йўл пойи кўндаланг кесимларини текшириш ва съёмка қилишдан (бунда полотнони кенгайтиришда унинг ёнбағирларига тўкиладиган грунт ҳажми ва уни тўкиш технологияси аниқланади) ва янги кўприк таянчлари қуриладиган жойларни муҳандислик-геологик текширишлардан иборат бўлади. Кўриб ўтилган ҳолда кўприкли ўтиш жойи гидротехник иншоотлар тизими сифатида қайта қурилмайди, иншоотларнинг ишлаш шароити ўзгармайди ва гидрологик ҳамда гидрометрик ишларни бажариш талаб этилмайди.

Баъзи ҳолларда кема қатнови ва ёғоч оқизиш ривожланиши муносабати билан ёки ГЭС тўғони қурилиши натижасида дарёдаги сув сатҳининг ўзгариши сабабли кўприк ости гарбаритларини катталаштириш зарур. Бу ҳолда қайта қуриш бўйича қилинадиган ишлар оралиқли қурилмаларни кўтариш, таянчларни баландликлари

бўйича ўстириш, баъзан қайир кўтармалари баландлигини бевосита кўприк ёнида оширишдан иборат бўлади. Бу ишлар ҳам кўприкли ўтиш жойининг гидротехник иншоотлар тизими сифатида ишлаш кўрсаткичларининг ўзгариши билан боғлиқ эмас.

Бироқ кўприкли ўтиш жойи иншоотларининг ишлаш шароитлари ноқулайлиги туфайли уни тез-тез тузатиб туришга тўғри келади. Қайта қуриш муҳтож кўприкли ўтиш жойлари жумласига қуйидагилар киради: кўприкка келиш йўллари кўтармаларнинг баландлиги етарли эмаслиги аниқланган ўтиш жойлари, шу муносабат билан уларни баланд тошқинлар вақтида сув босади; буралиб оқадиган ўзанларнинг яқинлашган бурилиш жойлари кўтармаларини тагидан сув ювиб кетиш хавфи бўлган ўтиш жойлари; табиий ўзан деформациялари кўприкка яқин қисмида кема йўлининг қониқарсиз жойлашувига олиб келадиган ўтиш жойлари; қўшимча қайир кўприклари, асосий кўприк ёки бошқариш иншоотларининг бутунлигига (бузилмаслигига) хавф соладиган даражада йўл қуйиб бўлмайдиган ювилишлар кучайган жойлари ва ҳ. Бу ҳолларнинг ҳаммасида қайта қуриш гидротехник иншоот сифатида ишловчи иншоотларнинг турғунлигини таъминлаш билан боғлиқ ва қидирув ишлари иншоотларининг турғунлигини таъминлаш билан боғлиқ ва қидирув ишлари таркибига албатта гидрологик ва гидрометрик текширишлар, шунингдек, олдин мавжуд бўлган ишларнинг ишлаш шароитлари тўғрисидаги маълумотларни йиғиш киритилиши керак.

Ҳар гал алоҳида белгиланадиган қидирув ишлари таркиби қайта қуришнинг аниқ вазифалари билан чамбарчас боғланган. Чунончи, қайир кўтармаларини кўтаришда (баландлатишда) кўприк остидаги қўшимча ювилишнинг оз-кўплиги (миқдори) туғрисидаги масала ҳал этилиши керак, бунинг учун кўтарма устидан ошиб оқадиган сув миқдорини баҳолаш зарур. Баъзи хусусий ювилишларни ўлчаш, қайта қуришда қайирлардаги қўшимча кўприкларни ёпиш ва сувни асосий кўприк остига йўналтириш мўлжалланган ҳолларда ҳам бажарилади.

Кўтармалар ва бошқариш иншоотлари тагидан ювилиб кетганида қидирув ишлари таркиби ўтиш жойини қайта қуриш бўйича иложи бор иш усуллари билан боғланади. Буралиб оқувчи дарёларда иншоотларга хавф солувчи жойларини четлаб, ўзанни тўғрилаш мумкин. Бу ҳолларда тўғриланувчи ўзанни лойиҳалаш учун етарли бўлган геодезик ишлар бажарилади. Текис ва ўзанини ўзгартириб оқадиган дарёларда, шунингдек, ўзанини тўғрилаш иложи бўлмаган буралиб оқувчи дарёларда, ҳимояловчи эгилувчан қопламалар ёки кўндаланг иншоотлар-оқим қайтаргичлар лойиҳалаш учун, кенг ўлчаш ишларини бажариш зарур.

Баъзи ҳолларда оқимларнинг нотўғрилигини ва кўприк ёнида ювилишни бартараф этиш мақсадида ростлаш иншоотларининг ўлчамлари ва шаклини ўзгартириш зарурати туғилади.

Ўзаннинг ўзгариш жараёни вақт ўтиши билан ўз жадаллигини, баъзан йўналишини ҳам, ўзгартирганлигидан иншоотларга тушадиган хавф даражаси ва қайта қуриш бўйича айрим иш турларининг тезкорлиги тўғрисида маълумотлар олиш учун қайта қурилаётган кўприкли ўтиш жойининг иши ҳақидаги бутун маълумотлар комплексини синчиклаб таҳлил этиш зарур.

Шуни таъкидлаб ўтиш зарурки, кўпинча ўзаннинг қонуният билан ўзгариши бошқариш тизимини вақт-вақти билан ўзгартиришни талаб этади, шунинг учун бу заруратнинг келиб чиқишини ҳамма вақт ўтиш жойини лойиҳалашдаги хатоликка киритиш ярамайди.

Ниҳоят, айрим ҳолларда кўприк таянчлари яқинида чуқурликларнинг ортиши нотўғри башорат қилинганидан бу таянчлар тагининг ювилиши кузатилади. Бундай ҳолларда мавжуд таянчлар турғунлигининг ортиш эҳтимоли текшириб кўрилиши ёки уларни қайта қуриш (айрим ҳолларда кўприк узунлигини узайтириш) тўғрисида қарор қабул қилиниши зарур, бунинг учун янги лойиҳаланаётган кўприкли ўтиш жойи учун қилинганидек, батафсил геологик текширишлар ва ўзан жараёнларини башорат қилиш ишлари бажарилиши зарур.

27-боб
ЙЎЛЛАРНИ ҚАЙТА ҚУРИШДА ҚИДИРУВ ВА ЛОЙИҲАЛАШНИНГ ЎЗИГА ХОС КАТТА ХУСУСИЯТЛАРИ

27.1. Йўлларни қайта қуришнинг ўзига хос хусусиятлари

Йўлнинг транспорт сифатлари кучайган ҳаракат талабларига мос келмай қолганида уни капитал таъмирлаш жараёнида қайта қурилади-реконструкция қилинади ёки қисман яхшиланади. Бунда йўлнинг ҳаммасини ёки унинг алоҳида қисмларини юқорирок меъёрлар бўйича қайта қуриш зарурати туғилади. Йўлни қайта қуриш зарурлигини асослашга келажакдаги ҳаракат жадаллигини ҳисоблаш учун иқтисодий қидирувларнинг натижалари, ҳаракат жадаллиги ва тезликлари борасида олиб борилган кузатишлар, йўл-транспорт ҳодисалари сонини ҳисобга олиш маълумотлари хизмат қилади. Қайта қуриш лойиҳаларини ишлаб чиқиш йўлнинг ўтказиш қобилиятини, автомобиллар ҳаракат тезлигини оширишга ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлашга қаратилган бўлиши керак.

Одатда, қайта қуришга муҳтож йўллар транспорт-фойдаланиш кўрсаткичлари бўйича бир хил бўлмайди, Ҳаракатни ўтказишни қониқарли бажараётган йўл қисмлари билан бир қаторда, уларда автомобилларнинг тезликлари анча пасаядиган, авариялилиги ортган ва тирбандлик юзага келадиган жойлар ҳам бор. Шунинг учун йўлларнинг айрим қисмларини яхшилаш бўйича ишлар капитал таъмирлашлар жараёнида бажарилади.

Йўлни қайта қуриш лойиҳаларида қуйидагилар кўзда тутилади: план ва бўйлама профилни яхшилаш-эгри-бутри қисмларни тўғрилаш, эгриларнинг радиусларини катталаштириш, виражлар, кенгайишлар ва ўтиш эгриларини барпо қилиш, қиялиги атта бўйлама нишабларни пасайтириш, кўринишликни таъминлаш, юк автомобиллари ва автопоездларнинг кўтарилиш бўйича ҳаракатланиши учун қатнов қисмининг қўшимча полосаларини қуриш;

темир йўллар ва автомобил йўллари билан турли сатҳларда кесишув жойларини барпо қилиш ёки йўналтирувчи оролчалар қуриш йўли билан бир сатҳда кесишув жойларининг конструкциясини яхшилаш;

аҳоли яшайдиган пунктларни айланиб ўтувчи йўллар қуриш;

йўл пойини ва қатнов қисмини кенгайтириш;

йўл тўшамасини кучайтириш ва қоплама турларини такомиллаштириш, четки полосалар қуриш;

йўл пойининг турғунлигини айниқса кўпчиш таъсирига дучор бўлган жойларда, ботқоқликларда, суриладиган участка ва ҳоказо жойларда ошириш учун уни қайта қуриш;

янги габаритлар ва юкламаларга мувофиқ сунъий иншоотларни қайта қуриш; линия бинолари, хизмат кўрсатиш станциялари, техник ёрдам пунктлари, ёнилғи қуйиш станциялари, меҳмонхоналар, ошхоналар, дам олиш майдончалари қуриш, шунингдек, кўрсаткичлар ва бошқа йўл белгилари ўрнатиш;

йўлни манзарали, қордан ҳимоялайдиган қилиб ва меъморий безатиш

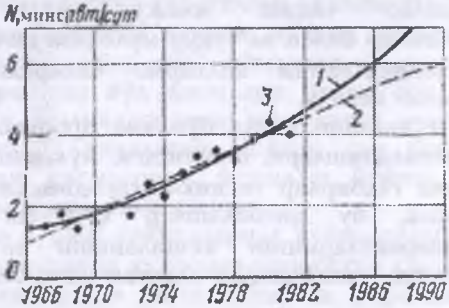
йўлни қайта қуриш унинг барча элементларини яхшилашни талаб этади. Уни, баъзан қилинганидек, камайтирилган йўл пойида, кўринишлиги етарли бўлмаган ва эгриларнинг радиуслари кичик бўлган қониқарсиз йўлда такомиллаштирилган қопламалар қуришдан иборат қилиб қўймаслик керак. Бу ўртача техник тезликлар унча ошмаган ҳолда йўл-транспорт ҳодисаларининг ортишига олиб келади. Айни бир вақтда йўлларни қайта қуришда қурилаётган йўл тоифасида бўлган йўлга қўйиладиган замонавий техник шартлар талабларга мувофиқ барча элементларни қайта қуришни талаб этиш нотўғридир. Йўлнинг фақат авариялилиги ошишига сабаб бўладиган ёки йўлнинг транспорт сифатларини пасайтирадиган қисмларинигина қайта қуриш зарур. Йўлни қайта қуришнинг сифатли ва тежамли лойиҳасини ишлаб чиқиш мавжуд йўлда ҳаракатланиш шароитларини эътибор билан ва чуқур мулоҳаза қилиб ўрганишни ва йўл-транспорт ҳодисаларини келтириб чиқарадиган сабабларни таҳлил этишни талаб қилади.

Планда ва кўндаланг ҳамда бўйлама профилларда трассанинг мўлжалланган яхшиланишлари, шунингдек, йўл иншоотларини қайта таъмирлаш бўйича тадбирлар техник-иқтисодий ҳисоблашлар билан асосланиши керак, бу ҳисоблашлар қурилиш ҳаражатларини ҳаракатланиш шароитларининг яхшиланиши ва йўл-транспорт ҳодисалари сонининг камайишидан олинган ютуқ билан таққослайди.

27.2. Қайта қуриладиган йўлда ҳаракатланиш жадаллигини олдиндан (башоратлаш)

Қайта қуриладиган йўллар учун келажакдаги жадалликни ҳисоблаш, асосан, мавжуд йўл бўйича ҳаракатни ҳисобга олиш маълумотларига асосланади. Бунинг учун йўл хизмати органлари йўл тармоқларида назорат пунктлари орқали ўтувчи автомобиллар сонини мунтазам равишда ҳисобга олиб борадилар. Бу мақсадда автоматик ҳисоблагичлар энг мукаммал асбобларандир, улар ўтаётган автомобилларни узлуксиз равишда қайд этиб туради. Бундай асбоблар ҳали йўқ жойларда ҳаракатни йилига 15...24 кун мобойнида кузатиш йўли билан ҳисобга олинади, бунда кунларни шундай танланадики, ҳафтанинг, ойнинг ҳамма кунлари ва сутканинг ҳамма соатлари қамраб олинади.

Бир неча йиллик кузатишлар ҳаракатланиш жадаллигининг ўсиш тенденциясини аниқлашга имкон беради. Келажакдаги ҳаракат жадаллиги топилган жадалликка, мўлжалланган ёки йўл зонасида қурилаётган корхоналардан келадиган юк оқимларини қўшиш йўли билан экстраполяция қилиш усули ёрдамида аниқланади. Бу усулнинг хусусияти кузатишларнинг муддатлари билан ўлчовдош бўлган муддатлар учун башоратлашдир ва шунинг учун унинг аниқлиги кўп жиҳатдан ҳаракатланишнинг кейинги ўзгаришлари қонуниятлари тўғрисида қабул қилинган фаразнинг тўғрилигига боғлиқ бўлади. Кўпинча харакатни ҳисобга олиш маълумотларига мос келувчи нуқталар ҳаракатланиш жадаллигининг йиллар бўйича ўзгариш графигида бироз сочилиб жойлашади ва амалда бир хил хатолик билан бир-биридан тубдан фарқ қилувчи якуний натижалар берувчи экстраполяция қилишнинг турли қонуниятларига ишлов беришда татбиқ этиш имконини беради (27.1-расм). Шунинг учун ҳаракатланиш жадаллигининг йиллар бўйича ўзгариши тўғрисидаги фаразни қайта қурилаётган йўл хизмат қиладиган ҳудуднинг келажакдаги ривожланиш характерини таҳлил қилиш ва транспорт ҳаракатининг ўсиши билан қўшиб олиб борилиши керак.



27.1 – расм. Ҳисобга олиш маълумотлари бўйича ҳаракатланиш жадаллигини башорат қилиш графиги: $1 - N_t = 72t^2 + 1055t + 10150(авт/сут)$;

$2 - N_t = 2000t + 10000(авт/сут)$; 3 – ҳисобга олиш маълумотлари бўйича жадаллик

Қўйидаги фаразлар энг кўп тарқалган.

1.Ҳаракатланиш жадаллигининг чизиқли боғланиш бўйича ўсиши, бу одатда қопламалари такомиллаштирилган йўллар тармоғи етарлича зич бўлган магистрал туридаги йўлларда, шунингдек, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини жадаллаштириш бўйича ўтказилаётган тадбирлар сабабли маҳсулот ҳажми мунтазам равишда кўпайиб бораётган қишлоқ хўжалик ҳудудларининг йўлларида кузатилади:

$$N_t = N_0(1+bt) \qquad (27.1)$$

бу ерда N_t-ҳисобий йилдаги ҳаракатланиш жадаллиги t йилдан кейин; b-жадалликнинг йиллик усиши, бошланғич N_0 авт/сут нинг улушлари ҳисобида.

2.Ҳаракатланиш жадаллигининг, йўл хизмат кўрсатадиган ҳудуднинг хужалик жиҳатидан тез ўзлаштириш билан боғлиқ бўлган, йўл қурилиши суръатидан узувчи суръатлар билан ўсиши

$$N_t=N_0(1+b)^t \qquad (27.2)$$

бу ерда b-олдинги йилдаги жадалликнинг ўсишлари хисобида харакатланиш жадаллигининг ўсиши.

3. Ҳаракатланиш жадаллигининг дастлаб кескин ўсиши ва кейинчалик жуда секин ўсиши хатто пасайиши катта қурилиш объектларига олиб борадиган йўллар учун характерли бўлиб, бу ерда аввал ҳаракатланиш жадаллиги қурилишга келтирилаётган юклар билан ҳосил қилинади. Бундай ҳолларда жадалликнинг максимумга қадар қонуниятли ўсиши логистик эгри чизиқ ёки ўсиш суърати пасайиб (камайиб) борадиган геометрик прогрессия билан ифодаланиши мумкин:

$$N_t = N_0\left[1+0{,}01\left(K_1 t + K_2\sum_{t=1}^{n} t_i\right)^{-1/3}\right] \qquad (27.3)$$

бу ерда K_1 ва K_2-жадалликнинг дастлабки ўсиши с га боғлиқ бўлган эмпирик коэффициентлар, улар қуйидаги ифодалардан аниқланади:

$$K_1=6{,}7\text{-}0{,}3c; \quad K_2=1{,}3c\text{-}6{,}7$$

Жадалликнинг хар қандай ўзгариш характери қуйидаги қуринишдаги полином тенгламаси билан ифодаланиши мумкин

$$N_t=N_0+at+bt+bt^2+ct^3+\ldots+mt^n, \qquad (27.4)$$

бунда қатор ҳадларининг зарур сони боғланиш эгри чизиғининг мавжудлигига боғлиқ.

Ҳаракатланиш жадаллигини аниқлаш учун экстраполяциялаш усулларидан фойдаланишда ҳаракатланишни ҳисобга олиш бошланишидан то хисобий муддатгача бўлган бутун вақт оралиғида жадалликнинг ўзгариш қонунияти ўзгармас сақланади, деб фараз қилинади. Экстраполяциялаш ўтказилган даврда жадалликнинг кутилмаган ўсишини юзага келтирган ҳодисалар экстраполяциялаш натижаларига катта хатоликлар киритиши мумкин. Шунинг учун экстраполяциялаш натижалари қанча кам даврни қамраб олса, уларнинг ишончлилиги шунча юқори бўлади. Уларни ҳамма вақт, кейинги йилларда ишга туширилган йўллардаги ҳаракатланиш жадаллигининг ўсишини таҳлил қилиш асосида тузатма коэффициентлар киритиб, техник-иктисоддий қидирув материаллари билан таққосланган маъқулдир.

27. 3. Йўлларни қайта қуришдаги қидирувларнинг хусусиятлари

Йўлларни қайта қуриш лойиҳаси, янги қурилишнинг лойиҳаси каби, икки босқичда (лойиҳа ва ишчи хужжатлари) ёки бирданига ишчи лойиҳасини ишлаб чиққан ҳолда битта босқичда бажарилади. Лойиҳа тузиш учун батафсил қидирувлар ўтказилиб, уларни ўтказиш жараёнида қайта қурилаётган йўл ўзгарган харакатланиш шароитларига жавоб бериши учун қандай тадбирлар ўтказилиши ва ишлар бажарилиши белгиланади. Бунда 10 йилдан кам бўлмаган келажакдаги харакатланиш жадаллигидан келиб чиқилади. Қидирув партияси таркибига қўшимча равишда сунъий иншоотларни ва фуқаро бинолариии текшириш бўйича муҳандис киритилади. Йўл бўйича жадал автомобил харакатида партиядаги ишчилар сони кўпайтирилади, ишлаб чиқариш меъери эса 1,25...1,65 марта камайтирилади.

Йўлларни қайта қуриш лойиҳаларини ишлаб чиқишда мавжуд йўлдан фойдаланиш тажрибасини ўрганиш, шу йўл бўйича мавжуд бўлган техник хужжатларни ва йўл-транспорт ходисаларига оид маълумотларни таҳлил қилиш катта аҳамиятга эга. Бу материалларни йўл бошқармаларига, йўл-фойдаланиш участкаларида, вилоят ва туман йўл ташкилотларида ва Давлат автомобил назорати органларида олиш мумкин.

Дала ишлари бошланганига қадар қайта қурилишни талаб этиладиган участкалар тўғрисида дастлабки ёзма докладни гузиш керак. Мавжуд йўлдан максимал даражада фойдаланишга интилиш зарур. Бироқ, агар йўл элементлари харакатланиш талабларига кескин мос келмаса, йўл пойи паст белгиларда қурилган бўлса, йўл тушамаси мустаҳкамлиги паст ва кучли ейилган бўлса, у ҳолда йўлни бошқа йўналиш бўйича қуриш варианти ҳам қуриб чиқилиши керак. Бу ҳолда мавжуд йўлдан курилиш даврида курилиш материаллари ташиб келтириш учун фойдаланиш мумкин, кейинчалик бу йўл маҳаллий ҳаракат учун хизмат килади ёки бузиб ташланиши ва у эгаллаган полоса эса экин экишга колдирилиши керак.

Қайта қуриладиган йўлларнинг қидирув ишларида бажариладиган дала ишлари янги йўлларни қидирувлардаги қоидалар бўйича бажарилади. Бу ишлар ҳаракатни тухтатиб қўймасдан бажарилиши сабабли, хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилинишига алоҳида эътибор бериш зарур. Мавжуд йўлни ҳаракатланиш талабларига ёки йўл пойи тургунлиги талабларига мос келтириб бўлмайдиган участкаларда йўлнинг янги вариантлари қидирилади. Узил-кесил қарор улар таққослангандан кейин қабул қилинади.

Ишларни бошлашдан олдин партия бошлиги геолог ва йўл-фойдаланиш органларининг вакили билан биргаликда трассани кўздан кечириб чиқади. Геодезик съемкаларда линияга белгиланган

ўқ бўйича нишон қозиқлар ўрнатилади, бунда йўл тўшамасида чуқурчалар тешмаслиги учун қаттиқ қопламали йўлларда нишон қозиқларни махсус бошмоқ-тагликларга ўрнатилади. Узун тўғри участкаларда белгиланган ўққа паралел қилиб, йўл четларига нишон қозиқлар ўрнатиш мумкин. Бурилиш бурчакларининг учларини йўлнинг икки қўшни тўғри участкаларининг нишон қозиқлар ўрнатилган ўқларининг кесишув маркази сифатида топилади.

Бурилиш бурчаклари аниқлангандан кейин мавжуд эгриликнинг биссектрисаси ва тангенси ўлчанади.

Мавжуд йўлга оид батафсил лойиҳа маълумотлари бўлган тақдирда ҳам қидирувларда эгриликларнинг радиуслари ўлчанган бурилиш бурчаклари ва эгрилик элементлари бўйича эгриликларни режалашга доир жадваллардан фойдаланиб, текширилиши зарур. Агар мавжуд эгриликнинг радиуси кичик бўлса, у ҳолда катта радиус белгиланади, янги эгрилик барпо қилинади ва унинг бошланиши, ўртаси ва охири кўрсатилади.

Трассанинг узунлиги ўқи бўйича ўлчанади. Барча пикетаж белгилари йўл пойининг унг томонига, эски йўлнинг километражи бориши бўйича чиқариб қўйилади. Пикетаж журналида йўл пойи, йўл тўшамаси ва сунъий иншоотлар тўғрисидаги батафсил маълумотлар келтирилади.

Йўл пойини текширишда ноқулай гидрологик шароитларда ўтувчи қор босадиган ва пастлашган участкалар аниқланади. Қатнов қисмини текширишга ва йўл тўшамаси қалинлигини ўлчашга оид маълумотлар махсус журналда қайд этилади. Нивелирлашни иккита нивелир билан олиб бориб, барча пикетларнинг, бўйлама профил синган жойларнинг, ариқларнинг, кўприкларнинг, сув сатҳларининг қатнов қисмининг, қувурларнинг юқориси ва новларининг, сув сатҳларининг, кўприк остидаги ва ундан ташқаридаги жонли кесимларнинг, сув қабул қилиш панжараларининг белгилари, трамвай рельсларининг белгилари аниқланади.

Йўл пойининг кўндаланг профиллари ажратилган полосанинг бутун кенглиги бўйича бўйлама профилнинг барча характерли нуқталарида, бироқ камида ҳар бир пикетда, шунингдек, йўл пойининг конструкцияси ўзгарадиган жойларда–виражли эгриликларда, қувурлар жойлашган ерда, фильтрловчи кўтармалар, тирак деворлар ва бошқа иншоотлар ўрнашган жойларда съёмка қилинади. Тоғли жойларда ва тик қияламаларда кундаланг профиллар ҳар қайси пикетда ва трасса плюсларида съемка қилинади. Йўл пойининг кундаланг профиллари 1:100 масштабда, қатнов қисми: горизонтал 1:100 масштабда ва вертикал 1:20 масштабда чизилади.

Йўл тушамаси ҳолатини текшириш уни кўздан кечиришдан ва конструктив қатламларнинг қалинлигини аниқлаш учун чуқурчалар қазишдан иборат. Чуқурчалар автомобилга ўрнатилган бўрғилаш қурилмаси билан қазилади. Қопламани кўздан кечиришда унинг текислилик даражаси, деформациялар тури ва дарзлар белгиланади.

Йўл тушамасининг ҳолати қониқарли ва яхши бўлганида улчашлар ҳар қайси километрда 3-5 жойда, ёмон бўлса, кўпрок жойда бажарилади. Қатнов қисмининг кенглиги 6 м гача бўлганида ҳар қайси кўндаланг кесимда ўчта чуқурча, кенглиги катта бўлганида диаметри 0,15...0,20 м ли бешта чуқурча қазилади. Четки чуқурчалар қоплама четидан 0,5...1,0 м масофада жойлаштирилади. Чуқурчалар қум асосдан 5...10 см га чуқурлатилади.

Йўл тўшамаларини ўчлаш натижалари журналига алоҳида қатламларнинг ва бутун йўл тўшамаси қалинлиги, тош ёки шағал материалларнинг жинси, конструктив қатламларнинг ҳолати ва ифлосланганлик даражаси ҳамда асосдаги грунт тури ёзиб қўйилади. Йўл тўшамасининг қалинлиги кернерлар билан, агар улар сочилувчан бўлса, улчагич билан 1 см аниқликкача ўлчанади. Йўл тўшамаларининг мустаҳкамлиги уларнинг ҳисобий автомобил остида эгилишларини ўлчаш йўли билан аниқланади.

Сув четлатгичларни текширишда ариқлар, резервлар, сув ташлагич ва тоғ олди ариқларнинг кўндаланг кесимлари съемка қилинади. Уларни нивелирланади, сувнинг оқиш шароитлари ўрганилиб, ювиладиган ва сув тўхтаб қоладиган жойлар аниқланади. Барча мавжуд иншоотлар (шаршаралар, новлар, тезоқарлар, ютувчи қудуқлар, буғлатиш ҳавзалари) нинг схематик чизмалари тузилади ва уларнинг техник ҳолати аниқланади. Айни бир вақтда сув ташлаш иншоотларининг, айниқса фойдаланиш хизмати маълумотларига кўра сув ўтказиши тўла қониқарли бўлмаган иншоотларнинг гидравлик текшириш ҳисоблашлари учун зарур бўлган маълумотлар йиғилади.

Сунъий иншоотлар ва йўл хўжалик биноларини кўздан кечиришда уларнинг техник ҳолати аниқланади, чизмалари тузилади ва қайта қуриш бўйича зарур ишлар белгиланади.

Йўлнинг ботқоқликни кесиб ўтадиган участкаларида ботқоқликнинг нишаб туби бўйича ўтган кўтарманинг кейинчалик чўкишини ҳисоблаш ва кўтарма сурилишининг турғунлигини баҳолаш учун зарур материалларни йиғиш мақсадида бурғилаш ва текшириш ишлари бажарилади.

Батафсил техник қидирувлар натижасида, янги йўллар қидирувига зарур бўладиган барча материаллардан ташқари, қуйидагилар тузилиши керак: мавжуд сунъий иншоотларнинг ведомости, уларнинг эскизлари; бу иншоотларни таъмирлаш ва қайта қуриш билан боғлиқ бўлган иш хажмлари ведомости; йўл тўшамаси қалинлиги ўлчамлари ёзилган ведомости ва графиклари; мавжуд йўл белгилари ва тафсилоти ведомости; мавжуд линия биноларининг ведомости ва жойлашиш графиги.

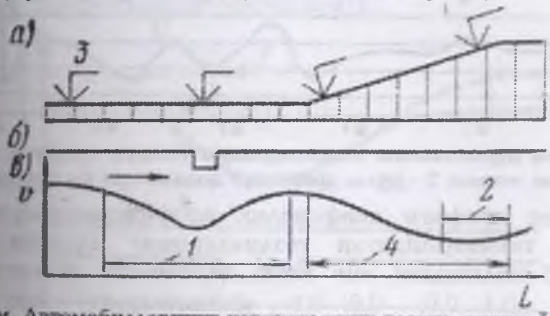
Йўлларни қайта қуриш техник лойиҳасининг таркиби янги йўлларнинг лойиҳаларидан автомобил йўлини қайта қуришнинг ва алоҳида участкаларни қайта қуришнинг самарадорлигини техник

иқтисодий ҳисоблашлар билан асословчи қўшимча бўлимлар билан фарқ қилади.

27.4. Қайта қуриладиган йўлларда ҳаракатланиш режимларини ўрганиш

Қайта қурилиши керак бўлган йўлларда қидирувларни ўтказиш жараёнида, ҳаракат учун хавфли ва ноқулай жойларни аниқлашда, йўл бўйича ҳаракат тезликларини кузатиш катта ёрдам беради. Йўллар бўйича ҳаракат тезликларининг графиклари автомобилларнинг тезликларини ўлчаш материаллари бўйича қурилади, бунда Допплер эффектига асосланган радиолокацион асбоблардан фодаланилади ёки автомобилларнинг алоҳида участкалардан ўтиш давомийлиги бевосита ўлчанади.

Ўлчашлар ўтказиладиган участкалар сони тезликларнинг ўзгаришлари тўғрисида аниқ тасаввур олиш учун етарли бўлиши керак. Тезликларни тўғри участкаларнинг охирида эгриликларга кириш олдидан ва эгриликларнинг ўртасида кўтарилишлар бошланишдан олдин ҳамда уларнинг тенг ўлчовли ҳаракат қарор топадиган юқориги қисмларида ўлчанади (27.2-расм).

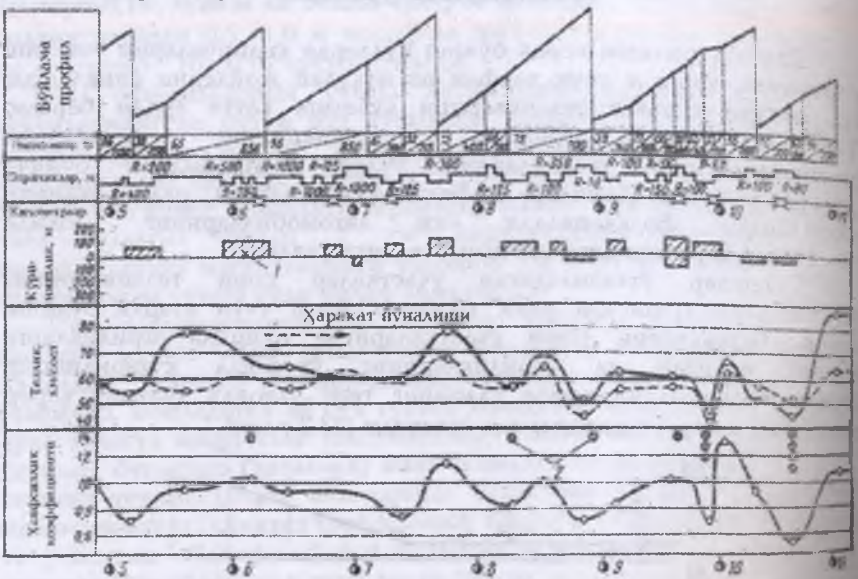


27.2 – расм. Автомобилларнинг ҳаракатланиш тезликларини ўлчаш учун оралиқларнинг (створ) жойлашиш схемаси:
а,б – йўлнинг бўйлама профили ва плани; в – ҳаракат тезлиги графиги; 1 – эгриниг пландаги таъсир зонаси; 2 – кўтарилиш (баландлик) нинг юқориги қисмида қарор топган доимий тезликлар участкаси; 3 – тезликларни ўлчаш учун створлар ўрни; 4 – тезликларнинг таъсир зопаси

Ҳар қайси кузатишлар пунктида энг кўп тарқалган 50...70 автомобилнинг тезликлари ўлчаниши керак. Ўлчаш материалларига математик статистика усуллари билан ишлов берилиб, 85% таъминланганликка мос келувчи тезлик аниқланади. У энг тез юрувчи интизомли ҳайдовчиларнинг ҳаракатланишига мос келади. (6.2-§ ва 6.2-расмга қ).

Ҳаракат тезликлари графиги асосида йўлнинг ўтказиш қобилияти графиги ва авариялилик коэффициентларининг графиклари (27.3-расм) қурилиши керак (24.3-расмга қ). Уларни

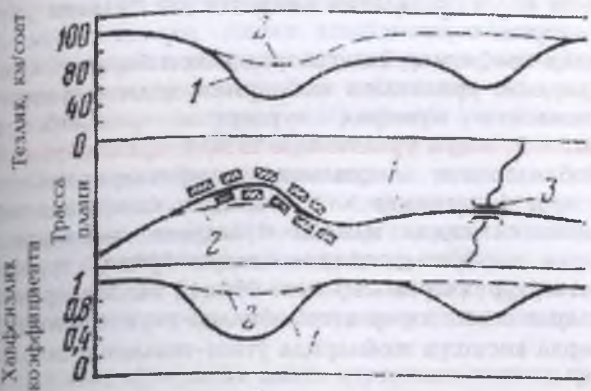
таҳлил қилиш йўлнинг қайта таъмирлашга муҳтож участкаларини аниқлашга ва уларни қайта қуриш усулларини белгилашга имкон беради. Шуни таъкидлаб ўтиш зарурки, битта кўрсаткичи бўйича қониқарсиз бўлган участкалар, одатда, бошқа кўрсаткичлари бўйича ҳам қониқарсиз бўлади.



27.3. Йўл бўйича ҳаракатланиш тезликларининг ўзгариш графиги: 1 — чекланган кўринишлик зонаси; 2 — йўл — транспорт ҳодисалари юз берадиган жой

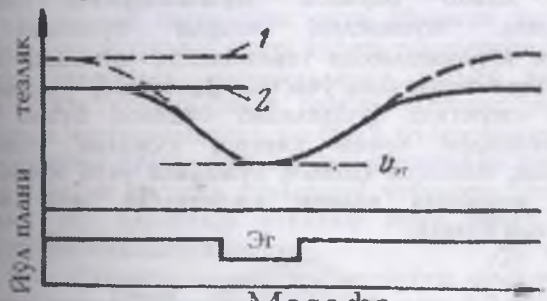
Тезликлар графиги хавфсизлик коэффициентларининг (план элементлари таъминлайдиган тезликларнинг олдинги участкадан уларга кириб келишдаги энг катта эҳтимолий тезликка нисбати) камида 0,4; 0,4...0,6; 0,6...0,8 қийматларига мос келадиган участкаларни ажратиб таҳлил қилинади. Графикларни таҳлил қилиш тезликларнинг камайиш сабабларини аниқлашга ва бу сабабларни бартараф этиш тадбирларини белгилашга имкон беради. Бунда йўл плани ва бўйлама элементларини зарурий ўзгартиришда тезликнинг текисланган эпюраси хавфсизлик коэффициентининг 0,8 дан ортиқ қийматларига, мурракаб шароитларда эса 0,6 га келиши шартидан келиб чиқиб аниқланади (27.4-расм).

Йўлларни қайта қуриш лойиҳаларини ишлаб чиқишда баъзан йўлнинг битта элементи, унинг қўшни участкалардаги ҳаракатланиш тезликларига таъсирини ҳисобга олмасдан, тубдан яхшиланади. Натижада йўлда янги авариялик манбалари ҳосил бўлади. Бунда планни ва бўйлама профилни тўғриламасдан, қатнов қисмини кенгайтириб такомиллаштирилган қопламалар ётқизишда йўллардаги



27.4 – расм. Қайта қуришда зарур бўладиган лойиҳа ечимларини асослаш усули сифатида тезликлар эпюрасини текислаш: 1 – қайта қуришгача ҳаракатланиш тезлиги, трасса плани ва хавфсизлик коэффициенти; 2 – шунинг ўзи, қайта қуришдан кейин; 3 – кувур билан алмаштирилган тор кўприк

ҳодисалар сонининг кескин ўсиш ҳоллари яққол мисол бўла олади (27.5-расм). Кичик радиусли эгрилик мавжудлиги сабабли йўл участкасининг хавфсизлик коэффициенти



27.5 – расм. Қайта қуришгача ва қайта қургандан кейин кичик радиусли эгрида якка автомобилнинг ҳаракатланиш тезлигининг ўзгариши:
К – кичик радиусли эгри; 1 – қайта қуришдан кейинги тезлик; 2 – қайта қуришгача бўлган тезлик

$$\vartheta_{эк} / \vartheta_{кир}$$

Агар йўлга такомиллаштирилган қоплама ётқизилса, йўлда ҳаракатланиш тезлиги ϑ_1 гача ортади. Бироқ, эгриликдан ўтишдаги, унинг радиусига боғлиқ бўлган йўл қўйиладиган тезлик $\vartheta_{э2}$ ўзгармайди ва қайта қурилганидан кейин хафсизлик коэффициенти $K_2 \leq K_1$ қийматгача камаяди. Шунинг учун ҳаракатланиш хавфсизлигини таъминлаш учун албатта мос равишда, хавфсизлик

коэффициенти йўл қўйиладиган қийматга эга бўлиши учун, эгрилик радиусини ошириш керак.

Тезликлар графиги қуйидагиларга имкон беради:

тўсиқларнинг ўрнатилиш жойларини, ҳодисаларнинг юз бериш хавфи даражасига мувофиқ турларини аниқлаб, шунингдек, огоҳлантириш белгилари ўрнатиладиган жойларни асосли белгилаш;

автомобилларнинг динамик сифатларидаги тезликлар тўпланиши эгри чизиғининг катта қиялиги билан тавсифланадиган фарқлари айниқса яққол намоён бўладиган жойларда транспорт оқимини турли ҳаракатланиш полосалари бўйича турли тезликлар билан юраётган гуруҳларга ажратиш бўйича тадбирларни лойиҳалаш (кўтарилишларда секин юрар автомобиллар учун қўшимча полосалар, турли сатҳларда кесишув жойларида ўтиш–тезланиш полосалари).

27.5 Йўлларни планда ва бўйлама профилда қайта қуриш

Йўлни қайта қуриш бўйича барча белгиланган тадбирлар унинг транспорт-фойдаланиш сифатларини яхшилаш ва ҳаракат хафсизлигини ошириш ғояларига буйсиндирилиши керак. Йўлнинг асоссиз эгри-бугрилигини бартараф этишга, ва агар меъёр талабаларига жавоб бермаса, эгриликларнинг радиусларини катталаштиришга, шунингдек, етарли бўлмаган жойларда участкалардаги кўринишликни таъминлашга интилиш зарур. (27.6–расм). Йўлларнинг ташландиқ участкаларини, агар улардан дам олиш майдончалари сифатида фойдаланиб бўлмаса, бузиб ташлаш ва ишлов берилганидан кейин қишлоқ хўжалик ташкилотларига қайтариш керак. Айниқса қишлоқ хўжалиги учун қимматли бўлган ерлари бор жойларда планни ажратилган жой чегараларида тўғрилашга тўғри келади.

27.6–расм. Йўлнинг асосланмаган эгри–бугрилигини бартараф этиш мисоллари: а–тўғри участкада; б–эгриларнинг туташмаларида

Ноқулай ҳаракатланиш шароитлари кўпинча аҳоли яшайдиган пунктларда юзага келади. Ахоли яшайдиган пунктлар чегарасида авариялилик юқорилиги ва ҳаракат тезликлари пастлиги туфайли, шунингдек, транзит автомобиллар ўтишини бартараф этиш аҳолининг турмуш шароитларини яхшилашини ҳисобга олиб, албатта айланиб ўтиш йўлларини қуриш вариантлари кўриб чиқилиши зарур.

Жойнинг сиқилган шароитларида пландa эгриликлар радиусларини оширишда уларнинг қийматини албатта ҳисобий тезликларга мувофиқ меъёрий талабаларгача етказиш зарурати йўқ. Йўл участкасини бутунлай кўриб чиқиб, эгри бўйича рухсат этилган ҳаракатланиш тезлигини участканинг бошқа жойларидаги тезликкача ошириб, қўшни эгриликларда унинг равон ўзгаришини таъминлаш зарур.

Йўлни бўйлама профилда қайта қуришдан мақсад грунтлари ва гидрологик шароитлари ноқулай бўлган йўл пойи захини қочириш шароитларини яхшилаш, катта бўйлама қияликларни камайтириш, вертикал эгрилар радиусларини оширишдан иборат-қаваригларини кўринишликни ошириш учун, ботиқларини эса йўлдан ўтиш ҳаловатини ошириш.

Йўл бўйлама профилининг ҳамма ўзгаришлари мавжуд йўл пойини муқаррар равишда қайта кўришдан иборат. Лойиҳа чизиғининг ҳар қандай хатто унча катта бўлмаган ўзгариш қатнов қисмини анча катта масофада қайта кўриш заруратини туғдиради, бу эса қўшимча ҳаражатлар, материалларни қисман исроф қилиш, кўприкларни қайта кўриш билан боғлиқ. Шунинг учун агар йўл тўшамаси етарли мустаҳкамликка эга бўлса ва мустаҳкамлигини осон кучайтириш мумкин бўлса, йўл пойида кўпчишлар ҳосил бўлмаган бўлса, сув режимини ер усти сувларини четлатиш билан яхшилаш, қор босишини эса дарахтлар ўтказиш йўли билан камайтириш вариантлари кўриб чиқилиши зарур.

Қисқа тик кўтаришлардаги ҳаракатланиш шароитлари секин ҳаракатланувчи автомобиллар учун йўлнинг қатнов қисмида қўшимча полосалар қуриш йўли билан яхшиланиши мумкин (5.3-§ га қ.)

Қайта қуришда темир йўллар орқали бир сатҳда ўтишларни бартараф этишга интилиш зарур. Эски автомобил йўлларида бундай ўтиш йўллари яқин масофада жойлашган участкалар кўп учрайди. Йўлни тўғрилаш йўли билан унинг узунлигини қисқартиришга ва кесишувлар сонини камайтиришга эришилади.

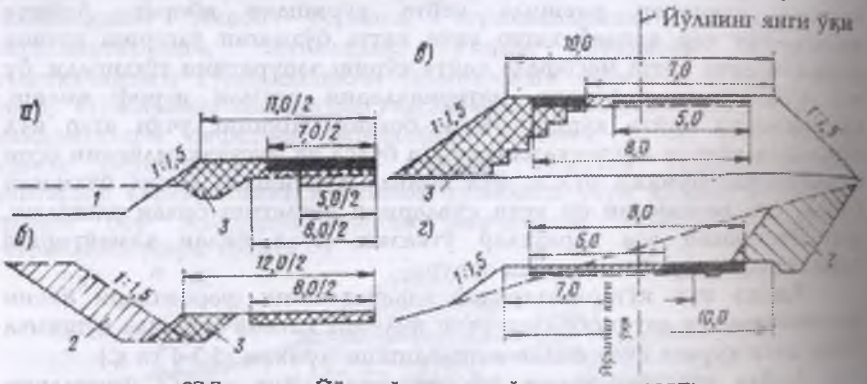
Темир йўллар ва автомобил йўллари билан турли сатхларда кесишув жойларини қуришнинг иқтисодий самарадорлиги қурилиш қийматини ва кесишув жойидан фойдаланиш қийматини, ўтиш йўллари ёпилган даврда тўхтаб қолишларни бартараф этиш ва очиқ ўтиш йўли орқали ўтишда тезликни камайтириш ҳисобига транспорт ҳаражатларидан олинадиган тежам билан таққослаб аниқланади.

Қайта қуриладиган йўл бўйлама профилининг чизмасига янги қурилаётган йўллар профилида мавжуд бўлган одатдаги

маълумотлардан ташқари, мавжуд йўлнинг белгилари ва қияликлари, ариқларнинг белгилари, мавжуд йўл тўшамасининг тури ва конструкцияси графалари киритилади. Чизмада ер сирти, мавжуд йўлнинг сирти ва қайта қуриладиган йўлнинг лойиҳа чизиғи кўрсатилади. Мавжуд йўлдан ўтиш участкаларида ишчи белгиларни йўл белгиларига нисбатан эмас, балки мавжуд йўл ўқига нисбатан аниқлаш қабул қилинган.

27.6 Йўлни кўндаланг профилда қайта қуриш

Йўл пойини ва қатнов қисмини қайта қуришда йўл янги ўқининг ўрнини мавжуд йўл пойининг кенглигига боғлиқ ҳолда белгиланади. Агар мавжуд йўл пойининг кенглиги лойиҳада кўрсатилганидан ортиқ ёки унга тенг бўлса, лойиҳа чизиғи мавжуд йўлнинг ўқи билан устма-уста туширилади (27.7-расм, а, б). Бу ҳолда йўлнинг икки томонидан ариқлар ёки резервларни кўмиб юбориш, кўтармаларга яна грунт тўкиш ёки ўймаларнинг қияликларини кесиб текислаш керак. Камроқ кенгайтиришда тўкилаётган грунт қатламларининг мавжуд йўл пойи билан яхши боғланишига эришиш қийин, бу эса қияликларнинг сурилишини юзага келтириши мумкин.



27.7.— расм. Йўл пойини кенгайтириш усуллари:
а — кўтармада лойиҳа ўқи мавжуд йўл ўқи билан устма — уст тушганида; б — шунинг ўзи, ўймада; в — кўтармада бир томонлама кенгайтириш; г — қиялама участкада бир томонлама кенгайтириш

Йўл пойининг кенглиги лойиҳа кенглигидан кам бўлганида ўқни мавжуд йўлнинг ўқига нисбатан томонга шундай ҳисоб билан силжитиш керакки, бунда йўл пойини фақат бир томонлама кенгайтириш талаб этилсин (27.7-расм, в, г). Бу усул айниқса қияликлари турғун, мустаҳкамланган чуқур ўймаларда ва трассани баланд кўтармалар бўйича ўтказишда самаралидир. Кейинги ҳолда қувурларни узайтириш қулайдир, чунки уларнинг каллачаларидан бири сақланиб қолади. Йўл пойини бир томонлама кенгайтириш

ишларини бажариш даврида айланиб ўтиш йўли курмаслик имконини беради.

Агар мавжуд йўл тоғ ёнбағиридан ўтса, ўқ чизиғини тоғ ёнбағри томонга силжитиш керак, шунда йўл пойини кенгайтириш ўймани кўпайтириш ҳисобига бажарилади ва қутарма қисмида тирак деворлар қуришга хожат қолмайди. Тоғ ёнбағрини кесиш баъзан анча кўп иш қилишини талаб этса ҳам, шунга қарамасдан йўл пойининг катта қисми турғун чиқади. Бунда, албатта, тоғ ёнбағири турғунлигининг умумий шароитларини, сизот сувларининг кириб бориши ва сурилишлар ҳосил бўлиш эҳтимолини ҳисобига олиш зарур.

Йўл ўқининг кўндаланг профилдаги рационал жойлашишини, ўқнинг турли вазиятларида, ишларнинг ҳажми ва қиймати асосида белгиланади. Тўкилаётган грунт кўтарманинг анчадан бери ётган грунтлари билан яхши боғланиши учун ёнбағирларда поғоналар қилинади, тўкилаётган грунт яхшилаб ва қатламма-қатлам зичланади. Йўл пойини кенгайтириш ўлчамини ер қазиш ишларини бажарадиган машиналарнинг габаритлари билан мослаш керак. Баъзи ҳолларда йўл қуриш машиналари ўтишига имконият яратиш учун, кўтармани техник меъёрларда талаб этилганидан кўра кўпроқ кенгайтириш кўзда тутилади.

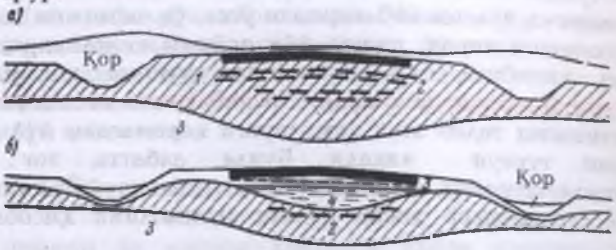
27.7 Кўпчишларни (дўмпайиш) бартараф этиш тадбирлари

Агар мавжуд йўлда кўпчишлар (кўтарилиш) ҳосил бўлса, қайта қуриш лойиҳасида уларни йўқотиш бўйича тадбирлар кўзда тутилиши керак.

Кўпчиган жойларда қиш давомида йўл пойида юпқа муз қатламлари ҳосил бўлиб, улар грунт заррачадарини суради ва йўл тушамасининг нотекис кўтарилишини юзага келтиради. Баҳорда юпқа муз қатламларининг эришида тагида кучли намланган грунтнинг берк ҳажми ҳосил бўлади. Ортиқча сувнинг грунт ичкарисига сизишига грунтнинг музлаган юпқа қатлами-грунт тагидаги муз ва йўл ёқасидаги музлаган грунт тўсқинлик қилади (27.8-расм). Бу даврда йўл пойи юқорига қатламларидаги грунтнинг мустаҳкамлиги кескин пасайганлиги сабабли кўпчишлар очилиб, йўл тўшамаси автомобиллар ўтганида кучли емирилади. Дўмпайган жойларни аниқлаш учун баҳорда йўл тўшамаси мустаҳкамлигини текшириш мақсадга мувофиқдир.

Кўпчишлар даврий равишда, улар учун қулай йилларда, айни бир жойларда пайдо бўлади. Шунинг учун кўпчишлар пайдо бўлган жойлар маҳаллий йўл ташкилотоарига яхши маълум бўлади. Агар маълумотлар бўлмаса, шубҳали жойларни текшириш, кўпчишлар ҳосил бўлган жойларни, уларнинг пайдо бўлиш сабабларини, йўл пойи ҳолатини ва қатнов қисмининг ҳолатини, грунтларнинг

сифатини, сув ташлаш ва сув четлатиш қурилмаларининг ҳолатини аниқлаш зарур.



27.8 – расм. Грунтнинг музлаган юпқа қатламлари остининг ҳосил бўлиши: а – грунтнинг қишда музлаши; б – грунтнинг баҳорда эриши; 1 – музлаган грунт; 2 – муз қатламчалари (линзалар); 3 – эриган грунт; 4 – кучли ўта намланган грунт

Кўпчишлар, кўпинча, сув четлатиш қийинлашган ва йўл ёнида сув кўлмакланиб (тўпланиб) қолган жойларда, сизот сувлари сатҳи баланд бўлганида, шуниндек, йўл пойи грунти чангсимон грунтлардан иборат бўлганида ҳосил бўлади. Кўпчиган жойда тупроқ-грунт ва гидрологик шароитларни ўрганиш учун кўндаланг кесимларда уч бешта шурф ёки бург қудуқлар қазилади. Кўндаланг кесимлар сони ва қудуқ ҳамда шурфларнинг чуқурлиги грунт-геологик ва гидрологик шароитлар тўғрисида тўла тасаввур олинадиган қилиб белгиланади.

Кўпчишлар нам келадиган манбаларга қараб қуйидагиларга бўлинади: сизот сувлари баланд бўлган жойлардаги гидрогеологик (туб) кўпчишлар; қиш даврида узоқ давр мобайнида ҳарорат градиетлари мавжудлиги натижасида намнинг пардасимон ҳаракати билан боғлиқ бўлган ҳарорат кўпчишлари; йўл пойини ўта намиқтирадиган ер усти сувларини четлатиш таъминланганлиги натижасида пайдо бўладиган юза кўтаришлар. Кўпинча бир нечта намиқтириш манбаларининг биргаликда таъсир натижасида пайдо бўладиган аралаш кўпчишлар учрайди.

Ҳарорат таъсирида ҳосил бўлган кўпчишлар билан курашиш учун йўл тўшамаси асосида ғовак полимер материаллардан, шлакдан ёки иссиқ ўтказувчанлик коэфициентлари кичик бўлган тош материаллардан иссиқлик изоляцияси қилиш мумкин. Қатлам қалинлигини ҳисоблаш 28.2-§ га мувофиқ олиб борилади.

Кўпчишларни тўла йўқотиш учун йўлнинг атрофидаги ер усти сувларини яхши четлатиш мажбурий шарт. Кўпчиш жойларида ариқларнинг нишаби камида 5% бўлиши керак. Ён ариқлар ва сув четлатиш ариқларида сувнинг тўхтаб қолиши барча лойиҳаланган тадбирларнинг таъсирини йўққа чиқариш мумкин.

27.8. Йўл тўшамаларини қайта қуриш ва кўчайтириш

Йўл тўшамасани кучайтириш мавжуд йўл тўшамаси конструкциясини ва ҳолатини синчиклаб текшириш ва

кучайтиришнинг зарур қалинлигини ҳисоблаш асосида бажарилади. Ҳисоблашлар янгидан қурилаётган йўл тўшамаларини қуришдаги, усуллар билан, агар мавжуд йўлнинг ҳолати қониқарли бўлса, унинг эквивалент эластиклик модулидан келиб чиқиб олиб борилади.

Агар тегишли таъмирлашдан ва кучайтиришдан кейин мавжуд йўл тўшамаси келажакдаги талабларига жавоб берадиган бўлса, ён ариқларни чуқурлаштириш ва сувни жойнинг пастлик томонига ташлаш учун ариқлар қазиш йўли билан йўл пойининг гидрогеологик шароитларини яхшилаш усулларини кўриб чиқиш зарур.

Кўпгина эски йўллар кўтармаларда грунтларни жойлаштириш қоидаларига риоя қилинмасдан, жойнинг тупроқ-грунт ва иқлим шароитларига мос келмайдиган паст белгиларда қурилган эди. Бундай шароитларда кўтармаларнинг баландлигини ўзгартирмасдан туриб, йўл тушамасини кучайтириш номақбулдир. Шунинг учун йўл пойига яна қўшимча грунт тўкиш керак. Юпқа қатламли эски йўл тўшамаси анча ейилган ва қониқарсиз ҳолатда бўлганида қиммати қолмайди ва уни бузишга кетган ҳаражатлар олинган матеиал қиймати билан оқланмайди. Бу ҳолда кўтармага бевосита эски қоплама устидан яна грунт тўкилади. Бироқ энг маъқули эски йўл тўшамасидан асос сифатида фойдаланишдир.

Йўл пойининг қирғоғи кўтарилиши сабабли эски йўл тўшамасини бузиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқлайдиган йўл қисмларида эски тўшама материали чўкичлангандин кейин хилланади ва бир четга тахлаб қўйилади. Кейинчалик ундан янги шағал қўшиб ёки боғловчи материаллар билан ишлов бериб, асос қатламлари учун фойдаланилади.

Олдин такомиллаштирилган қопламалар ётқизиб яхшиланган эски йўлларда йўл тўшамасининг мустаҳкамлиги қисқа участкаларда тез-тез ўзгартириб турилади. Ҳар қайси участкалардаги йўл тўшамасининг конструкцияси, тўшамани алоҳида қатламлари материалининг таркиби ва хоссалари тўғрисидаги маълумотлар йиғилиши керак. Йўл тўшамаларининг мустаҳкамлиги қидирувларда ғилдирагига ҳисобий юкламага тенг юклама тушадиган ўзиюрар синов қурилмалари ўтганида уларнинг эгилишларини ўлчаш йўли билан баҳоланади. Шундай қурилма конструкция қилинганки, у автомобил 8 км/соат тезлик билан ҳаракатланганида тўшаманинг жуфтланган авиағилдираклар остида тўшаётган оғир юкнинг даврий зарбаларида эгилишини ўлчайди. Ғилдиракларнинг ўлчамлари шундай танланганки, уларнинг қоплама билан тегишган юзаси зарбий юклама қўйилганда хисобий ғилдиракнинг қолдирган изининг юзига мос келади. Эгилиш катталиги ва синов ўтказилган жой магнит лентасига ёзилади, борт ЭҲМ ва эса айни бир вақтда ҳар қайси зарб тушган жойда қопламанинг эластиклик модулини ҳисоблаб чиқаради.

Алоҳида қисқа қисмларда синашлар вақтида ричагли эгилиш ўлчагичлар (прогибомерлар) дан фойдаланилади, улар автомобиллар

ўтганидан кейин йўл тўшамасининг эластик тикланишини ўлчайди (27.9-расм).

27.9 – расм. Йўл тўшамаларининг деформацияларини ўлчаш учун ричагли эгилиш ўлчагичнинг схемаси: 1 – асбобнинг ўрнатиш винтлари; 2 – асбоб станинаси; 3 – асбобнинг қўзғалмас станинасига маҳкамланган, эгилишни ўлчайдиган индикатор; 4 – шарнир; 5 – ричаг; 6 – синов автомобилининг ғилдираги; 7 – қопламага таяниб турадиган стержен; 8 – йўл тушамаси эгилишининг косаси; ℓ – йўл тушамасининг эластик эгилиши

Йўл тўшамасининг ҳақиқий умумий эластиклик модули.

$$E_{умум} = \frac{pD(1-\mu^2)}{l}, \qquad (27.5)$$

бу ерда р-қопламага тўшадиган босим, Мпа; ℓ-эластик эгилиш; D-доира диаметри, унинг юзи автомобилнинг тўшама билан тегишиш юзига тенг; μ-Пуассон коэффициети, у 0,3 га тенг деб қабул қилинади.

15.4, 15.5 жадваллардан (1-қисмга қ.) келажакдаги ҳаракатланишда белгиланган турдаги қопламали йўл тўшамаси учун эластиклик модулининг талаб этилган қийматини аниқлаб, тўшаманинг зарур кучайтирилиши лойиҳаланади. Бунинг учун, $E_{тал}$ ва $E_{умум}$ ни билган ҳолда, қўшимча қалинлаштирувчи қатламнинг қалинлиги топилади.

Шу маълумотлар асосида мавжуд йўл тўшамасининг мустаҳкамлиги эпюраси қурилади (27.10–расм). Унда йўл деформациясининг талаб этиладиган эквивалент модулини кўрсатиб, қопламани кучайтириш талаб этилган участкалар белгиланади.

Мавжуд йўл тўшамасини унинг четидан 10...20 см кенгликда бузиб, полосалар билан кенгайтирилади. Кенгайтирилган жойларда мавжуд тўшама мустаҳкамлигига тенг мустаҳкамликдаги тўшама лойиҳаланади, бунда тўшаманинг зах қочирувчи қатламларидаги сувни четлатиш таъминланган бўлиши керак.

Мавжуд йўлнинг конструкцияси ва ҳолати йўл узунлигида бир-биридан анча фарқ қилишига қарамасдан уларни битта усул билан кучайтиришга интилиш зарур, шунда бир хил материаллар, битта бир турдаги технологик жараён қўллаб, битта жиҳоздан фойдаланиш мумкин бўлади.

27.10 – расм. Йўл тўшамаси мустаҳкамлигининг графиги: а, б – асфалт – бетон; ч – чақиқ тош; қ – қум; ш – шағал; с.и. – сирт ишлови; А – енгил қумлоқ тупроқ; Б – қумлоқ тупроқ; В – қумоқ тупроқ; Г – чангсимон қумоқ тупроқ

ЕТТИНЧИ БЎЛИМ
ЙЎЛЛАРНИ МУРАККАБ ТАБИИЙ – ИҚЛИМ ШАРОИТЛАРДА ЛОЙИҲАЛАШ

28 - боб.
ЙЎЛЛАРНИ БОТҚОҚЛАНГАН ҲУДУДЛАРДА ЛОЙИҲАЛАШ

28.1. Ботқоқликларнинг ҳосил бўлиши, тавсифи ва турлари

Ботқоқликлар деб ер сиртининг ортиқча намланган жойларига айтилади, бу жойларда йўлнинг катта қисмида сув туриб қолади. Нам севар ботқоқлик ўсимликларининг ҳаво кириши қийинлашганида ва нам кўп бўлганида чала чириган қолдиқлари торф ётқизиғи ҳосил қилади. Юза сувлар туриб қолган ёки мунтазам равишда ўта намланиши содир бўлиб турадиган, бироқ торф қоплами бўлмаган ёки қалинлиги 30 см дан кам бўлган жойлар ботқоқланган жойлар деб аталади.

Жойлашув шароитларига ва сув билан таъминланишига қараб, юқорида ва пастликда жойлашган ботқоқликлар бўлади. Юқорида жойлашган ботқоқликлар атмосфера ёғин-сочинлари ишлаби кичик сув айирғич жойларда туриб қолганида ҳосил бўлади. Улар бутун қалинлиги бўйича торфдан иборат бўлади (28.1-расм).

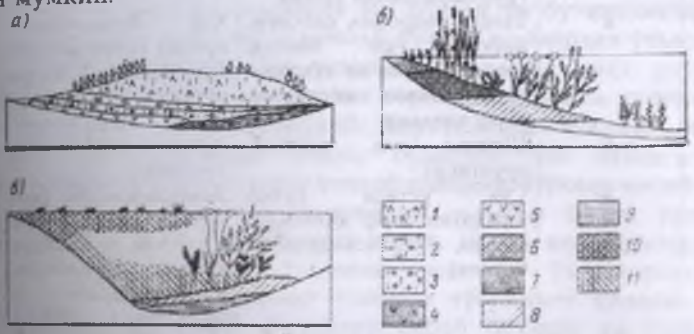
Ҳосил бўлиш жараёнида юқориги ва пастликдаги ботқоқликлар бир нечта босқични ўтади. Юқориги ботқоқликларнинг ҳосил бўлиши ўзида сувни ушлаб қоладиган қалин ўрмонда, ўт тушиб куйиб кетган ўрмонда ва мох ўтзорликларида бошланади. Торф ҳосил бўлиш жараёни бошланади. Торф қатлами ўсиб ва қалинлашиб борган сари ботқоқлик сатҳи кўтарилади. Юқори қатламларнинг сув баланси ўзгаради ва ўсимликларнинг аста-секин бир мунча нам севар ўсимликлар билан алмашинуви юз беради.

Торф қатламлари ўсганида дарахтларнинг ўсиш шароити ёмонлашади. Дарахтлар оғир ахволда қолади ва қурий бошлайди. Қайин ва қарағай энг кейин йўқ бўлади. Юқориги ботқоқликлар ҳосил бўлишининг оқ мох-сфагнуманинг ҳосил бўлишидир, у жуда кўп сувни тутиб қолиш қобилиятига эга ва атмосфера намига тўйиниб, тез ўсади. Сфагнумали катта ботқоқликнинг ўртаси четларидан 6-8 м баландликка кўтарилиши мумкин. Ботқоқлик бу босқичида мохли ботқоқлик деб аталади.

Кейинчалик юқориги ботқоқликларда сувнинг туриб қолиши-мочажиналар юзага келиши мумкин.

Пастликдаги ботқоқликлар сув ҳавзаларини ўт босганида ҳосил бўлади. Ботқоқланиш қирғоқлардан ҳавза ўртасига қараб боради (28.1-расм, б). Қирғоқларда қиёқ, қамиш, катта чуқурликларда– сузувчи ўсимликлар (нилуфарлар, отқулоқлар) пайдо бўлади. Уларнинг йўқолиб бораётган қолдиқлари сув ҳавзаси тубини

кўтаради ва ўсимликлар аста-секин ҳавза ўртасига силжий боради. Сув ҳавзаси туби шунингдек, балчиқ-чўкувчи лойли зарралар (булар говак сувга тўйинган қатламлар ҳосил қилади) ва сапропеллар (сув ҳавзаларида яшайдиган микроскопик ҳайвонлар, ўсимликлар ва уларнинг ҳаёт фаолияти маҳсулотларининг чириндилари) ҳисобига ҳам кўтарилиши мумкин. Сув ҳавзаси ўртасида сузувчи ўсимликлар (нилуфар, лемна, отқулоқлар) пайдо бўлиб, улар аста-секин сув ҳавзаси юзасида омонат гилам-сплавина ҳосил қилади, сплавина эллизпоялар ва моҳдан иборат бўлади (28.1-расм, в). Ўсимликларнинг ўсиши ҳисобига сплавина аста-секин қалинлаша боради. Вақт ўтиши билан сплавинада ўт-ўланлар ва бутазорлар пайдо бўлади. Сув ҳавзаларининг чуқур жойлари ва булоқлари устида кўпинча «туйнук»-сув юзасининг ўсимлик ўсмаган участкалар қолади. 3-4 м қалинликдаги сплавина 35 Мпа гача бўлган юкламани кўтариб туриши мумкин.



28.1 – расм. Ботқоқликда ўсимликларнинг жойлашиш схемаси:
а – юқориги ботқоқлик; б – қирғоғидан ўт босадиган саёз сув ҳавзаси; в – чуқур ботқоқликда сплавинанинг ўсиши;
1 – сфагнумали торф қарағай тўнкалари билан; 2 – пушица – сфагнумали торф; 3 – қиёқли ва ўрмон торфи; 4 – шейхцерли – сфагнумали торф; 5 – гипнли торф; 6 – қиёқли торф; 7 – қамиш торфи; 8 – сапрофелли торф; 9 – сапрофел, 10 – сплавина торфи, 11 – майин балчиқ

Торфга уни ҳосил қилган ўсимликка қараб ном берилади. Ўт–ўланли (қамиш, қиёқ), мохли (сфагнумали, гипнли) ва ўрмон (олхали) торфлари бўлади. Агар торф ҳосил бўлишида икки тур ўсимлик қатнашган бўлса, торфнинг номида биринчи бўлиб қолдиғи кўп миқдорда бўлган ўсимлик тури кўрсатилади (масалан, ўт-ўланли олхали).

Ботқоқнинг ўсиши жараёнида ўсимликлар-торф ҳосил қилувчилар кетма-кет алмашиб турганлигидан торф қатламланишлари, одатда, қаватли тузилмага эга бўлади.

Торфнинг нам сиғими жуда катта ва ҳаводаги қуруқ ҳолатида ўз массасидан 10-20 марта ортиқ сувни тутиб туриши мумкин. Торфнинг нам сиғими чириш даражасига, яъни ўсимлик

қолдиқларининг тузилмасиз чиринди массасига айланиш даражасига боғлиқ. Кучли чириган торфда кўз билан қараганда сезиладиган ўсимлик қолдиқлари бўлмайди. Агар уни қўлда сиқилса, панжалар орасидан яхши сиқилиб ўтади, суви чиқмайди. Торфда ҳамма вақт минерал зарралар бўлади, уларнинг миқдори торфнинг кўллилигини кўрсатади. Пастликдаги ботқоқларда кўллилик 12-15 % га етади.

28.1-жадвал

Ботқоқликларнинг таснифи		Ботқоқликнинг характерли тури	Кўтарма остидаги асоснинг ишлаши
тури	Турчаси		
I	а	Ботқоқлик грунтлар билан тўлган, чўкинди грунт қатлам билан қопланган	Баландлиги 3 м гача бўлган кўтармалар остида, ён томонган сиқиб чиқарилмасдан, асосан сиқилишга ишлайди
	б	Бутунлай ботқоқлик грунтлари билан тўлган	
II	а	Тагида сапрофел қатлами, мергел ёки балчиқ қатлами ётган ва чўкинди грунт билан қопланган торф қатлами	Ҳеч бўлмаганда битта кучсиз грунт қатлами бор, у баландлиги 3 м дан оргиқ кўтармалар тез қурилганида сиқиб чиқарилади, бироқ кўтарма секин қурилганида зичланади
	б	Шунинг узи, чукинди грунтисиз.	
III	в	Сув устида сузиб юрадиган торф қатламли, ботқоқ (сплавинали ботқоқ)	Баландлиги 3м гача бўлган кўтармаларни куришда, ишларни бажаришнинг ҳар қандай режимида сиқиб чиқариладиган ҳеч бўлмаганда битта қатлами бор

Торфнинг зичлиги чириганлик ва зичланганлик даражасига боғлиқ. Кам чириган торфнинг зичлиги 0,6-0,7 т/м^3, кучли чириганиники 1,1 т/м^3. Торф чирий борган сари унинг сув ўтказувчанлиги камая боради. Яхши чириган зич торф амалда сув ўтказмайди.

Ботқоқли худудларда йўлларни лойиҳалаш ботқоқликни дастлаб эътибор билан ўрганишни ва тадқиқ этишни талаб этади. Лойиҳа ечимларини қабул қила туриб, турли табиий ҳудудлардаги ботқоқликларнинг маҳаллий хусусиятларини ҳисобга олиш зарур.

Автомобил йўлларининг йўл пойини лойиҳалаш учун ботқоқликнинг вертикал қирқимидаги тузилиши муҳим аҳамиятга эга, у ботқоқликнинг ҳосил бўлиш шароитларини ва унинг қолган қатламлари мустаҳкамлигининг нисбатларини акс этилади. Автомобил йўлларини лойиҳалаш ва қуришда қабул қилинган ботқоқликларнинг йириклаштирилган мухандислик таснифи 28.1-жадвалда келтирилган.

Йўл пойининг конструкцияси ботқоқликларда уларнинг тузилишини, торф алоҳида қатламларининг қалинлиги ва хоссаларини ҳисобга олган ҳолда танланади. Баъзи холларда бунинг учун 14.5-параграфда баён қилинган, турғунликни дастлабки ҳисоблаш ишларини бажариш зарур.

28.2. Ботқоқланган ҳудудларда йўл ўтказиш

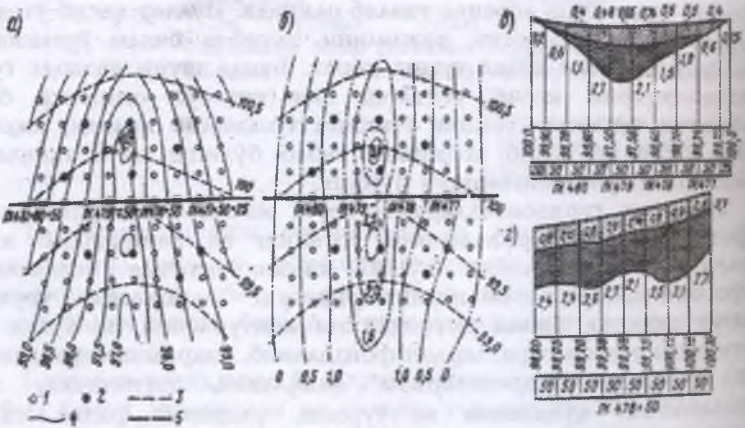
Ботқоқлик орқали йўл қуриш одатдаги шароитлардагига қараганда қимматга тушади. Шунинг учун ҳамма вақт, агар бу йўлнинг анча узайишига ва эгри-бугри бўлишига сабаб бўлмаса, ботқоқликни айланиб ўтиш мақсадга мувофиқдир. Ботқоқликни унинг тор ва саёз жойида, сув оқимига перпендикуляр йўналишда кесиб ўтиш зарур. Сув ўсимликлари ва ботқоқлик ўсимликлари қатламли (сплавинали) ботқоқликларни кесиб ўтишда йўлни сув ҳавзаси туби катта қияликларга эга бўлган ва бу қияликлардан йўл пойининг сурилиб тушиш эхтимоли бўлган жойлардан ўтказмасликка ҳаракат қилиш керак. Бу тавсияларга ҳамма вақт риоя қилиб бўлмайди. Кўпинча ботқоқлик энг тор жойида катта чуқурликка эга бўлади. Шунинг учун мураккаб шароитларда йўлнинг бир нечта вариантларини белгилаш керак, булардан энг яхшиси техник-иқтисодий таққослаш асосида танлаб олинади. Йўллар кесиб ўтадиган ботқоқликнинг гидрологик режимини эътибор билан ўрганиш ва унинг турғунлигини кўзда тутиш керак. Бунда шуни назарда тутиш керакки, торфни кесиб ўтадиган ёки уни ўз оғирлиги билан зичлайдиган кўтарма сувнинг ўтишига тўсқинлик қилади, юқориги гомонда сувнинг туриб қолишига сабаб бўлиши ва ботқоқланиш жараёнларини фаоллаштириши мумкин.

Трассани горизонталлардаги катта масштабли карталарни ва аэрофотосъемка материалларини ўрганиш ва кейинчалик жойда белгиланган вариантларни кўриб чиқиш асосида белгиланади. Аэрофотосъмкаларни ойдинлаштиришнинг замонавий усуллари етарлича аниқлик билан ботқоқликни контурлашга ва худди ўша масштабдаги эталон суратлардан фойдаланиб, уларнинг сиртидан юза сувни четлатиш шароитларини аниқлашга, шунингдек, торф қатламларининг қувватини ва турини, уларнинг физик-механик хоссаларини тақрибий баҳолашга имкон беради. Бу маълумотлар ўтиш вариантларини асосли белгилашга ёрдам беради. Ботқоқликнинг тури, унинг ривожланиш босқичлари ва эҳтимолий чуқурлиги тўғрисидаги маълум тасаввурларни қидирувлар вақтида ўсимлик тўрлари бўйича кўздан кечириш асосида тузиш мумкин.

Ботқоқлик сизот сувлари билан таъминланиб турганида унда ботқоқ ўт-ўланлари, асосан қиёқ, қамиш, буталар ва яшил мохлар ривожланади. Пакана сўлиган қарағайлар, багулник ва сфагнумна ботқоқликнинг юқорида жойлашганини ва ўз ривожининг озгина

босқичида эканини кўрсатади, шу муносабат билан торфнинг қатлами анча қалин деб фараз қилиш мумкин. Аралаш ўрмон (қайинлар, тоғтерак, қарағайлар) торфнинг қалинлигига нисбатан катта бўлмаганида ўсади. Бутазорсиз ва ўрмонсиз, бироқ кўпгир мохлар билан қопланган ботқоқликларнинг чуқурлиги қиёқ ва қамиш ўсган ўсимликли ботқоқларга қараганда катта бўлади. Сув ўсимликлари ва ботқоқ ўсимликлари билан қопланган ботқоқликларда бу қопламнинг катта чуқурлиги асосий шамол таъсиридан ҳимояланган жойларда кузатилади. Одатда ботқоқлик сиртидан чиқиб турган минерал грунт ороллари уларнинг оқими бўйича пастда, кўтариб туриш қобилияти кучсиз бўлган сплавинали ботқоқлик участкалари жойлашади.

Трассини ўтказиш шароитлари тўғрисида тўла тасаввурга эга бўлиш ва унинг энг яхши йўналишини танлаш учун ботқоқликнинг горизонталлардаги плани кучсиз грунтлар қатламининг изочизиқлари билан олиниши керак. План масштаби ва горизонталлар кесимининг баландлиги ботқоқликнинг катта-кичиклига қараб ва суратга олинган жойнинг кенглига қараб, 1: 1000-1:2000 масштабда, горизонталларнинг кесимларини 0,25-0,5 м қилиб белгиланади (28.2-расм).

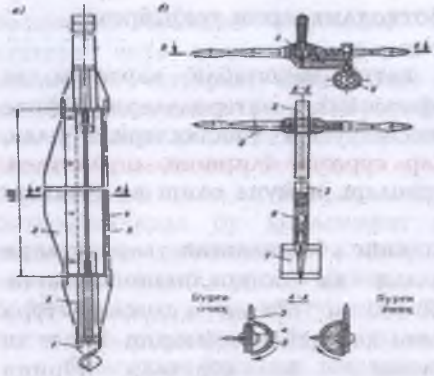


28.2 – расм. Ботқоқликнинг плани, бўйлама ва кўндаланг профиллари: а – ботқоқлик плани унинг тубининг ва сиртининг горизонталлари билан; б – торф қатламлари қалинлигининг изочизиқлари; в – трассанинг бўйлама профили; г – ботқоқликнинг трассага кўндаланг йўналишдаги профили; 1 – зондаж қудуқлари; 2 – бургиланган қудуқлар; 3 – ботқоқлик сиртининг горизонталлари; 4 – ботқоқлик тубининг горизонталлари; 5 – ботқоқлик қатлами тенг қалинликларининг чизиқлари

28.3 Йўлларни ўтказишда ботқоқликларни текшириш

Дастлаб горизонталаридаги катта масштабли карталар ва 1:10000-1:15000 масштабдаги аэрофотосъмка материаллари бўйича белгиланадиган ботқоқликларни кесиб ўтиш участкаларида план, бўйлама ва кўндаланган профиллар суратга олиниши, шунингдек, торф намуналарини текшириш, бурғилаш, намуна олиш ва ўрганиш ўтказилиши керак.

Ботқоқликларни кесиб ўтишнинг белгиланган вариантлари бўйича пакетларга бўлиб чиқилади ва ботқоқликнинг катта-кичиклигига қараб томонлари 50-150 м бўлган қудуқлар тўри белгиланади. Тўр вариант ўқи бўйича ҳар қайси томондан 150 м ли полосани қамраб олади. Трассани ва қудуқлар тўрини нивелирланади ва геолог бурғилари, торф бурғилари ёки икки дюмли бурғи комплекти билан чўктирмасдан, минерал грунтга камида 0,5 м га киритиб зондлаш бурғилаши ўтказилади. Грунтларнинг номини аниқлаш ва уларнинг механик хоссаларини кўздан кечириб баҳолаш учун ҳар 0,5-1 м дан кейин намуналар олинади. Қудуқларнинг худди ўша тўри бўйича конус учликли зонд билан сиқиб чиқариб, қалинликлар статик зондланади. Зондлаш натижалари кучсиз грунтларнинг тарқалиш чегараларини аниқлашга имкон беради. Зондлаш натижасида ботқоқликнинг келиб чиқишини, торф таркибини ва унинг ётиш шароитларини, минерал туб грунтлар таркибини, ботқоқнинг гидрологик режимини, ўтиш жойи яқинида кўтармаларга тўкиладиган яроқли грунтлар, биринчи навбатда филтрловчи грунтлар (йирик донли, қумли, шағалли) борлигини характерловчи барча маълумотлар тўпланиш керак. Агар грунт намуналарини дастлабки кўздан кечириш уларни кўтарма тагида қолдириш мумкинлигини кўрсатса, трассанинг аниқланган вариантлари бўйича 25-30 м оралатиб, кўтарманинг 1,5-2 кенглигига тенг полосани қамраб олиб, қўшимча қудуқлар қазилади. Ҳар қайси кўндаланг кесимда уч-беш жойда торф турини аниқлаш ва уларнинг хоссаларини такрибан баҳолаш учун намуналар олинади. Силжишга қаршилик бевосита дала шароитларида қўлда силжиш улчагич-ҳанотчалар билан бурғилашда, зичланиш даражаси эса конус учликли зондлар-пенетрометрлар билан сиқиб чиқарилишга қаршилик бўйича аниқланади (28.3-расм). Туби нишаб ботқоқликларда трасса ўқидан 50-100 м масофада қўшимча қудуқлар қазилади.



28.3 – расм. Торф синаш учун асбоблар: а – торф намуналари олиш учун ТБ–5 торф бурғуси; б – силжишга қаршиликни ўлчаш учун СК–8 силжиш ўлчагич қанотча; 1 – винт; 2 – ярим конус; 3 – пичоқ; 4 – ўзак; 5 – қошиқ; 6 – индикатор; 7 – қанотча; 8 – штангнинг грунтга ишқаланишини ҳисобга олиш қурилмаси; 9 – дастали ўлчаш каллаги

Агар кўтарма тагида торфни қолдириб лойиҳалаш мўлжалланган бўлса, кўтарма остида бурғилаш ўтказилиб, компрессия синовлари учун бузилмаган тузилмалардан намуналар олинади.

Ботқоқликларни нивелирлашда торф юмшоқ ва номустаҳкам бўлганлигидан хатолар юз бериши мумкин. Нивелирни ўрнатиш учун баъзан торфга диаметри 5-8 см ва узунлиги 50-70 см ли қозиқлар қоқилади, бу қозиқларда торф билан илашувни ошириш учун кертиклар бўлади. Нивелирни тахталардан қоқиштириб ясалган ва ботқоқлик сиртига ётқизилган учбурчакларга ўрнатиш мумкин.

Ботқоқликларда ишлаганда айниқса горизонтал чизиғини белгилашда ўзи ўрнашадиган нивелирлар ишлатилгани мақсадга мувофиқдир. Сплавинали чуқур ботқоқликларда сплавина қалинлиги кам бўлганида қидирувларни баъзан ботқоқлик сирти музлаганидан ва зарур мустаҳкамликка эга бўлганидан кейин қишда ўтказишга тўғри келади.

Ботқоқликлардан ўтиш участкаларида реперларни баланд жойларда ва ботқоқликларнинг қирғоқларида реперни чўкмайдиган ёки сурилмайдиган минерал грунтда ўрнатилади.

28.4. Ботқоқларда йўл пойи консрукциялари

Йўл пойи ботқоқликларда кўтармаларда юза сувлар узоқ вақт туриб қоладиган жойларда, йўл пойи қирғоғининг кўтариш талабаларига мувофиқ, лойиҳаланади (7.7-парагрфга қ.).

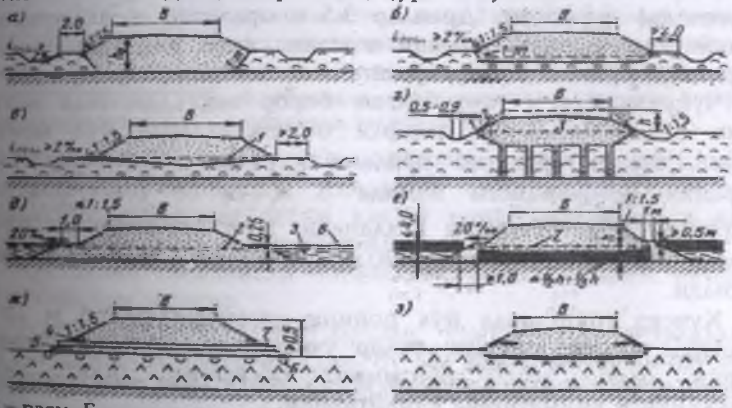
Ботқоқликларнинг сирти, одатда, жуда кичик нишабли бўлади, шунинг учун лойиҳа чизигини, кўприкларга ёндош участкаларидан ташқари, горизонтал ёки кичик бўйлама нишабликли қилиб лойиҳаланади.

Йўл пойининг конструкциялари йўл тоифаси, ботқоқликларнинг чуқурлиги, торфнинг тури ва зичлиги, шунингдек, қуриладиган йўл тушамасининг капиталлигига қараб белгиланади.

Йўл пойининг конструкцияси ботқоқликларда ва бошқа кучсиз асосларда унинг турғунлигини таъминлаши-кучсиз қатламнинг сиқиб чиқарилишини истисно қилиши, фойдаланиш вақтида ўсиб борувчи чўкишлар бўлмаслиги, эластик деформацияларни йўл тўшамасининг мустаҳкамлиги шартлари бўйича йўл қўйиладиган қийматлари билан чеклаш керак.

Қурилишда энг ишончилиси, бироқ қимматга тушадигани ботқоқликнинг мустаҳкам минерал тубида қуриладиган кўтармалардир. Уларни капитал ва такомиллаштирилган енгиллаштирилган қопламалар билан, чуқурлиги 2 м гача бўлган ботқоқликларда қурилади. (28.4-расм, а). Йўл пойи ёнбағирларининг тиклиги ботқоқлик сиртининг пастида торфнинг зичлигига қараб, 1:0,5 дан вертикалгача белгиланади, бунда торф юмшоқ, осон деформацияланадиган бўлганида тик ёнбағирлар сидирилиб тушганида йўл пойининг деформацияланиши юз бериши ҳисобга олинади.

Қопламалари ўтиш ва паст турда бўлган йўллар учун турғун торфли ботқоқликларда йўл пойини торфнинг кўтариб туриш қобилиятидан фойдаланиб, торфни қисман олиб ташлаб (28.4-расм, а) ёки олиб ташламасдан.(28.4-расм, б) қуриш мумкин.



28.4 – расм. Ботқоқликларда йўл пойининг кўндаланг профиллари: *а* – торфи бутунлай олиб ташланган I тур ботқоқликлардаги кўтарма; б – торфи қисман олиб ташланган I ва II тур ботқоқликлардаги кўтарма; в – торфи олиб ташламаган I ва II тур ботқоқликлардаги кўтарма; г – чуқурлиги 6м гача бўлган, вертикал зах қочиргичли I ва II тур ботқоқликлардаги кўтарма; д – ботқоқликнинг минерал тубига ўтқазиладиган I ва II тур ботқоқликлардаги кўтарма; е – шунинг ўзи, торф гиламига ботирилиб туширилади; ж – яхлит тахта тўшамадаги йўл пойи; з – I ва II тур ботқоқликлардаги, геотекистил қопламасидаги йўл пойи; 1 – грунт тўкиш олдидан ботқоқликнинг сирти; 2 – сув горизонти; 3 – сиқиб чиқариладиган ботқоқлик грунти; 4 – 20 – 30см ли сиқиш бруси; 5 – 15 – 25см ли қийшиқ тўшама; 6 – 20 – 30см ли бўйлама тагсинч; 7 – 5 – 10см қалинликда мох билан қопланган кўндаланг ёғоч тўшама; 8 – торф гилами – сплавина

Кўтарма грунтининг сув билан тўйинган асос грунти билан аралашиб кетишининг олдини олиш ва кўтарма бир текис чўкиши учун ажратиш қатламчалари ётқизишда геотекстилдан муваффақият билан фойдаланади, унинг оҳири (учлари) кўтарма танасига киритиб қўйилади.

Кўтармалар остида қолдириладиган торф автомобилдан юклама тушганида эластик сиқилиш таъсирида бўлади, бу сиқилиш автомобиллар ўтиб кетганидан кейин тикланади. Бунда йўл тўшамасининг тебранишлари унинг мустаҳкамлиги учун хавфли бўлган қийматларга етмаслиги учун кўтарма остида қолдириладиган торф қатлами қалинлиги чекланади. Торф қатламининг қалинлиги 2 м дан кам бўлмаганида грунтнинг яъни кўтарма қатламининг қалинлиги капитал йўл тўшамалари учун камида 2 м бўлиши, ўтиш туридаги йўл тўшамалари учун 1,2 м бўлиши керак. Торфнинг қалинлиги 4 м бўлганида кўтарманинг қалинлиги тегишлича 3 ва 2 м , 6 м ли қатламда 3 ва 2,5 м бўлади.

Торф асосли йўл пойининг чўкиши бир неча йилга чузилиши мумкин. Торфларда ва кучли сиқиладиган грунтларда чўкишни тезлатувчи энг самарали усуллардан бири қумдан, картондан ёки геотекстил тасмаларидан бўйлама капиллярли вертикал дренлар-(зах қочиргичлар) қуришдир. Дренлар 3-5 м оралатиб жойлаштирилади. Вертикал дренларнинг ишлаши асосдан сиқиб чиқарилган сувнинг филтрланиш йўлини қисқартиришга аососланган.

Чуқурлиги 4 м гача бўлган, бирор вақт давомида вертикал қиялик билан турадиган торфли ботқоқликларда йўл пойининг торфда 1,5-3 м оралатиб бўйлама қуритиш тешиклари бўлган, филтрация коэффициети камида 3 м/сут га тенг қум билан тўлдирилган конструкцияси қўлланади. Қум қатламчалари орасида сиқилган торф аста-секин қурийди ва кўтарма оғирлиги таъсирида зичланади.

Кучсиз грунтларда йўл пойини диаметри 0,4-0,8 м ли қум қозиқларда кўриш мумкин, булар ўзига кўтарма босимининг бир қисмини олиб, асос грунтининг босимини унинг тузилма мустаҳкамлиги қийматигача камайтиради.

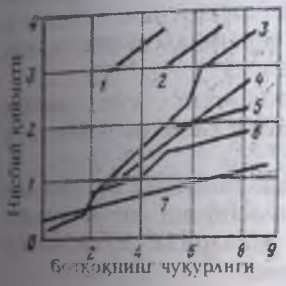
Зичланган ҳолатида силжишга қаршилик кўрсатиш хусусиятига эга бўлган балчиқларни кўтарма остида қолдириш мумкин, лекин бунда кўтармани қатламлаб қуришда вақт мобайнида чузилиш шарти бажарилиши керак. Бунда кўтарма асосидаги уринма кучланишлар унинг, тўшама грунтнинг зичланган сари ўсиб борадиган, силжишга қаршилигидан ортиб кетмаслигини назорат қилиб туриш керак.

Ботқоқликдан ўтган йўлда бўйлама сув четлатишни таъминлаш зарур бўлганида чуқурлиги 0,6-0,8 м бўлган ариқлар кўтармадан кўпи билан 2 м яқинликда қазилиб, уларнинг нишаби камида 5‰ қилинади, сув албатта пастлик жойларга оқизилади.

Остида торф қолдирилган кўтармаларда турғунлиги текширилиши ва чўкишга ҳисобланиши керак. Агар туруғунлик коэффициети етарли бўлмаса, юкламани камайтирувчи бермалар қуриш, асоснининг заҳини олдиндан қочириш, қисман торфни олиб ташлаб ва олдин айтаб ўтилган тадбирларни кўриш йўли билан уни ошириш кўзда тутилади.

Кўтарма остида кучсиз грунтларни қолдириб, ботқоқларда йўллар қуриш кейинги йилларда табора кўпроқ тарқалди, чунки камроқ хажмдаги ер қазиш ишларини талаб этади. Айни бир вақтда кўтармаларнинг, чўкишининг ўз вақтида таъминланиши ишларни ташкил этиш талабаларини қондирилишига эришилади.

Ботқоқликларда автомобил йўлларининг йўл пойини қуриш қиймати ишларни бажариш усулларига ва ботқоқликларнинг чуқурлигига боғлиқ (28.5-расм).



28.5-расм. Ботқоқликларда торф қатламининг турли қалинликларида II тоифали йўлларнинг ҳар хил турдаги йўл пойини қуришнинг нисбий қиймати (И.Е. Евгениев бўйича):
1 ва 2—оралиқлари (пролети) 6 ва 18м бўлган устун қозиқли эстакадалар; 3—торф тўла олиб ташлашган; 4—қатламнинг 2/3 қалинлигида торф олиб ташланган; 5—ёғоч устун қозиқлардаги кўтарма; 6—вертикал зах қочиргичли кўтарма; 5—ортиқча юкламали залвор (массив) кўтарма

Тагида суюқ торф ёки сапропел ётган торф қобиқли ботқоқликларда, шунингдек, сплавина туридаги ботқоқликларда кўтармаларни, торфнинг устки қисми олиб ташлангандан кейин, ботқоқликнинг минерал тубига қурилади.

Мустаҳкам сплавинали ботқоқлик тубига ботириб, кўтармага грунт тўкиш ҳам мумкин.

Чуқур ботқоқликларни баъзан темир-бетон эстакадаларда кесиб ўтиш мақсадга мувофиқдир, бу эса баъзи ҳолларда автомобил йўлларини қуриш муддатларини анча қисқартиришга имкон беради.

Паст тоифали йўлларни бевосига торф қатлама устида, унинг қалинлиги етарлича бўлганида сплавинада ҳам қуриш мумкин. Оғирликларни ботқоқ сиртининг катта юзасига тақсимлаш ва тўпланган босимни бартараф этиш учун кўтарма хода тўшамаларга тўкилади. Бу ҳолларда ботқоқлик сплавиналарида ариқлар қилинмайди.

Туби катта кўндаланг қияликка эга бўлган ботқоқлик бўйича йўл ўтказишда, торфнинг ён томонидан сиқиб чиқарилиши билан содир бўладиган кўтарманинг сидирилиб тушишининг олдини олиш учун, торфни тўла олиб ташлаш ва ботқоқ тубини текислаш керак. Кўндаланг қиялик 100‰ дан ортиқ бўлганида кўтарманинг пастлик

томонига тощдан иборат тирак призма-банкет қилинади, у кўтармани сурилишдан сақлаб туради.

Ботқоқликлардаги кўтармаларга, одатда, зах қочирувчи грунтлар тўкилади. Агар қурилиш районида бундай грунтлар бўлмаса ёки уларни узоқдан ташиб келтириладиган бўлса, кўтармаларда лойли грунтлардан фойдаланишга рухсат берилади, бунда қурилиш ташкилотига бу грунтларни қуруқ котлованга тўкади ва шиббалайди деган шарт қўйилади. Ўтиш қопламали ва паст қопламали йўлларда кўтармаларнинг паски қисмига торф ётқизиш мумкин.

Ботқоқликларни кесиб ўтиш участкаларида доимий анҳорлар (ариқлар)ни ва юза сувларни ўтказиб юбориш, шунингдек, кўтарманинг ҳар икки томонида тўпланган сув горизонтларини баравварлаштириш учун, сунъий иншоотлар қурилиши керак. Ҳисобий сарфни аниқлашда ботқоқлардан оқиб чиқадиган сувнинг хусусиятлари ҳисобга олинади. Ботқоқланиш ҳавзанинг йиллик оқими ҳажмини камайтиради, бунга сабаб шуки, мох қоплами сиртидан боғланиш сув сиртидан буғланишга қараганда 15-20% ортиқ бўлади.

Бундан ташқари ботқоқлик сиртида жуда кўп майда нотекисликлар, дўнглар ва ўсимликлар бўлгани сабабли анча кўп миқдордаги нам тўпланади.

Ботқоқликларда сунъий иншоотлар турини танлашда кўприклар маъқул кўрилади. Уларни ботқоқ четига жойлаштириш энг мақсадга мувофиқдир, бу таянчлар қуриш, қолиш йўлларида кўтармалар қуриш ишларини камайтиради ва соддалаштиради.

Сув учун келиш ўзанлари қазилади.

Агар йўл сув оқими бўлган сплавинали ботқоқликни кесиб ўтса сунъий иншоотларнинг ўлчамлари оқимининг чуқурлиги ва тезлигига қараб белгиланади.

Сарф кам бўлганида филтрловчи кўтармалар қуриш мумкин.

Агар йўл сув оқиб турадиган сплавинали ботқоқликни кесиб ўтса, сунъий иншоотларнинг ўлчамлари оқимнинг чуқурлиги ва тезлигига қараб белгиланади. Ёнбош йўллардаги кўтармалар кўприк қурилганидан кейин кўтарилади. Агар ботқоқликнинг минерал туби кўприкка нисбатан қия бўлса, торф кўприк чегарасида бутунлай олиб ташланиб, уни минерал грунт билан алмаштирилади, шундай қилинганида кўтарма буйламасига сидирилиб тушмайди ва кўприк остидаги торф сиқиб чиқарилмайди.

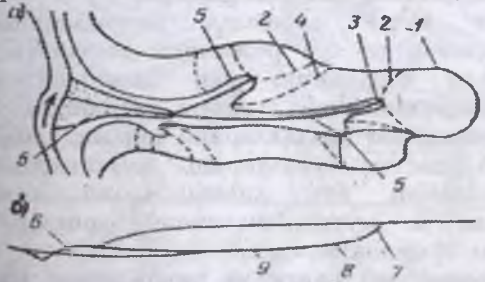
29-боб
СЕРЖАР ЖОЙЛАРДА ЙЎЛЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ

29.1. Тупроқларнинг нураши ва жарликлар ҳосил бўлиши

Чўл ва ўрмон-чўл зоналарда кенг тарқалган жарликлар ҳосил бўлиши сув таъсирида нураш-тупроқларнинг ва уларнинг остида ётган юшмоқ жинсларининг ёмғирдан ва қор эришидан ҳосил бўлган сувларнинг қияликлардан оқиб тушиб ювиб кетилиш жараёнидир.

Ер сирти рельефининг баланд элементлари гидрографик тўр-ёмғир ва қор сувлари оқиш йўлларининг ўзаро боғланган тизимини ҳосил қилади. Нураш жараёнлари қияликнинг тиклиги $0,5...2^0$ бўлганида бошланади, тиклиги $2...6^0$ бўлган қияликларда сезиларли кучаяди ва тиклик $6...10^0$ бўлганида жуда кучаяди.

Ўзининг ҳосил бўлиш жараёнида жарликлар қонуниятга асосан алмашиниб турадиган бир нечта босқичларни ўтади (29.1-расм).



29.1 – расм. Жарликнинг схематик плани ва бўйлама профили: *а* – план; б – жарликнинг бўйлама профили;
1 – жар ҳовзасининг чегаралари; 2 – планни съёмка қилишда жар тармоғи ҳовзасининг чегаралари; 3 – жарликнинг асосий чўққиси; 4 – ён жарликчанинг ўсиши бошланишида унинг ҳовзасининг чегаралари; 5 – ён жарликча; 6 – оқизинди конуслари; 7 – жарликнинг ўсаётган чўққисидаги ўпирилма; 8 – ўзаннинг ювиладиган қисми; 9 – транзит ўзан.

Ювилишнинг биринчи босқичида қияликнинг тик участкасида ўпқон ва кўндаланг кесими учбурчак бўлган чуқурлар ҳосил бўлади. Унинг туби амалда ер сиртига параллел бўлади. Иккинчи босқичда чуқурлар янада чуқурлашиб, тубининг бўйлама қиялиги камаяди. Учида баландлиги 5...10 м бўлган тик жар ҳосил бўлади. Чуқур кенгаяди ва кўндаланг кесими трапециядал бўлиб қолади. Иккинчи босқичнинг охирида жарликнинг пастки қисмида равон бўйлама профил – транзит ўзан ҳосил бўлади, унинг чегарсида грунт оқизиб келтирилиши туфайли ювилиш мувозанатлашади. Жарликнинг қуйи қисмида сув ёйилиб оқиши натижасида тезлигини йўқотиши сабабли синиқ тоғ жинслари уюми (конуси) ҳосил бўлади. Учинчи босқичда жарликнинг сув айиргич йўналишида янада катталашуви содир

бўлади ва қирғокларнинг тагидан ювилиши ва тўкилиши натижасида унинг кўндаланг кесими кенгаяди.

Жарлик узунлигининг ўсиши йилига 10...15 м га етиши мумкин. Жарликларга иккинчи даражали ҳавзалардан сув оқизиб келтирадиган ён тальвеглар бўйича шохобланувчи жарликлар – ён жарликлар ҳосил бўла бошлайди.

Жарлик ювилмайдиган грунт қатламларига етгунга қадар ёки ҳали унинг бош қисмини таъминловчи сув йиғувчи ҳавза сув айиргич ёнида ювилиш тўхтайдиган даражада камаймаганига қадар ривожлана боради. Туртинчи босқичда чуқурлик бўйича нураш ва қирғоқларнинг тагидан ювилиши аста-секин сўна бошлайди, жарлик ўсишдан тўхтайди. Унинг қияликлари турғун кўринишга келади ва ўт билан қопланади. Жарлик сойликка айланади.

Қияликларнинг ён томони жарлик бошида энг катта тикликка эга бўлади. Жарликнинг қуйи қисмига яқинлашган сари унинг қияликлари грунт тўкилиб тушиши натижасида анча қиялама бўлиб қолади ва тупроқ қатлами билан қопланади.

Нурашнинг кучли даражада ривожланишига тупроқни ювилишдан сақловчи ва сув режимини ростловчи дарахтларнинг ҳамда ўсимликли қопламнинг йўқ қилиниши ёрдам беради. Жарликлар тармоғининг тез ўсишига шунингдек ердан нотўғри фойдаланиш (сойларнинг қияликларини ҳайдаш, ҳайдашда эгатларни қиялик бўйлаб пастга йўналтириш, қияликларда мол боқиб, ўсимликли қопламни йўқ қилиш) олиб келади. Нотўғри режалаштирилган ва мустаҳкамланмаган ариқлар ҳам кўпинча жарликлар ҳосил бўлишининг сабабчисидир.

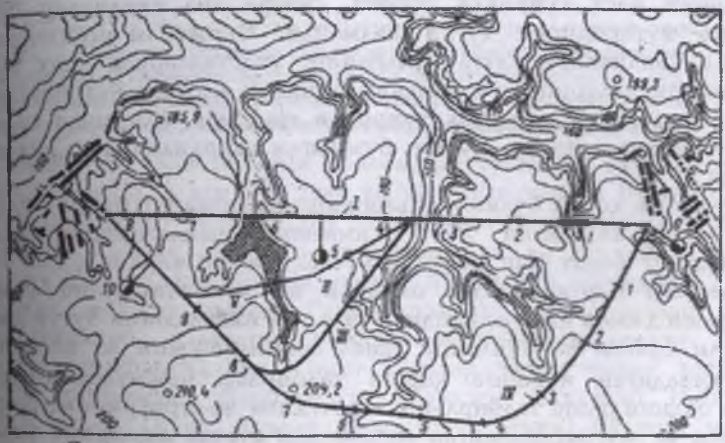
Жарликларнинг чуқурлиги ва ривожланиш жадаллиги унинг нураш базиси-горизонтал юзанинг жойлашиш ўрнига боғлиқ, бу юза сатҳида оқаётган сув ўзининг ювиш кучини йўқотади. Дарёга қўйиладиган жарликлар ва сойлар учун нураш базиси бўлиб дарёнинг жарлик ёки сойлик қуйилган жойдаги сатҳи хизмат қилади. Айрим ҳолларда жарликнинг чуқурлиги бир неча ўн метрга, узунлиги эса 15...20 км га етади. Кенгликлар йўналишида ривожланаётган жарликлар носимметрик кўндаланг кесимга эга бўлади. Қуёш билан яхши қиздириладиган жанубий экспозиция қияликлари тик жарли бўлади ва кучли ювилади. Аскинча, шимолий ва шарқий экспозиция қияликларининг кўп қисми қиялама, тупроқ горизонтлари билан ёпилган бўлади, ювилиши қамроқ жадалликда ўтади.

29.2. Жарликлар зонасида йўлларнинг ўқ чизиғини ўтказиш

Сержар жойларда трасса йўналишини танлаш ўртасидан йўл ўтадиган аҳоли яшайдиган пунктларнинг жойлашувига кўп жиҳатдан боғлиқ. Нисбатан кўп ёғин-сочин бўладиган жойларда аҳоли яшайдиган пунктлар асосан қуруқ баланд жойларда ва сув

айирғичларда жойлашади. Чўл ва қурғоқчил минтақаларда пастлашган водий участкаларида жойлашади. Бу ҳолларда сув айирғичлар бўйича трассани ўтказишда жарликларнинг бош қисмини айланиб ўтишга, аҳоли яшайдиган пунктларга келадиган махсус йўлларни қуришга тўғри келади.

Трассанинг рационал йўналишини жарликлар тармоғининг кўринишига (шаклига) ва йўл тоифасига қараб танланади (29.2-расм). Жарликлар тармоғи кенг ёйилганда йўлнинг жарликларни айланиб ўтган вазияти қуриш қийматини камайтиради, бироқ трассанинг жуда эгри-бугри бўлишига, автомобилларнинг ортиқча йўл босишига олиб келади. Шунинг учун юқори тоифали йўлларни, жарликларни ортиқча кесиб ўтишга йўл қўймасдан, энг қисқа йўналишга яқинлашган ҳолда ўтказиш керак. Ер қазиш ишлари ҳажмларининг ортиши ва сунъий иншоотлар сонининг ортиши қатнов қисмининг қиймати анча арзонлаштирилганда ва йўл-транспорт харажатлари қисқартирилганда ўзини оқлайди.



29.2 – расм. Сержар ҳудудларда трассанинг вазияти: I – IV – трасса вариантлари; V – йул ёнидаги сув омбори.

Паст тоифали йўлларни, айниқса, қишлоқ йўлларини лойиҳалашда асосий ҳал қилувчи омил қурилиш қийматидир. Бу ҳолда жарликларни кесиб ўтиш энг кам бўлган қилиб лойиҳаланган трасса варианти фойдали экан.

Жарликларни айланиб ўтишда трассани жарликнинг бошидан ёки ён жарликчалардан 50...100 м масофада жойлаштирилиб, лойиҳада албатта жарликни мустаҳкамлаш тадбирлари кўзда тутилади. Трассани бевосита жар боши яқинида, ювилиш зонасида жойлаштириш номақулдир, чунки йўл пойини ва иншоотларни ювилишдан ҳимоя қилиш бўйича қўшимча ишларни бажариш талаб этилади. Трассани дарё водийси бўйлаб йўналтиришда, йўлни жарликларни кесиб ўтадиган конуссимон оқизиндилар уюми бўйича

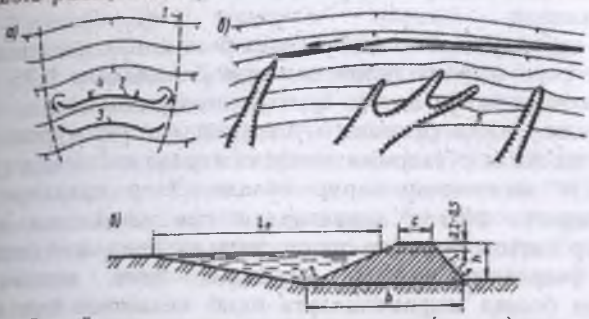
ётқизмаслик керак, бу ерда сув оқими ўзанининг ўзгариб туриши кузатилади. Чўкиндиларнинг қатламланиши жуда жадал бўлганида сунъий иншоотларнинг тешиклари кўмилиб қолиши мумкин. Энг маъқули жарликларни конуссиман оқизиндилардан юқорида жарликнинг транзит зонаси чегарасида кесиб ўтишдир. Бироқ, агар кичик жарликлар жуда кўп бўлса, трассани, узайтириб юбормаслик учун, конуссимон оқизиндилар бўйича ўтқазилади, бунда сувнинг оқишини тартибга солиш учун оқимни кўприк туйнутига йўналтирувчи ва йўл пойини ювилишдан сақловчи, сунъий иншоот туйнугини эса чўкиндилар босишидан сақловчи ўзанлар ва дамбалар қуриш кўзда тутилиши зарур. Кенг ва чуқур сойликларни кесиб ўтишда баъзан ер қазиш ишлари ҳажмини камайтириш учун трассани уларнинг қияликлари бўйича чўзишга тўғри келади. Жадал харакатли автомобил магистраллари чуқур водий ва жарликларни уларнинг четлари сатҳида қурилган баланд кўприклар орқали кесиб ўтади. Йўл узунлиги қисқаради, автомобилларга эса водий тубида жойлашган паст кўприкка тушиш, сўнгра яна қияликлар бўйича юқорига кўтарилишга тўғри келмайди. Сержарли минтақаларда, бўйлама қияликлари катта йўлларнинг участкаларида ариқ ва сув ташлаш ариқчаларининг мустаҳкамланишига алоҳида эътибор бериш зарур. Чангсимон ва қумоқ тупроқли грунтлар бўлганида одатдаги ариқ ювилиш вақтида йўлни бузадиган жарликка тез айланиши мумкин.

Жарлик ҳосил бўлиши таъминловчи ҳавзанинг бутун юзасидан унга оқиб келадиган сув оқимининг шаклланишига боғлиқ. Жарликнинг фақат бош қисмини мустаҳкамлаш жарлик ҳосил бўлиш сабабларини бартараф эта олмайди ва кўпинча йўлни ўсаётган жарликдан ҳимоя қила олмайди. Бунда сув йиғиладиган бутун ҳавзага таалуқли бўлган ва оқимнинг фаол секинлашувига ва пасайишига олиб келадиган нурашга қарши тадбирлар мажмуасини-нурашга қарши олдини олиш тадбирлари, агротехник ва агроўрмонмелиоратив ишларни ва мустаҳкамланган иншоотлар қуриш ишларини ўтказиш керак.

Жарликларни мустаҳкамлаш бўйича фаол тадбирлар учта мақсадни кўзда тутади: сувнинг жарликка оқиб келишини камайтириш ва секинлаштириш, жарликнинг бош қисмини мустаҳкамлаш ва унинг ўзанини маҳкамлаш.

Сув йиғиш ҳавзаси майдонидан оқиб келадиган сувни камайтириш ва секинлаштириш учун энг маъқули агротехника тадбирларидир-қишлоқ хўжалик экинлари экишга таёрланишда тупроқни қияликларга кўндаланг қилиб хайдаш, қишлоқ хўжалик экинларини полоса-полоса қилиб жойлаштириш, тик қияликларда ўт-ўлан қатламини ҳосил қилиш, далаларни иҳота қилувчи ўрмон полосалари ўстириш.

Жарликнинг бош қисми энг жадал ювилади. Жала вақтида жарлик бошига сув оқиб келишини секинлаштириш учун бевосита ёндошганда жойда баъзан грунт уюмлари тизими барпо қилинади, улар оқимни секинлатади, тўхтатиб қолади ёки бир нечта ўзанлар ўртасида тақсимлаб, сувни яқинда жойлашган кичик жарликларга ташлайди (29.3-расм, а ва б).



29.3 – расм. Сув тўсувчи ва сув четлатувчи ғовлар (валлар)нинг жойлашиш схемаси: а – жарлик чўққисида сув тўсувчи ғовларнинг жойлашиши; б – сувни жарликлардан биришинг бош иншоотига четлатувчи ғовлар; в – сув тўсувчи ғовнинг кўндаланг кесими; 1 – ҳовзанинг чегараси; 2 – очиқ тупроқ ғов; 3 – берк тупроқ ғов; 4 – кўндалаш ғовчалар; 5 – жарликнинг чўққиси

Оқаётган сувни йўл ёни полосасида тўхтатиш учун баъзан 2-3 та, баландлиги 1 м дан 2 м гача ва кенглиги тепаси бўйича 0,5 дан (тор профил грунт уюми) 2,5 м гача бўлган грунт уюми кўтарилади (29.3-расм). Тупроқ деворлар зичланганидан ва чўкканидан кейин уларнинг орқасида тўпланиши мумкин бўлган сув сатҳидан 0,2...0,5 м кўтарилиб туриши керак. Грунт уюмлар горизонталлар бўйлаб жойлаштирилиб, уларнинг оҳирги участкалари қиялик бўйлаб юқорига бориб қўйилади. Грунт уюмлар тўғри чизиқ кесмалари бўйлаб ўтказилади, уларнинг тепа қисми (чўққиси) горизонтал бўлиши керак. Грунт уюмлар ҳимояловчи (ёпиқ) бўлиши мумкин, бунда сув ҳовузчадан фақат грунт уюми чўққиси баландлигига етганидан кейин қайтиши мумкин, очиқ бўлиши мумкин, бунда грунт уюми бурилган жойнинг оҳирида сув оқиб кетиши учун пастлашган жой қилинади. Грунт уюмлари орасидаги масофа жойнинг тиклигига қараб қўйидаги шартдан келиб чиқиб белгиланади

$$L = h/i$$

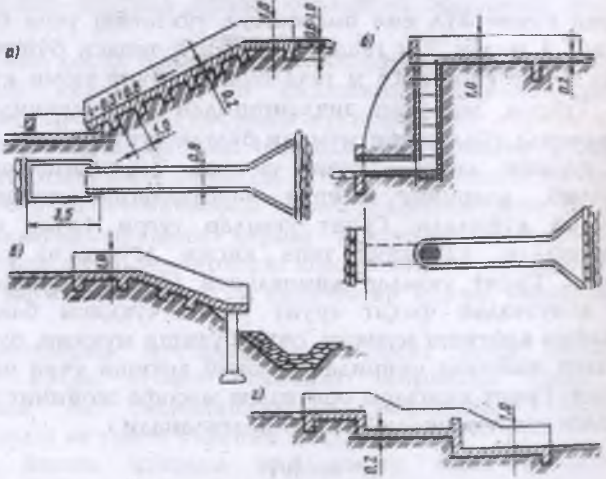
бу ерда-грунт уюмлари ўқлари орасидаги масофа; h-уюмнинг баландлиги; i-жойнинг қиялиги.

Жарлик бошига энг яқин сув айиргич грунт уюмни жарлик бошидан 10...15 м масофада, жарнинг бошидаги чуқурлигидан икки-уч чуқурлиги қадар яқинликда жойлатирилади. Сув тўхтатиб қолувчи грунт уюмнинг ҳар 100 м дан кейин кўндаланг грунт уюмлар қилинади, улар сувнинг грунт уюм бўйлаб оқишини тўхтатади.

Оқимнинг бир қисмини мустаҳкамланган қияликка бошқарилган ҳолда туширилишига йўл қўйиш мумкин. Бунинг учун грунт уюмларга қувурлар кўмилади, уларнинг чиқиш жойлари ювилишнинг олдини олиш учун мустахкамланади. Грунт уюмларнинг баландлиги ва ариқларнинг чуқурлиги қор эриганидан ёки жаладан кейин тўпланадиган сув миқдорини тўла тўхтатиб қолишга ҳисоблаш йўли билан белгиланади.

Хамма сувни ушлаб қолиш ва уни бош қабул қилиш иншоотига йўналтириш учун жарлик боши яқинида баландлиги 0,75 м га яқин бўлган йўналтирувчи сув йиғиш грунт уюмлари қилинади.

Жарликнинг бош қисмини мустаҳкамлаш энг мураккаб ишдир, бу ерда қор ва жала сувларини хавфсиз тарзда ташлаш учун жарлик тубида махсус иншоотлар зарур бўлади. Улар ёрдамида майдони 15...20 гектаргача бўлган ҳавзалардан сув ташлашни таъминлаш мумкин. Агар ёнгинасида бир нечта жарликчалар жойлашган бўлса, иншоотни уларнинг бирида қурилади, унга мустаҳкамланган ариқчалардан бошқа жарликчаларга оқиб келаётган сув оқизилади. Бош иншоотлар диаметри 0,5...1,0 м ли қувурлардан темир-бетон ёки асбоцемент сув ташлагичлар (сув ташлайдиган челаклар) кўринишида қурилади, улар жарлик тубига сув ташлаш ва унинг кучини сўндириш учун мулжалланган(29.4-расм).



29.4 — расм. Жарлик чўққисини мустаҳкамлаш иншоотларининг схемаси: а — тезоқар; б — шахтали сув ташлагичли бетон шаршара; в — консолли сув ташлагич; г — шаршаралар.

Уларни, йўлдаги кичик сунъий иншоотлардаги каби такрорликда, сарфларни ўтказишга ҳисоблаш зарур. Молдавия тажрибасига кўра новларни сарфлар 15 $м^3/с$ гача, баландиклар фарқи 40 м гача бўлганида, қувурли сув ташлагичларни сарфлар 2 $м^3/с$ гача бўлганида, шахтали сув ташлагичларни сувнинг тушиш баландлиги

15 м гача бўлганида қўллаш мумкин. Консолли сув ташлагичларга жарликнинг туби қояли бўлганида баландликлар фарқи 40 м гача ва сарфлар 15 $м^3/с$ гача бўлганида йўл қўйилади. Ноқоя грунтлар бўлганида уларнинг қўлланиши баландликлар фарқи 5 м ва сарфлар $1м^3/с$ билан чекланади. Устун (стойка) эҳтимолий ювилиш воронкаси тубидан 2 м пастроққа чуқурлаштириб ўрнатилиши керак.

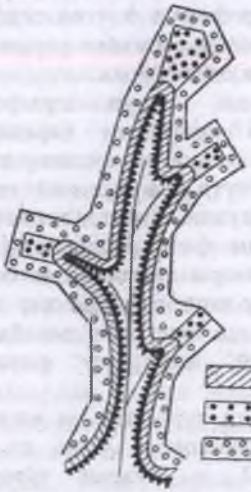
Бош иншоотлар ишончли ишлаш учун уларнинг конструкциясида сувнинг иншоот бўйлаб сизишига қарши ва тушаётган сув жарлик тубини ювганида иншоотларнинг пасти ювилишига қарши самарали чоралар кўзда тутилган бўлиши керак. Иншоотларнинг юқориги қисмида йўналтирувчи грунт уюмлар ва грунт ичкарисига чуқурлатиб ўрнатиладиган фильтрацияга қарши шпоралар қилинади, ўзага келиш жойлари катта масофада мустаҳкамланади. Фойдаланиш жараёнида бу иншоотларни ҳар куни назорат қилиб туриш ва ўз вақтида таъмирлаш зарур. Бу талабларга риоя қилмаслик иншоотларнинг тагидан муқаррар равишда ювилишига олиб келади.

Жарликнинг янада чуқурлашувига қарши курашиш ва ювилиш маҳсулотларини ушлаб қолиш учун мўлжалланган ўзан ва туб иншоотлари баландлиги кўпи билан 0,7 м бўлган тўғонлар системасидан ва сувнинг жарлик тубида оқиш тезлигини камайтирадиган шаршаралардан иборат. Уларни бетон элементлардан ёки ғишт-тош девордан капитал типда ва шох-шабба ёки тўкилган тўғонлар кўринишида егиллаштирилган типда қурилади. Янги кесилган тол шох-шаббасидан фойдаланиш яхши, у тез илдиз олади. Тўғонларнинг охири жарликнинг ён деворчаларига, унинг қияликларини тагидан сув ювиб кетмаслиги учун, 1 м ўйиб киргизиб қўйилади.

Тўғонлар ораси аста-секин чўкиндилар билан тўлади. Вақт ўтиши билан жарлик туби кўтарилади ва жойлашиб қолади. Тўғонлар ораси шундай белгиланадики, бунда пастки тўғоннинг юқориси таҳминан юқорида жойлашган тўғон тубининг сатҳида туради. Тўғонлар пастки қисмида 2...3 м масофада тош териб ёки тош ташлаб мустаҳкамланади.

Жарликларни мустаҳкамлаш ва уларнинг ювилишини тўхтатиш учун жарликнинг бошларида, унинг қияликлари ва қирғоқлари яқинида полосасининг эни камида 15...20 м бўлган дарахтлар ва буталар экиш муҳим аҳамиятга эга (29.5-расм). Жойнинг иқлим шароитларига қараб эман, шумтол, қайин, терак, заранг ва қарағай каби дарахт кўчатлари, буталардан акация, дукчуп, қорағаш, терн, наъматак ва бошқаларни экиш мумкин. Кўчатлар полосаси четараларида ўт-улан қоплами ривожланади, у ўзининг илдиз тизими билан грунтнинг юқори қатламларини мустаҳкамлайди, намни сақлаб қолиб, бу билан сувнинг жарликка оқиб тушишини камайтиради. Жарликларнинг ўсиши ва ювилишига қарши фаол тадбирлар

ўтказилганидан кейин жарликни узил-кесил мустаҳкамлаш учун жарликнинг ўзининг қияликлари ва ўзанига кўчатлар ўтказиш тавсия этилади.



29.5 – расм. Емирилишга қарши тадбирларнинг жойлашиш схемаси: 1 – ўтлоқ полосаси (3 – 10м); 2 – сув келадиган пастқамликдаги бута кўчатлари; 3 – дарахт – бута кўчатлари (20 – 50м).

Йўл ёнидаги жарликларни мустаҳкамлаш бир неча йилни талаб этади. Қурувчилар бошлаган мустаҳкамлаш йўлдан фойдаланиш жараёнида тугалланади.

Жарликни мустаҳкамлаш бўйича фаол тадбирлар лойиҳаси қидирувлар жараёнида йиғилган маълумотлар асосида, уни маҳаллий қишлоқ хўжалик органларининг режаси билан боғлаган ҳолда ишлаб чиқилади. Жарликнинг ва унга ёндошган сув йиғиш майдонининг 1:2000...1:5000 масштабида горизонталларда чизилган батафсил планига эга бўлиш зарур.

29.3. Жарликларни кесиб ўтиш жойида тўғонлар қуриш

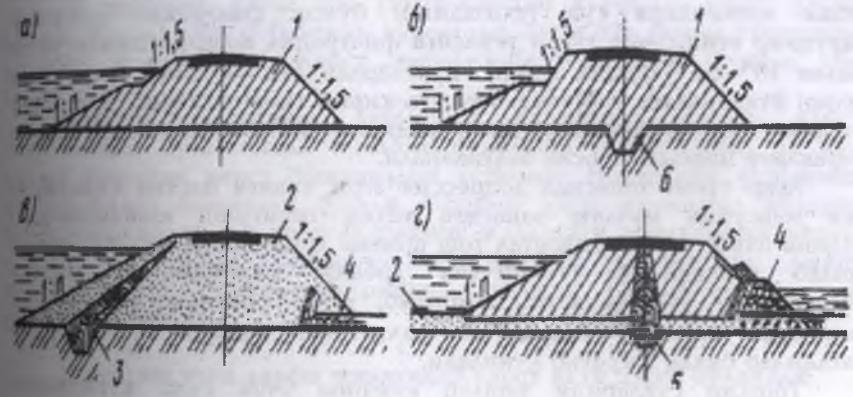
Автомобил йўллари унча катта бўлмаган жарларни кесиб ўтганда, бунда кўтарманинг баландлиги 10...12 м дан ошмаганида, чўл ва ўрмон-чўл худудларида йўл ёнида ҳовузлар ва сув омборлари қуриш мақсадга мувофиқдир. Йўл ёнида сув омборлари қуриш гидрологик ҳисоблашлар билан асосланган бўлиши, бу ҳисоблашлар сув омборида ёз давомида истеъмол қилиш учун баҳорги тошқин вақтида етарли миқдорда сув тўплаш мумкинлигини исботлаши керак. Сув омборига жарликдан оқизиб келинган жинслар ва оқова сувлар тушмаслиги зарур.

Йўл ёнида сув омбори қурилганида жарликни йўл билан энг тор жойида, иложи борича унинг умумий йўналишига перпендикуляр равишда кесиштириб ўтказилади. Қидирув вақтида ўтиш ўқи бўйича 20...25 м оралатиб 10 м чуқурликда бурғ қудуқлари ва шурфлар қазилади, булар грунтнинг юқори қатламларини тадқиқ қилиш учун

зарурдир. Битта-иккита бурғ қудуқлари тўлдириш зонаси чегараларида қазилиши керак. Сув ўтказувчанлиги кучли бўлган лессли ёки қумли грунтлар бўлганида сувсиз водийларда сув омбори кўриб бўлмайди.

Сув омборидаги сувнинг кўтарилиш баландлиги жойни сув омбори сувининг юзаси билан мақсадга мувофиқ равишда бостириш нуқтаи назаридан белгиланади. Тўғоннинг қирғоқлари улардан 0,75...1,0 м баланд туриши керак. Тўғон тепаси кенлигини йўл пойининг кенглигига тенг қилиб қабул қилинади.

Тўғонга тўкиш учун маҳаллий грунтлар — чиллар, қумоқ ва қумлоқ тупроқлардан фойдаланиш мумкин. Юқориги ёнбағир ховуз томонидан бир марта ёки икки марта чақиқ тош тўшаб ёки шағал қатламига тўқилган катакларга солинган тошлар ташлаб экиб мустаҳкамланади. Пастки ёнбағир чим бостириб ўтлар экиб, камдан-кам тош тўшаб маҳкамланади.



29.6-расм. Тупроқ тўғонларининг кўндаланг профиллари: *а* — бир жинсли грунтлардан; б — филтрацияга қарши тишли; в — экранли; г — сув ўтказмайдиган грунтли; 1 — қумлоқ тупроқ; қумоқ тупроқ; 2 — қум; 3 — экран; 4 — дренаж; 5 — сув ўтказмайдиган ядро; 6 — филтрацияга қарши тиш

Грунт тўкиб қурилган тўғоннинг кундаланг профили (29.6-расм) йўл кўтармасидан фақат ёнбағирлари қиялама бўлиши билан фарқ қилади, уларнинг тиклиги кўтарманинг баландлиги ва грунт турига қараб 29.1.-жадвалда кўрсатилган.

29.1. –жадвал

Ёнбағир	Туғоннинг ҳисобий баландлиги қуйидагича бўлганида ёнбағирларнинг жойлашиш коэффициенти					
	камида 6 м		5-10 м		10 м дан ортиқ	
	Лойли грунтлар	Қумли грунтлар	Лойли грунтлар	Қумли грунтлар	Лойли грунтлар	Қумли грунтлар
Юқориги	1:2	1:2-1:2,5	1:1,25	1:2-1:3	1:3	1:3
Дренажли пастки ёнбағир	1:1,5	1:2	1:1,75	1:2	1:1,75	1:2
Дренажсиз пастки ёнбағир	1:1,75	1:2	1:2	1:2,25	1:2,25	1:2,25

Тўғон асоси орқали филтрация хавфи бўлганида филтрацияга қарши тиш қурилиши керак, агар тўғон қум тўкиб кўрилган бўлса, лойдан, қумоқ тупроқдан ёки чириш даражаси 50% ва ундан ортиқ бўлган торфдан экран қурилиши зарур. Агар асосидаги грунтларнинг устки қатламлари сув ўтказадиган бўлса, филтрация ҳавфини бартараф этиш учун тўғон танасига филтрация коэффициенти кўпи билан 10^{-4} см/с бўлган лойли грунтлардан сув ўтқазмайдиган ўзак (ядро) ётқизилади, у тўшама грунтга кириб туриши керак. Ўзакнинг ўлчами унинг чегараларида оқим градиенти $4<J<10$ ни ташкил этиши кераклиги шартига асосан белгиланади.

Агар тўғон танасида депрессия эгри чизиғи пастки ёнбағирга ёки мавсумий музлаш зонасига чиқса, грунтнинг ювилишининг олдини олиш учун горизонтал тош призма кўринишида бўлган, сувни ушлаб қолувчи ва четлатувчи дренаж қилинади, у пастки ёнбағирнинг этагида жойлаштирилиб, тўғон танасидан йириклиги бора-бора камайиб борадиган филтрловчи материалдан иборат қатламлар билан ажратиб қўйилади.

Тошқин сувларини ташлаб юбориш учун суви кўтарилган сатҳида тўғон четида зич грунтда (материк грунтда) тошқин сарфларини ўтказиб юборишга мўлжалланган кўприк жойлаштирилади.

Лойиҳада кўтарма-тўғонни кўзда тутганда, унинг қурилиши ишларнинг синчиклаб бажарилишини талаб этишини ҳисобга олиш зарур. Шундай ҳоллар ҳам маълумки, тўғон бир-икки йил ўтгандан кейин бузилган (емирилган) ва уни тиклаб бўлмаган. Кўтармалар қуришга гидротехникларни жалб этиш зарур. Чўкинди грунтни жар тубидаги заранг грунтгача олиб ташлаш керак, жарнинг тўғон билан туташган жойларида жар ёнбағирларини поғона-поғона қилиб тозалаш, тўғон танасида грунтни яхшилаб шиббалаш зарур.

30-боб
КАРСТЛИ ЖОЙЛАРДА ЙЎЛЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ

30.1. Карст ҳосил бўлиш жараёнлари

Карст ҳосил бўлиш жараёнлари эрийдиган тоғ жинслари-гипс, оҳактош, доломит, тош тузи ва бошқаларнинг қатламларида ер ости сувлари билан ишқорланиши натижасида содир бўлади. Сизот сувлари ва сизиб кирадиган ер усти сувларининг биргаликдаги таъсири натижасида тоғ жинслари эрийди ва ер ости сувлари билан олиб кетилади. Ер қатламида бўшлиқлар, ер ости йўллари, говаклар ва катта ғорлар, ер устида эса ғовакларнинг усти ўтириши юзага келтирган хар ҳил чуқурликлар, шунингдек, воронкалар, бевосита ювилиш ва эриш натижасида пайдо бўладиган унқир-чунқирлар ва эгатлар ҳосил бўлади. Карст воронкаларининг диаметри, одатда, 1...50 м ни ташкил этади, чуқурлиги эса камдан-кам 15...20 м дан ошади. Бундай жойнинг ўзига хос сирти-карстли кўриниш карст ҳосил бўлиш жараёнлари борлигини кўрсатади, буни йўл ўқини ўтказишда ҳисобга олиш керак. Карст жараёнлари Марказий Осиёда ҳам тарқалган.

Карстли минтақада автомобил йўлларини қуриш карст жараёнлари кучайганида йўлнинг бузилиши (емирилиши) ва йўл кесиб ўтадиган карст бўшлиқлари устининг (томининг) ўпирилиш хавфи билан боғланган бўлади. Шунинг учун автомобил йўллари қидирувларида карст ходисаларининг жадаллиги аниқланиши керак, у тоғ жинсининг таркибига ва дарзлик даражасига, унинг эрувчанлигига, сизот сувларининг кимевий таркибига ва жой рельефига боғлиқ.

Қурилиш учун хавфи жиҳатидан карст икки турга бўлинади:

1. - осон эрийдиган жинслардаги карст-сульфатли (гипсли), сульфат-карбонатли ва тош тузи карстлари, бу ерларда ҳар йили воронкалар ҳосил бўлиши ва ўта чўкишлар юзага келиши мумкин;
2. - қийин эрийдиган жинслардаги карст-карбонатли (оҳак тошларидаги, доломитлардаги, бурдаги, карбонат цементли синиқ тош жинсларидаги) карстлар.

Иккинчи ҳолда карстнинг ривожланиши анча-секин кечади ва карстли кўринишнинг янги элементлари кўпинча ўнлаб йиллар пайдо бўлмайди. Бу ҳол карстланган худуднинг мустаҳкам жойларида йўл ётқизишга ва муҳандислик иншоотлари кўришга имкон беради (уларнинг ҳисобий хизмат кўрсатиш муддатини ҳисобга олиб).

Карст жараёнларининг ривожланиш жадаллигининг тахминий тавсифномаси бўлиб, проф. Г.А. Максимовичнинг маълумотларига кўра, карст ғорлари томининг 1 км^2 да ўпирилиши натижасида бир

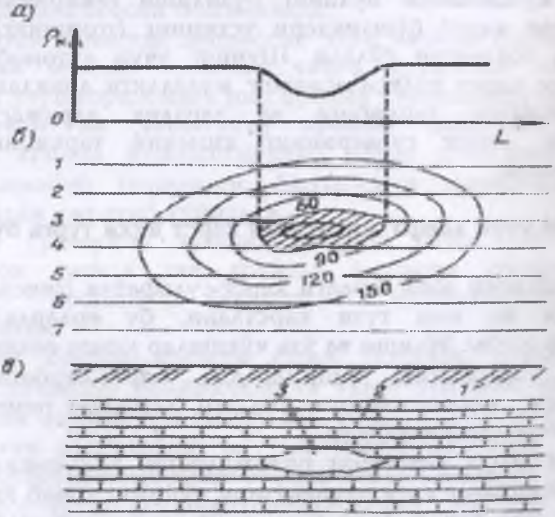
йилда ҳосил бўлган воронкалар сони хизмат қилиши мумкин (30.1-жадвал).

Воронкалар ёшини қидирув вақтида уларнинг қияликларида ўсган дарахтлар, қияликларни чим босганлик даражаси, воронкалар четларининг юмалоқланиши ва уларнинг грунт билан тўлиши бўйича баҳолаш мумкин.

Карст-суффозион жараёнлар жадал намоён бўлаётган жойларда, одатда, қуруқликсевар ўсимликлар ўсадиган шароитда намсевар ўсимлик доғлари пайдо бўлади.

Карст жараёнларининг даражаси ва жадаллигини ва йўл ўтказиш учун ноқулай жойларни аниқлаш учун қидирувлар вақтида сувда эрийдиган жинсларнинг геологик қатламланишини, қалинлигини, таркибини ва дарзлик даражасини ўрганиш зарур. Уларни қоплаб ётган грунтларнинг таркиби, қалинлиги ва сув қирувчанлик даражаси, карст воронкалари жойлашувининг жой геологик тузилиши билан боғланиши аниқлаши зарур.

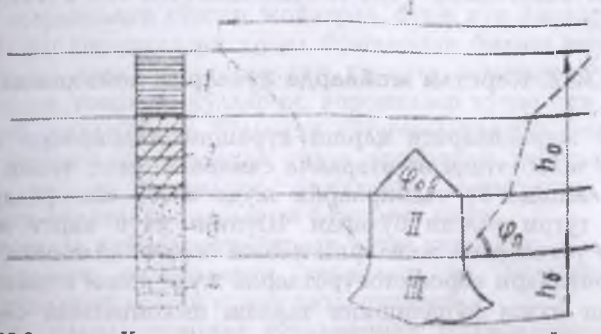
Ер остидаги карст бўшлиқларини аниқлаш учун электр разведка усулидан фойдаланиш зарур, бу усул маълум чуқурликда ётган жинсларнинг қалинликлари қаршилигини ўлчашдан иборат. Агар жинслар ичкарисида бўшлиқлар бўлса, қаршилик кескин ўзгаради ва грунт қаршилиги билан электродлар орасидаги масофанинг боғланиш эгри чизиғи эгри-бугриланади (30.1-расм).



30.1 — расм. Электроразведка усули билан карстли бўшлиқларни аниқлаш: *а* — карст устида электрпрофил эгри чизиғининг ўзгариши; б — карстли бўшлиқларнинг тарқалишини аниқлашга имкон берувчи тенг қаршиликлар изочизиқларнинг картаси; в — жойнинг геологик қирқими; $\rho_к$ — зоҳирий қаршилик; 1 — грунт, ρ=300 Ом/м; 2 — оҳактош, ρ=800 Ом/м; 3 — карст бўшлиғи

Трассанинг нисбатан хавфсиз ўтказилиши учун сув кам сизиб ўтадиган юза грунт қатламининг қалинлиги камида 8...10 м бўлиши, сувда эрийдиган тоғ жинсининг қалинлиги кичик, дарзлигиги унча кўп бўлмаслиги, сизот сувларининг агрессивлиги кам ва сарфи унча катта бўлмаслиги керак.

Ер ости бўшлиқлари яқинидаги хавфли зоналар чегараларини биринчи яқинлашишда геологик қирқимда график қуриш йўли билан ҳам аниқлаш мумкин. Бунда карст бўшлиғига кундаланг қилиб, унинг томи чегараларидан бошлаб 30.2.-жадвалда кўрсатилган ўпирилиши ва ўтириш бурчаклари ўлчаб қўйилади (30.2-расм).



30.2—расм. Карстланувчи тоғ жинслари турлича жойлашганида жинсларнинг ўпирилиш зоналари ва чўкишининг чегараларини аниқлашга оид схема: I—чўкиш зонаси; II—ўпирилиш зонаси; III—карст бўшлиғи; 1—зич лой; 2—мустаҳкам қоя; 3—кучсиз цементланган грунт; 4—карбонатли жинслар

30.1.-жадвал

Минтақа тоифаси	Релефнинг турғунлик характеристикаси	1 км да ҳосил бўладиган воронкалар сони
I	Жуда нотурғун	Йилига 5...10 та
II	Нотурғун	Йилига 1...5 та
III	Ўртача турғун	10...20 йилда 1 та
IV	Турғун	20...50 йилда 1 та
V	Жуда турғун	50 йил мобайнида янги воронкалар қайд этилмаган

31.2.-жадвал

Жинслар	Ҳисобий бурчаклар (град)	
	Ўтириш (чўкиш)	Ёмирилиш
Нурамаган тоғ жинслари	70	50
Нураган тоғ жинслари	50	60
Гилли зич грунтлар	40	70
Гилли пластик	30	80
Қумли қуруқ, кам цементланган	50	50
Қумли юшмоқ	40	140
Қумли, нам, кам цементланган	40	140
Қумли юшмоқ	30	150

Карст бўшлиқлариинг муҳандислик иншоотлари асосидан хаварсиз чуқурликда ётиши қуйидаги эмпирик формула билан аниқланади.

$$H_x = K_x h$$

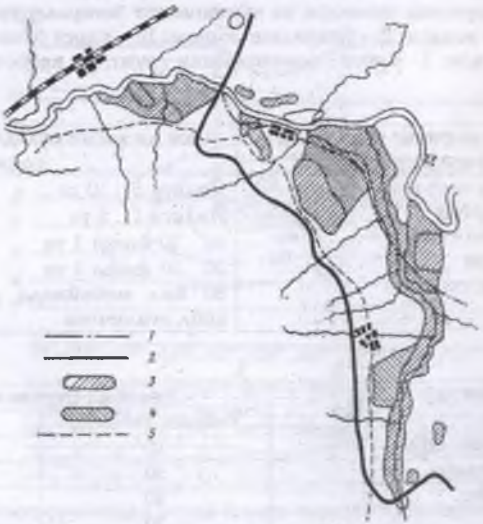
бу ерда $K_б$ -хавфсизлик коэффициенти,

h -карст бўшлиқларининг баландлиги.

Хавфсизлик коэффициентининг қиймати геологик шароитларга ва иншоотларниг тоифасига боғлиқ. Автомобил йўллари ва карстланган оҳактошлар учун К нинг қиймати 100. . .150 ни ташкил этади.

30.2. Карстли жойларда йўлларни лойиҳалаш

Карст жараёнларига қарши курашиш тадбирлари анча катта ҳаракатлар талаб этади ва етарлича самарали эмас, чунки автомобил йўли қурилишида бу тадбирларни жуда катта масофаларда амалга оширишга тўғри келган бўларди. Шунинг учун карст жараёнлари кучаядиган устиворсиз жойларни иложи борича айланиб ўтиш керак. Карст воронкалари аэрофотосуратларда жуда яхши кўринади, бу эса йўлнинг энг яхши йўналишини танлаш имкониятини беради (30.3-расм).



30.3 – расм. Геологик текшириш маълумотлари бўйича карст ҳудудларида йўл ўқ чизиғини аниқлаб чиқиш: 1 – трассанинг бошланғич варианти; 2 – узил – кесил (охирги) вариант; 3 – карст яққол намоён бўладиган жой; 4 – карст яширин намоён бўладиган жой; 5 – оҳактошнинг метафорфик ва отқинди жинслар билан тегишиб туриш чизиғи

Карст жараёнларининг жадаллигига жойнинг рельфи таъсир қилади, чунки усти ёпиқ ёнбағирларда сизот ва эриш сувларининг сизиб кириши камроқ бўлади. 1 км^2 даги воронкалар нисбий зичлигининг жой қиялигига қуйидагича боғланиши кузатилади:

Жойнинг қиялиги, %	10	6 . . .10	4. . .6	2. . . 4	2
Воронкаларнинг нисбий сони	1	1,4	2,6	3,6	4

Шунинг учун карстли жойларда трассани қияликлар бўйича ўтказиш сув айирғич ва водий бўйича ўтказишдан афзалдир.

Карст жараёнлари сўнган жойларда, буни кўп йиллар давомида янги ўта чўкиш воронкалари ҳосил бўлганидан билиш мумкин, паст тоифали йўллар карст ҳодисаларини ҳисобга олмасдан ўтказилиши мумкин. Юқори тоифали йўлларни, воронкалар тўпланган жойларни айланиб ўтиб, унча баланд бўлмаган кўтармаларда ўтказиш мумкин, бунда йўл ёнидаги полосаларда сувда эрийдиган жинслар ичидаги каналларга ва ер остидаги ёриқларга тушадиган сувларни камайтиришга қаратилган ишларни бажариш шарт.

Шу мақсадда қуйидаги тадбирлар кўзда тутилади:

йўл ёнидаги полосаларни текислаш ва рельефнинг паст жойларида тўпланиб қолган сувни чеглаштириш;

иншоот олдида сувнинг тўпланишига мўлжалланган босимли қувурларни ва кўприкларни қўллашдан воз кечиш;

сув оқимлари ва сув четлатиш ариқларининг ўзанларини мустаҳкамлаш;

карст воронкаларини сув ўтказмайдиган грунт билан кўмиб, қатламма-қатлам яхшилаб зичлаш;

кўтармаларнинг юқори томонидан чуқур резервлар қазиш ва грунт олинадиган очиқ конлар барпо қилишни тақиқлаш;

сунъий иншоотлар яқинида эрувчан тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлигини камайтириш учун йўлга яқин жойлашган карст бўшлиқларини ва ёриқларни бурғ қудуқлари орқали қум-гилли, битумли ва цемент қоришмалар билан тўлдириш (тампонирлаш);

бўшлиқлар устида жинсларнинг устиворсиз ёпмаларини (томини) портлатиб қулатиш;

карст жараёнларининг вужудга келишига сабабчи бўлувчи сизот сувларининг йўл пойига қараб ҳаракатланишини тўхтатувчи чуқур зовур қазиш;

йўл пойи яқинидаги бўшлиқлар ва чуқур ёриқларни айланиб ўтишни иложи бўлмаса, қум билан ёки тош ташлаб тўлдириш;

карст бўшлиқлари бор жойларни таянчлари карст жараёнларига учраган қатламдан паст ётқизилган эстакада билан кесиб ўтиш.

Йўлларни лойиҳалаш шароитлари (шартлари) бўйича ер остида қазилаётган кон устидаги участкалар карст районлари билан кўпгина умумийликка эга. Бўшлиқлар устидаги қатламнинг ўпирилиши тоғ

жинсларининг бутун қатлам қалинлиги бўйича то ер сиртигача сурилишига олиб келади, бу ерда сурилиш мульдаси деб аталадиган равон камгак ҳосил бўлади. Ер сиртининг ўта чўкиши секин содир бўлиб, йўлнинг ўнлаб метрли участкаларини қамраб олади. Ўта чўкишлар чуқурлиги баъзан 60...80 м га етиб, ҳаракат тезликларига таъсир этади.

Йўлнинг катта қисмларида қоплама равонлигининг йўқотилиши ва йўл пойининг равон ўта чўкишини таъмирлаш ишлари вақтида бартараф этилиши мумкин. Чўкишларнинг кечишини фақат кўприк конструкцияларида ҳисобга олиш керак, улар нотекис чўкиш ва уни тиклаш имкониятини кўзда тутиши керак. Қазилган конлар ер сиртига яқин бўлганида уларни йўл ёни полосаси чегарасида диаметри 75...100 мм бўлган бурғуланган қудуқлар орқали қум-гил қоришмаси тўкиб, тўлдириб ташлаш лозим.

Чуқурлик 6 м гача бўлганида конларнинг устидаги қатлам экскаваторлар билан қазиб очилиб, сўнгра котлованни грунт билан тўлдириб, яхшилаб шиббаланади.

31-боб
ЙЎЛЛАРНИ ТОҒЛИ ЖОЙЛАРДА ЛОЙИҲАЛАШ

31.1. Тоғли жойларнинг ҳусусиятлари.

МДҲ нинг 30 % дан кўпроқ ерлари тоғли районлардир. Айниқса Арманистон, Тожикистон, Қирғизистон майдонининг катта қисми тоғли ҳудудлардир.

Тоғли районларда ривожланган темир йўл тармоқларини қуриш қийин бўлганлиги учун ташишларнинг асосий ҳажми автомобил йўллари орқали амалга оширилади.

Бироқ, тоғли жойларда йўлларни лойиҳалаш ва қуриш бир қатор мураккаб масалаларни ҳал этишни талаб қилади.

Тоғ рельефи қисқа масофада белгиларнинг (отметкаларнинг) анча фарқ қилиши, тоғларнинг тик ёнбағирлари, дарёларнинг чуқур эгри-бугри водийлари билан тавсифланади. Тоғли жойнинг геологик тузилиши унча катта бўлмаган участкаларда кескин ўзгариши мумкин. Тоғ ёнбағирлари турғун бўлмайди, йўл қурилиши уларнинг мувозанатини бузиши, кулашлар ва ўтирилишларни изига келтириши, сурилиш ва гўкилишларни фаоллаштириши мумкин. Шароитлари ноқулай жойларни айланиб ўтишнинг иложи бўлмаганида йўл пойининг турғунлиги ва ҳаракат хафвсизлигини таъминлаш учун махсус тадбирлар кўзда тутилиши керак. Тоғли жойлар йўл қуришда ер қазиш ишлари ҳажмининг анча катта қисми портлатиш усулларидан фойдаланиб, қоя грунтларда бажарилади. Йўл пойини тик қияликларда, катта масофаларда тирак деворли қилиб қуришга тўғри келади.

Тоғ ёнбағирларининг кучли паст-баланд рельефи кўп сонли сув оқимларининг ва қуруқ пастқам ерларнинг кесишган жойларида жуда кўп иншоотлар қуришни келтириб чиқаради. Катта бўйлама қияликлар сабабли, ҳатто сув йиғиш ҳавзалари кичик бўлганида ҳам, жала оқимлари тоғ оқизиб келади. Шу боис иншоотларни ювилишдан ва емирилишидан сақлаш учун махсус тадбирлар кўриш талаб этилади. Қурилиш ишларини тоғ ёнбағирларида бажариш қийинлиги ва уларнинг қиммат туриши энг маъқбул ечимни топиш мақсадларида трасса ўтказишнинг бир қатор вариантларини кўриб чиқишни талаб этади. Тоғли жойларнинг ўзига хос хусусиятлари йўллар қурилишида айрим иш турларига қилинадиган ҳаражатлар ўртасидаги нисбатларни ўзгартиради.

(31.1-жадвал).

Йўл элементлари	Текис	Тоғли
	Жойларда айрим иш турларига қилинадиган ҳаражатлар,%	
Йўл пойи	15. . .18	45. . .50
Йўл тўшамаси	45. . .50	10. . .15
Сунъий иншоотлар	10	34

Табиий шароитлар тоғларда қисқа масофаларда ўзгариб туради, бунинг устига тик (вертикал) минтақавийлик (денгиз сатҳидан юқорилашган сари иқлим шароитларининг ўзгариши) ва қияликларнинг дунё томонларига нисбатан жойлашишининг (экспозиция) таъсири кескин намоён бўлади.

Тоғларда ҳавонинг ҳарорати ўртача баландликнинг ҳар 100 м да тахминан $0,5^0$ га пасаяди. Совуқ ҳаво ёнбағирлардан берк водийга оқади. Баланд тоғли ҳудудларда ҳароратнинг суткали анча катта ўзгариб туриши содир бўлади.

Баландлик ошган сари ҳавонинг босими пасаяди. Белгиларнинг (отметкаларнинг) ҳаво босимининг 1 мм сим.ст. га («барометрик босқич») мос келувчи фарқлари ҳаво ҳарорати ва атмосфера босимига қараб 10...17 мм ни ташкил этади. Баланд тоғли ҳудудларда ҳавонинг сийракланиши, ёнилғи тўла ёнмаганлиги сабабли, автомобил двигателлари қувватининг камайишини юзага келтиради.

Тоғларга тушадиган ёғин-сочин миқдори денгиз сатҳидан кўтарилгани сари ҳар 100 м баландликка тахминан 40...60 мм га кўпаяди, булутлар жадал ҳосил бўладиган зонада максимумга етади. Ёзда тоғларда жалалар жадал ёғади, бунда йиллик ёғин-сочиннинг 15...20% миқдори тушади.

Айтиб ўтилган ҳамма ҳолатларни тоғ йўлларини лойиҳалашда эътибор билан ўрганиш талаб этилади.

Бошқа турдаги жойлардан фарқли равишда тоғларда трасса йўналишини танлаш асосан тоғ тизмаларининг ва улар тармоқларининг жойлашувига боғлиқ, тармоқлар дарё ҳавзаларининг сув айирғичларидир.

Йўл бир ҳавзадан бошқасига фақат тоғ тизмаларининг пасайган жойи-тоғ белидан ўтиши мумкин. Тоғли жойлардаги йўллар учун трассани аввал тоғ дарёсининг аҳоли яшайдиган пунктлар тўпланган водийси бўйлаб юқорига, дарёнинг бошига қараб ўтказилиши характерлидир, сўнгра тоғ ёнбағирлари бўйлаб тоғ белига кўтарилади ва довон участкасида бошқа дарёнинг водийсига ўтади. Йўлларни бу жойларнинг ҳар бирида лойиҳалаш ўзича хос хусусиятларга эга.

31.2. Тоғ ёнбағирларининг турғунлиги

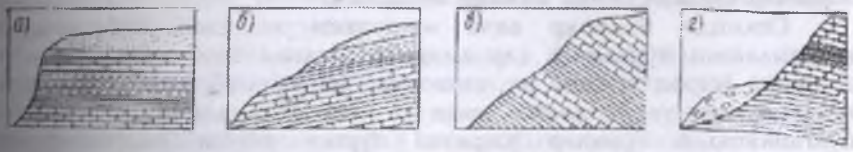
Тоғ ёнбағирлари пастки қисмида, одатда, тоғ жинсларининг нураш маҳсулотлари билан қопланган бўлади. Фақат тик ёнбағирларда тоғ жинслари сиртга чиқади. Шунинг учун тоғ йўлларини қуришда трассани одатда мустаҳкам тоғ жинслари бўйича бевосита эмас, балки уларни қоплаб ётган гилли ёки шу жинсларнинг нурашидаги цементланмаган маҳсулотлари устидан ўтказишга тўғри келади.

Қидирувлар вақтида тоғ ёнбағирларидаги нураш жараёнларининг кучайиш даражаси тахминан уларни қоплаб ётган

ўсимликлар бўйича баҳоланиши мумкин. Мох ва лишайниклар қоплами нураш зонасининг 10...25 см чуқурликка тарқалиши билан характерлидир. Яхлит ўт-ўлан қоплами нураш маҳсулотлари қалинлиги 1...1,5 м бўлганида пайдо бўлади. Буталарнинг ривожланиши нурашнинг 2 м чуқурликача тарқалганидан далолат беради.

Қатламланиб шаклланган чўкиш жинслари кўпинча қаварик томони билан пастга қараган (синклиналлар) ёки юқорига қараган (антиклиналлар) кўринишидаги бурмалар тарзида ётади. Қатламларнинг горизонталдан тортиб деярли вертикал бўлган турли қияланишлари, қатламларнинг узилиши, сурилишлар, узилмалар учрайди. Оҳактош ёки қум тошларнинг қатламларини гил қатламчалари ажратиб туриши мумкин, бу қатлам сувга тўйинганида сурилишлар-юқорида ётган қатламларнинг ўпирилиши юз бериши мумкин.

Автомобил йўллари кўндаланг профилининг ўлчамлари, одатда, тоғ ёнбағирларини ташкил этувчи қатламлар қалинлигига нисбатан кичикдир. Шунинг учун қатламларнинг ётишининг турли-туман геологик таснифий кўринишларини йўлларнинг ёнбағирларда жойлашувига тадбиқан бир нечта схемалаштирилган турларга келтирилиши мумкин (31.1-расм): а-қатламларнинг горизонтал ётиши; б-қатламларнинг ёнбағир томон қулаши; в-қатламларнинг ёнбағир ичкарисига қулаши; г-анча ёшроқ жинсларнинг қатламланиб ётиши.



31.1 – расм. Тоғ ёнбағирларининг тузилмаси

Йўлни ўтказиш учун энг ноқулай ва геологик шароитларни эътибор билан баҳолашни талаб этадиган ҳол контакт (тегишиш) сиртларининг қиялик томонга қараб нишаблик билан жойлашувидир.

Табиий-иқлимий омилларнинг тоғ ёнбағирларига таъсир этиш даражаси уларнинг дунё томонларига нисбатан жойлашишига ва тиклигига боғлиқ, ёнбағирлар оладиган иссиқлик миқдори шуларга боғлиқ. Жанубий ва жанубий-ғарбий ёнбағирларни қуёш яхши қиздиради. Уларнинг нураши жадал кечади. Уларда кўпинча тўкилмалар ҳосил бўлади, қор кўчкилари ва сел оқизиндилари уюми ҳосил бўлади. Бу ёнбағирлардан қор тез кетади ва уларда сизот сувлари чиқиши камдан-кам кузатилади ва сурилишлар ҳосил бўлади. Шимолий ва шимолий-шарқ ёнбағирларда қор баъзан ёз бошигача сақланади.

Йўл ўтказилаётган ёнбағирларнинг жойлашувини танлаш масаласи маҳаллий шароитларга қараб, биринчи навбатда

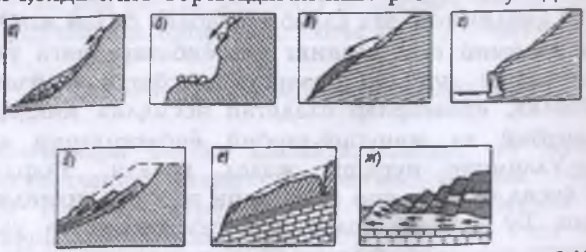
ёнбағирларнинг тиклиги ва геологик тузилишига-уларнинг йўл қурилгандан кейинги турғунлиги ва нураш жараёнларининг жадал кучайиш эҳтимолига қараб, ҳарқайси аниқ ҳолда ҳал этилиши зарур.

Туб тоғ жинслари уюмларини йўллар кесиб ўтган жойларда, агар фақат улар тектоник ёриқлар билан майдаланиб кетмаган бўлса, йўл пойининг турғунлиги одатда таъминланади.

Чўкиш жинсларидаги ўймалар энг хавфлиси бўлиб, уларда ёнбағирлар томонга қатламларнинг қулаши мавжуд бўлади. Уларда кўпинча гилли ва сланецли юпқа қатламчалар бўлиб, улар сувга тўйинганида боғланишини йўқотади, бу эса кесилган қатламларнинг силжишига ёки палахсаларнинг ағдарилиб тушишига олиб келади.

Йўл пойини ёнбағирга ўйиб киритилганида ўйманинг қиялиги қатламланишларни кесиб киради ва бунда ёнбағирларнинг жуда узоқ геологик тарихида таркиб топган кучланганлик ҳолатини ўзгартиради. Айрим қатламларнинг яхлитлиги бузилади ва олдин уларнинг узилишга ёки тиралишга қаршилиги натижасида ҳосил бўлган турғунлиги фақат кучсиз қатламларнинг ички силжишга қаршилиги ва уларнинг юзада тўшама қатламлар билан тегишиб туриши натижасидагина таъминланади. Баъзи ҳолларда осон нурайдиган жинсларнинг (аргиллитлар, алевролитлар, гилли мергеллар) олдин бирмунча турғун жинслар билан қопланган қатлари очилиб қолиб, галма-гал намланиши ва қуриши натижасида тез нурай бошлайди, ҳолбуки дасталабки жойлашиш шароитларида уларни қоя жинслар тарзида қараш мумкин бўларди.

Отқинди жинслар анча мустаҳкам ва улар ёнбағирларда қатламланиш йўналиши ҳар қандай бўлганда ҳам турғун бўлиши мумкин. Бироқ нураш ва тектоник жараёнлар натижасида юза қатламларда улар ҳамма вақт у ёки бу даражада серёриқ бўлганлигидан ёриқлар ажратиб турган айрим массивларнинг турғунлигини йўқотиш эҳтимоли борлиги билан ҳисоблашиш керак. Нураш жараёнларининг фаоллашувига ва кучайишига портлатиш усули билан қояда олиб бориладиган ишлар сабаб бўлади.



31.2 – расм. Турғунликнинг бузилиш шакллари ва ёнбағирларнинг деформацияси (проф, Н.Н. Маслов бўйича): *а* – тўкилма; б – тош тўкилиши; в – қияликнинг ўпирилиши; г – лойли қияликларнинг оқиб тушиши; д – силжишнинг эгри чизиқли сирти ҳосил бўладиган кўчки; е – силжишнинг белгиланган сирти бўйича ҳосил бўладиган кўчки; ж – пластик қатламнинг сиқилиши юзага келтирган ўпирилиш

Ёнбағирларнинг амалда учраб турадиган кўп сонли деформациялари энг типик ҳолларнинг қаторига қўшилиши мумкин (31.2-расм):

тик ёнбағирлардан нураш маҳсулотларининг тўкилиб тушиши;

жуда сердарзли тоғ жинисларидан иборат тик жарликли участкалардан алоҳида тошларнинг ва улар синиқларининг ўпирилиб ва тўкилиб тушиши; (тош кўчиши);

ёғинлар билан ўта намланиши натижасида грунтли ёнбағирлар сиртидан нисбатан юпқа юза қатламларининг оқиб тушиши (селлар);

гилли ёнбағирларнинг пластик сурилиши, бу ҳол йилига бир неча сантиметр тезлик билан содир бўлади, кўпинча бир неча йил ишлаганидан кейин тирак деворларнинг тўсатдан емирилишида намоён бўлади. Бундай ёнбағирларга юк тушганида, уларни ўймалар қилиб кесиб кирилганида ёки юзаки сув ташлаш бузилганида деформация тезлиги ортади, пластик силжишлар эса ўпирилиб тушишга ўтиши мумкин;

ёнбағир ҳаддан ташқари тик бўлганида бир жинсли грунт қатламининг ўпирилиши, бу ҳосил бўладиган сирпаниш сирти бўйича кесилиш билан ва силжиган қисмининг горизонтал ўқ атрофида бирор бурилиши билан содир бўлади (сурилишлар);

грунт бир қисмининг тагида ётувчи қатлам сирти бўйича тегишиш зонасида илашув йўқолиши натижасида силжиши. Бунга тагида ётган қатламнинг юзаси қия бўлганида ўта намланиши, грунт массасининг ёндан босими, сизиб кирган сувнинг гидродинамик босими сабаб бўлиши мумкин;

кўтариб туриш қобилияти кам бўлган тагида ётувчи грунтларнинг (юмшаган гил ёки суюлмаси) сиқилиши, ўта чўкувчан лёссларнинг ўта намланиши, мутлақ музлаган грунтларда муз қатламчаларининг эриши сабабли ҳосил бўлган вертикал дарз кетиши натижасида ён томонга силжиш.

Келтирилган мисоллар ёнбағирларнинг соф ҳолда бузилишининг ҳамма эҳтимолий ҳолларини қамраб олади. Табиатда, одатда, ҳар қайси деформация бир нечта шаклда намоён бўлади. Бу ёнбағирларнинг турғунлигини таъминлаш тадбирларини ишлаб чиқишни анча мураккаблаштириб, маҳаллий шароитларни эътибор билан ўрганишни талаб этади.

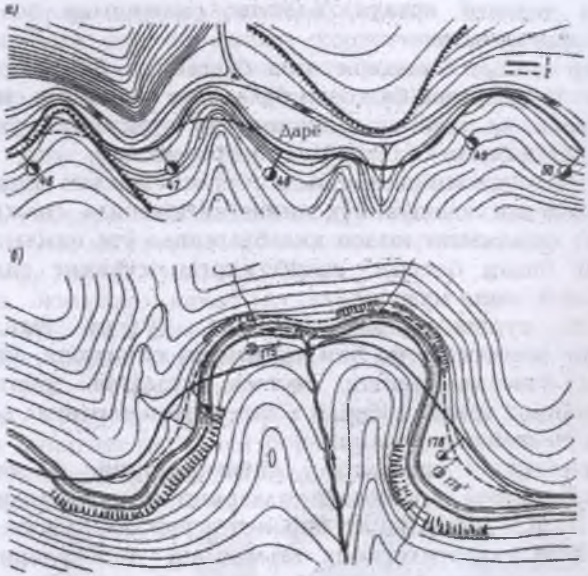
31.3. Йўлларни тоғ дарёлари водийлари бўйича ўтказиш

Барча тоғ тизмаларидаги, уларнинг геологик тузилишлари келтириб чиқарадиган фарқларни, йўлларни ўтказиш принциплари нуқтаи назаридан, тоғ рельефининг тўрт турини ажратиб кўрсатиш мумкин: тоғ олди, тоғ водийлари, тоғ ёнбағирлари, сув айирғич тоғ бели ёки плато. Уларнинг ҳар бири учун йўл ўтказишнинг ўз

усуллари характерли. Тоғ олди йўллари тепаликли жойлардаги йўллардан фарқ қилмайди.

Йўлларни тоғ дарёлари водийлари бўйича ўтказиш шу билан боғланганки, тоғ дарёларининг қияликлари, одатда, тоғ дарёларида йўл қўйиладиган бўйлама қияликлардан кам бўлади. Фақат сув оқимларининг бошида, йўл водийдан довон участкасига ўтганида бўйлама қияликлар йўл қўйилган максимал қияликдан ортиб кетиши мумкин.

Тоғ дарёлари катта тезликда оққани учун водийларнинг туби ва ёнбағирлари анча ювилиб кетади. Тоғ дарёлари одатда ўзгариб турадиган ўзанли бўлади, шунинг учун йўлларни уларнинг қирғоқлари бўйлаб ўтказишда кўпинча мустаҳкамлаш ишларини бажариш талаб этилади.



31.3 – расм. Дарё водийси бўйлаб ўтадиган йўлнинг пландаги сиқилган трассаси: *а* – битта қирғоқ бўйича ўтказиш; б – қийин жойларда (участкаларда) трассани бошқа қирғоққа кўчириш; в – дарё эгри – бугрили жойларини кўприклар билан кесиб ўтиб ва туннеллар қуриб, трасса ўтказиш

Планда водий бўйлаб юришда йўл ўқининг йўналиши дарё водийси қияликларининг эгри-бугрилиги, унга келиб қуйиладиган сув оқимлари, ёнбағирларнинг нотурғун жойлари, айланиб ўтишга тўғри келадиган қоянинг туртиб чиққан жойи борлиги билан белгиланади, буларни айланиб ўтишга, чуқур ўймалар қилиб, қисқа туннеллар қуриб кесиб ўтишга ёки йўлни дарёнинг бошқа қирғоғига кўчиришга тўғри келади (31.3-расм). Ҳар бир аниқ ҳолда энг яхши ҳисобланган

трасса ечимини танлаш йўлнинг тоифасига боғлиқ ва йўлни қуриш қиймати ва транспорт ҳаражатларини ҳисобга олувчи вариантларни техник-иқтисодий таққослашга асосланади. Ҳаракат жадал бўлган тоғ йўлларини замонавий қилиб қуриш учун водий туби бўйича йўлни дадил ўтказиш ва дарёни яқин масофада бир неча бор кесиб ўтиш ва қисқа туннелар қуриш характерлидир.

Дарё водийлари бўйича ўтадиган йўлларда пландаги радиуслари кичик бўлган кўп сонли эгрилар, оқизиндиларни конуссимон чўкиндилар уюмлари бўлган, қияламали участкалар зонасида ён ирмоқлар орқали ўтадиган кўприклар бўлади, қиялама участкалар айрим жойларда турғун бўлмаслиги мумкин. Дарё водийси бўйича йўл қуришда тирак ва мустаҳкамлаш деворлари, ва ниҳоят, қор босиши ва ўприлишларнинг олдини олиш учун махсус иншоотлар қуришга тўғри келади.

Тоғ дарёларининг геологик хусусиятларини ҳисобга олиш зарур: оқимнинг катта тезлиги (ёз чилласида 1,5...4 м/с, тошқин вақтида 10 м/с гача), сарфларни жуда катта ўзгариб туриши (ёз чилласида 10...50 дан тошқин вақтида 250...900 $м^3/с$ гача), чуқурлигининг кескин ўзгариши (ёз чилласидаги 0,5...1,5 м дан ва тошқин вақтидаги сатҳнинг 3...5 м гача тез ва юқори кўтарилиши).

Водий бўйлаб ўтадиган йўлни ҳамма вақт дарёдаги сувнинг максимал сатҳидан юқори қилиб, йўл пойининг тагидан ювилишини истисно қиладиган масофада жойлаштирилгани маъқул. Тор, қояли ёнбағирлари жуда тик бўлган сиқиқ водийларда йўл пойини баъзан сув оқимига жуда яқин қилиб жойлаштиришга тўғри келади, бунинг учун йирик тошлардан қатламланган кўтармалар қурилади, бу тошлар қояли қияликка жипслаб баланд сувларнинг энг катта горизонтидан ортиқ бўлган лойиҳа белгисигача тўкилади. Йўл пойининг қиялиги бундай ҳолларда дарё тагидан ювилиш хавфи оситида бўлади ва уни ишончли қилиб мустаҳкамлашга тўғри келади. Баъзи ҳолларда дарё ўзани тўғриланиши ҳам эҳтимол (31.4-расм).

31.4 – расм. Йўл пойининг тагидан ювилиб кетиш хавфини камайтириш учун ўзанни тўғрилаш: 1 – тўғриланган ўзан; 2 – дамбалар; 3 – йўл ўқ чизиғи

Йўл пойини мустаҳкамлашнинг кўп усуллари таклиф этилган: тагида мустаҳкам жинслар ётган қатламда кўтариладиган қирғоқ мустаҳкамловчи тирак деворлар қуриш;

қияликларни тош ёки бетон билан қошинлаш, булар чуқур ётқизилган, тагидан ювилишга тўсқинлик қилувчи пойдевор (тиш) га тиралиб туради;

қиялик бўйича пастга сирпанувчи бетон блоклар ёки плиталар қўллаш, булар йўл пойи тагидан ювилиб боргани сари чўка боради;

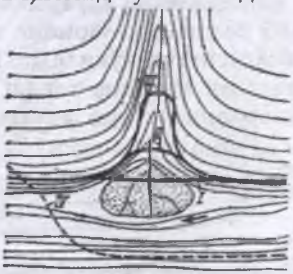
қияликларга шаклдор бетон элементлар ётқизиш (тетраподлар, тетраэдлар ва б), булар бир-бири билан тишлашиб, йўл пойи тагидан ювилганида пастга тушади;

бир-бири билан боғланган (тўшаклардан) ташкил топган блоклар қўллаш, булар йўл пойи тагидан ювилганида пастга тушади.

Сувнинг бўйлама оқиш тезлигини камайтириш учун йўл бўйлаб бетондан турли хил шпорлар қилинади. Шуни ҳисобга олиш керакки, шпорлар оқимни бир қирғоқдан сиқиб бориб, қарама-қарши томондаги қирғоқнинг тагидан ювилишини фаоллаштириши мумкин.

Трасса ўрнини танлашда водий қияликларининг геологик тузилиши, кесиб ўтиладиган сув оқимларининг режимлари ва қор кўчкилари бўлиши эҳтимоли назарда тутилиши зарур. Қияликлар жуда тик бўлганида, сурилишлар ва тўкилишлар содир бўладиган ерларни ёки сел оқизиб келган хавфли уюмлари бор жойларни айланиб ўтиш учун геологик шароитлар ноқулай бўлганида, трассани водийнинг бир томонидан иккинчи томонига кўчирилади. Трасса равон бўлиши учун дарёни бурчак ҳосил қилиб кесиб ўтиб, цилиндрик устунсимон таянчларда қийшиқ кўприклар қурилади.

Ер қазиш ишларини, айниқса қоя қазиш ишлари ҳажмини камайтириш учун трассани водийнинг асосий эгилишларидан бориб, қияликнинг энг қиялама қисмида ўтказилади.



31.5 – расм. Трассани дарё водийси бўйлаб ўтказишда очиқ сув оқимини кесиб ўтиш вариантлари

Дарёга қуйиладиган, улар бўйлаб йўл ўтказиладиган сув оқимларини кесиб ўтишда йўл ўтказишнинг қуйидаги вариантлари бўлиши мумкин (31.5-расм):

сув оқимини унинг дарёга қуйиладиган жойи яқинида конуссимон оқизиндиларни уюми бўйича кесиб ўтиш (I чизиқ). Бу вариант шуниси билан ноқулайки уюмни чегарасида. Конуссимон оқизиндиларни, одатда, сув оқими йўналишини даврий равишда ўзгартириб турадиган бир нечта ўзанларга ажралади. Агар

қидирувлар вақтида мавжуд ўзанни кўприклар билан ёпилса, кўприклардан бирининг тўйнуги чўкиндилар билан тиқила бошлайди, бошқаларида эса ювилиш юзага келиб, йўл пойининг емирилишига олиб келиши мумкин. Катта тезликлар билан оқаётган оқим таъсир этганида ҳатто капитал мустаҳкамлагичли йўналтирувчи ва ҳимояловчи дамбалар ҳам кам самара берар экан. Шунинг учун оқизиндиларни конуссимон уюмларини кесиб ўтиш зарурати тугилганида таянчлари чуқур ўрнатилган, таги ювилишдан қўрқмайдиган кўп оралиқли кўприклар қурилиб, иншоотнинг ишлаши вақтида оралиқларнинг бир қисми чўкиндилар билан беркилиб қолади деб, тахмин қилинади;

оқизиндиларни конуссимон уюмидан бироз юқорида қуйилаётган сув оқими транзит зонаси чегараларидаги кесишув, бу ерда сув оқимининг қиялиги катта ва чўкиндиларнинг қатламланиб ўтириши юз бермайди (II чизиқ). Трассанинг узайишига ва эгриликда жойлаштириш мақсадга мувофиқ бўлмаган катта кўприк қурилиши зарурати бўлишига қарамасдан, бундай ечимда эгриликларнинг радиуси етарлича катта, автомобиллар ҳаракати учун қулай бўлган йўл ҳосил қилишга эришилади;

сунъий иншоотлар ўлчамларини кичрайтириш ва унга келадиган йўлларда ер қазиш ишлари хажмларини қисқартириш мақсадида ён водийга чуқур кириб бориш (III чизиқ).

Бу ҳол ер қазиш ишлари ҳажмининг камайишига автомобилларнинг ҳаракатланиш шароитларини анча ёмонлаштириш ҳисобига эришилади, бунда уларнинг босиб ўтадиган йўли ошади ва тор водийга жойлашган кўприкка кириб келиш эгриларининг радиуслари кичик бўлади;

Трассани водийнинг бошқа қирғоғига кўчириш (IV чизиқ), бу ҳол иккита кўприк қуриш билан боғлиқ, кесиб ўтиладиган дарёда сел оқизиб келган уюмлари ҳосил бўлиши жадал бўлганида ва унинг водийларининг ёнбағирлари турғун бўлмаганида мақсадга мувофиқдир.

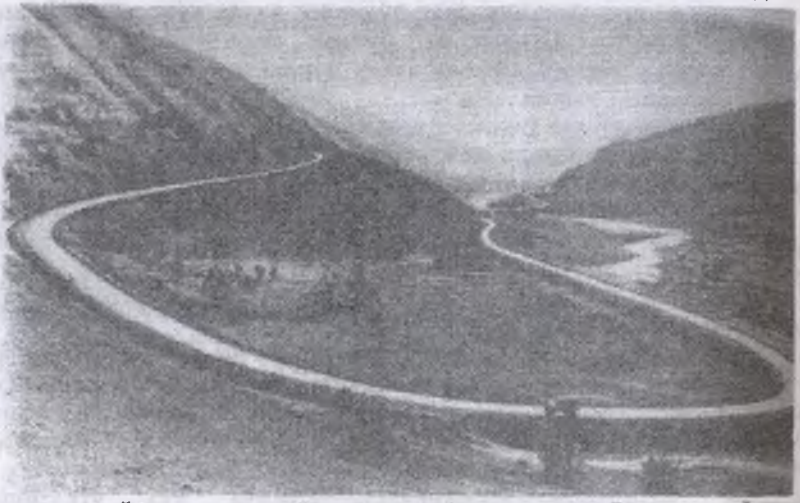
Дарё водийлари ёнбағирлари бўйича йўл ўтказишда қияламанинг тиклиги ўзгарган барча характерли нуқталарда ва трассанинг плюс синиши нуқталарида кўндаланг профиллар съёмка қилинади, уларга кейинчалик лойиҳа чизиғининг ҳолатини аниқлаштириш ва ер қазиш ишлари хажмларини аниқлаш учун йўл пойининг кўндаланг профиллари чизилади.

Тоғ ёнбағирларида кўндаланг профилларни, одатда, ватерпаслаш йўли билан съёмка қилинади. Жарли қоя ёнбағир, яъни ватерпас қўллашнинг иложи бўлмаган жойларда, съёмка қилишни теодолит ёрдамида жой ёнбағирнинг характерли нуқталарига кертма белги қўйиш йўли билан олиб борилади. Бунда, бироқ, ёнбағирнинг батафсил тавсифини олиш мумкин эмас. Кўндаланг профилларни ерда фототеодолитли стереоскопик съёмка қилиш анча мувоффақиятли чиқади.

Тик тоғ ёнбағирларини ва катта фарқ қиладиган баландликларни съёмка қилишда фототеодолитли съёмка қилиш усули тахеометрик съёмка қилишга нисбатан афзал бўлиб, кейинги лойиҳалаш жараёнида стереоскопик моделларни кўриб чиқиб, маҳаллий шароитларни батафсил таҳлил қилишга имкон беради, шунингдек, горизонталларда чизилган планларда қўшимча, олдин ташлаб кетилган ёки бирор сабаб билан лойиҳалаш вақтида керак бўлиб қолган нуқталарни олишга имкон беради.

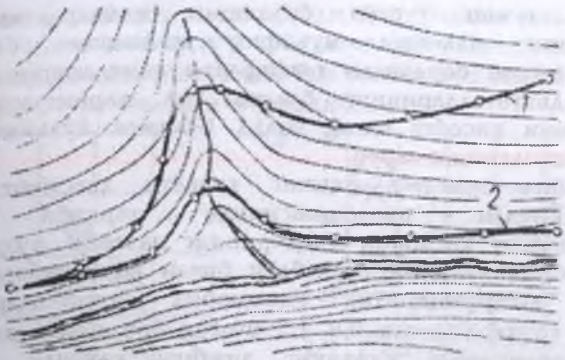
31.4. Йўлларни ёнбағирлар бўйича узайтириш ва довон йўллари

Водийдаги йўллардан довонли участкаларга ўтиш ерлари (31.6-расм) жойнинг йўлда рухсат этиладиган бўйлама қияликларидан ортиб кетадиган катта бўйлама қияликлари билан характерланади.

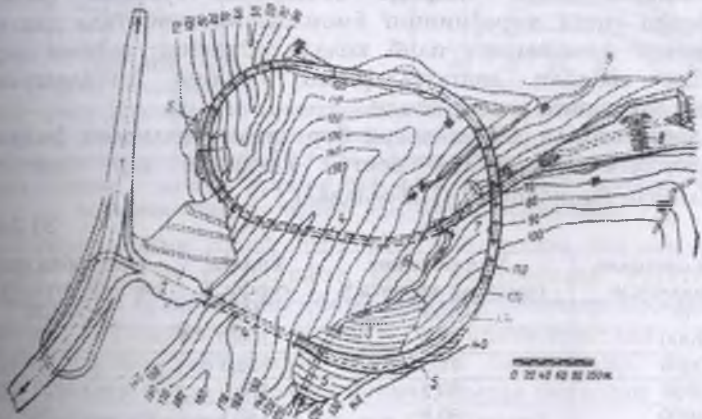


31.6 – расм. Йўлнинг водий бўйлаб ўтган йўлдан довонга кўтарилишга ўтиши

Трассани ўтказиш мумкин бўлишлиги учун ён водийларга киритиб, унинг узунлигини сунъий равишда оширишга (трассани ривожлантиришга) тўғри келади. Водийдаги трассани лойиҳалашдан фарқли равишда, йўлни узайтириш участкаларида, баландликни оширишнинг ҳар қандай имкониятларидан фойдаланиб, максимал қийматларига яқин бўйлама қияликлар билан ўтказилади (31.7-расм). Трассани узайтиришнинг анча мураккаб усулларидан ҳам фойдаланилади, масалан, трассани спирал бўйича туннеллар ва эстакадалар билан ўтказиш, бу 31.8-расмда кўрсатилган мисолда ҳаво линияси бўйича бошланғич ва охирги нуқталар орасидаги масофа 500м бўлганида 80 м ли белгилар фарқидан ўтишга имкон беради.



31.7 – расм. Водий йўлининг юқориги қисмидан қуйилувчи очиқ сув оқими водийсига кириш йўли билан трассани узайтириш: 1 – ён водийга кириш билан ўқ чизиғини ўтказиш; 2 – дарё водийси бўйлаб ўқ чизиғини ўтказиш



31.8 – расм. Трассани спирал бўйича узайтириш:
1 – автомобил магистрали; 2 – назорат майдончаси; 3 – кўтармаларнинг ёнбағирлари; 4 – туннеллардаги участкалар; 5 – ўймаларнинг ёнбағирлари; 6 – очиқ сув оқими, бир қисми ер ости коллекторига олинган; 7 – эстакадалардаги участкалар; 8 – йўл ҳақи тўлаш учун касса; 9 – пиёдалар йўлакчаси.

Довонларга келиш йўллари анча катта бўйлама қияликлар, кўп сонли эгрилар, тескари эгрилар-серпантинлар мавжудлиги, катта ҳажмдаги қоя ишлари бажариш зарурлиги билан характерланади.

Уларда кўпинча махсус муҳандислик иншоотлари-қордан ҳимоялаш галериялари ва тоннеллар қуришга тўғри келади. Довонларнинг ўзи ва ясси тоғ бир текис рельефга нисбатан ва уларга келувчи йўллардагига қараганда кичикроқ қияликларга эга.

Довон участкаларида, айниқса, баланд тоғли ҳудудларнинг иқлимий хусусиятлари кучли намоён бўлади. Лойиҳалашни бошлашдан олдин музликларнинг ва қорнинг сатҳи ва пастлашиш

муддатлари, туман турғун бўладиган жойлар ва туннелли вариантларнинг мақсадга мувофиқ жойлашиш баландлигини белгилашга имкон берадиган тавсифлари аниқланиши, шунингдек, автомобил двигателларининг баланд тоғ шароитларида ишлаш хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, бўлажак йўлнинг транспорт сифатлари баҳоланиши зарур.

Автомобил двигателларининг қуввати ҳавонинг зичлигига боғлиқ. Ёнилғи аралашмасининг таркиби ҳақиқатан фойдаланиладиган кислород миқдорининг назарий жиҳатдан зарур бўлган кислород миқдорига нисбати билан ифодаланади (ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти). Автомобил двигателлари, одатда, ортиқчалик коэффициенти 0,8...1,2 бўлган аралашмаларда ишлайди. Катта баландликларда ҳавонинг зичлиги камаяди, ва бунинг натижасида двигателларнинг ҳаво билан тўлиши камаяди. Бу ҳол цилиндрга тушадиган кислород ва ёнилғи миқдорининг камайиши ҳамда сиқиш такти охирида босимнинг тушиши (камайиши) натижасида ёниш жараёнининг ёмонлашуви оқибатида двигателлар қувватининг камайишига олиб келади. Сувнинг қайнаш ҳарорати пасайиши сабабли двигателларнинг совиши ёмонлашуви ҳам уларнинг ишлашига таъсир этади.

Карбюраторли двигателлари бор автомобиллардан фойдаланиш самарадорлиги кўрсаткичи денгиз сатҳидан ҳар минг метрга кўтарилганда ёмонлашади (31.2-жадвал).

31.2-жадвал

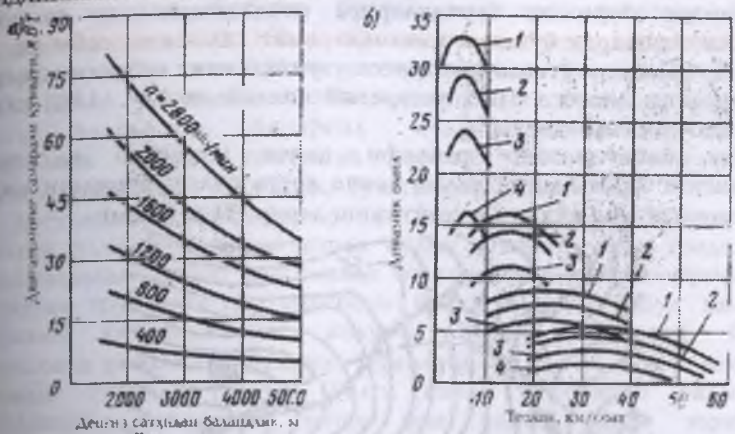
Денгиз сатҳидан баландлиги,м	Двигателнинг самарали қуввати,%	Ёнилғи сарфи,%	Автомобил ишининг нисбий унумдорлиги,%
0	100	100	100
1000	81,7	109,0	83
2000	78,5	124,5	65
3000	69,2	134,0	50
4000	60,8	138,1	30
5000	59,3	140,0	15

Динамик тавсифларнинг турли баландликлардаги графикларига мисол 31.9-расмда кўрсатилган.

2000 м дан ортиқ баландликларда юк ташишларда двигател қувватининг пасайишини ҳисобга олиш зарур. Шунинг учун баланд тоғ йўлларини лойиҳалашда довонли жойлар учун чегаравий қияликни денгиз сатҳидан унча баланд бўлмаган участкаларда жойлашган трасса участкаларига қараганда 10...20‰ камроқ қилиб белгилаш мақсадга мувофиқдир.

Йўлларни лойиҳалашда баланд тоғликни ҳисобга олиш анча кўп учрайди. Энг баланд тоғ довонлари Кавказ йўлларида 25000...2800 м баландликда жойлашган. Помир трактидаги Оқбайтал довони (Ўш-Хорог) денгиз сатҳидан 4800 м баландликда жойлашган. Уларда динамик омил номиналнинг фақат 44% ини ташкил этади, холос. Баланд тоғ шароити ҳайдовчиларнинг ишига ҳам таъсир этади, бунда

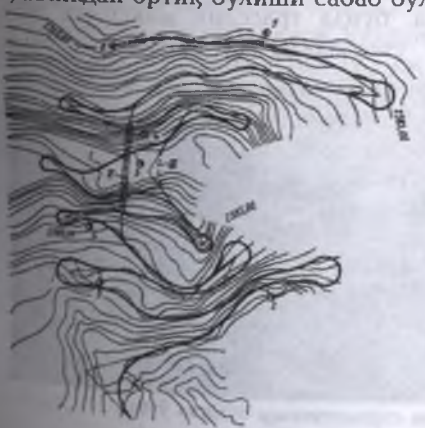
ҳайдовчиларнинг реакция вақти ортади. В.Д. Чебиев маълумотларига кўра 85% ли таъминланишида у қуйидагиларни ташкил этади: 1 дан 2 км гача баландликларда-1,2 с; 2 дан 3 м баландликкача-1,8 с; 3 дан 4 м баландликкача-2 с ва 4 км дан юқорида-2,2 с.



31.9 – расм. Йўлнинг денгиз сатҳидан баландлиги орта бориши билан автомобиллар динамик хоссаларининг ўзгариши: *а* – ЗИЛ – 130 двигатели ташқи тавсифларининг ўзгариши; б – ГАЗ – 51 двигателининг динамик тавсифлари: 1 – денгиз сатҳида; 2 – денгиз сатҳидан 2000 м баландликда; 3 – шунинг ўзи, 3000 м баландликда; 4 – шунинг ўзи, 4000 м баландликда

Тоғ тизмаларини кесиб ўтиш учун баландлиги энг кам бўлган, трассанинг берилган йўналишига яқин ва трассани узайтиришга имкон берадиган қулай келиш йўллари бўлган довонлар танланади.

Довон йўлларининг асосий хусусияти-трассани сунъий узайтириш («ривожлантириш») зарурияти борлигидир, бу ҳолда жойнинг қиялиги тўғри йўналиш бўйича одатда берилган чегаравий қияликдан ортиқ бўлиши сабаб бўлади (31.10-расм).

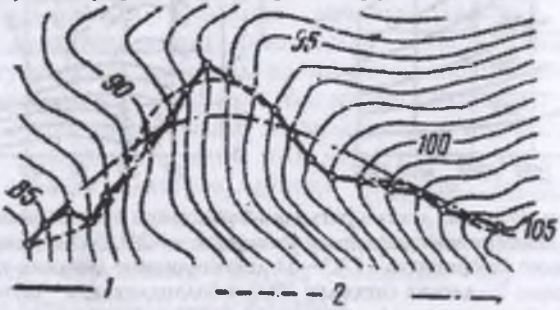


31.10 – расм. Довонли трасса вариантлари: I – йўлни серпантинлар билан узайтирилган; II – туннел қурилган; III – чуқур ўймали.

Йўлни чегаравий қияликка эмас, балки бироз кичикроқ қияликка мўлжаллаб узайтирилади, уни *амал қилинадиган* (бошқарадиган) қиялик деб юритилади.

Уни шландаги майда бурилиш жойларининг тўғриланиши, эгриларнинг бурилиш бурчакларига мослаштирилиши ва кичик радиусли эгриларда бўйлама қияликларнинг камайиши сабабли, узил кесил ўқ чизиғини ўтказишда трасса узунлигининг кейинги муқаррар қисқаришини ҳисобга олиб, чегаравий қияликдан 10. . .15‰ камроқ қилиб қабул қилинади.

Тоғ ёнбағирининг рельефи қанча мураккаб ва трасса равонлигига қўйиладиган талаб қанча катта бўлса, берилган қиялик қийматини шунча кўпроқ камайтириш зарур (31.11-расм).



31.11 – расм. План бўйича горизонталларда ўтказилган берилган қияликдаги чизиққа равон трассани мослаштириш: 1 – берилган қияликдаги чизиқ; 2 – берилган қияликдаги чизиққа жуда яқинлашган трасса кичик радиусли эгри чизиқлар билан; 3 – анча равонроқ трасса

Йўл ўқ чизиғини довонли участкаларда ўтказиш довондан водийга қараб олиб борилади. Қияликнинг юқориги қисмининг рельефи кучли паст-баланд бўлганида баъзан, қияликнинг юқориги қисмида довон билан водий чўққиси ўртасида трассани илон изи тарзида узайтиришга тўғри келади, бунда трассани максимал йўл қўйиладиган қияликлар билан ўтказилади (31.12-расм). Тоғли

31.12 – расм. Тик кўтарилишдан серпантинлар бўйича ўтиш

жойларда ишлаш мураккаблиги туфайли олдин аэрофотосъёмка материаллари ёки горизонталларда чизилган йирик масштабли харита бўйича трассани танлаш мақсадга мувофиқдир.

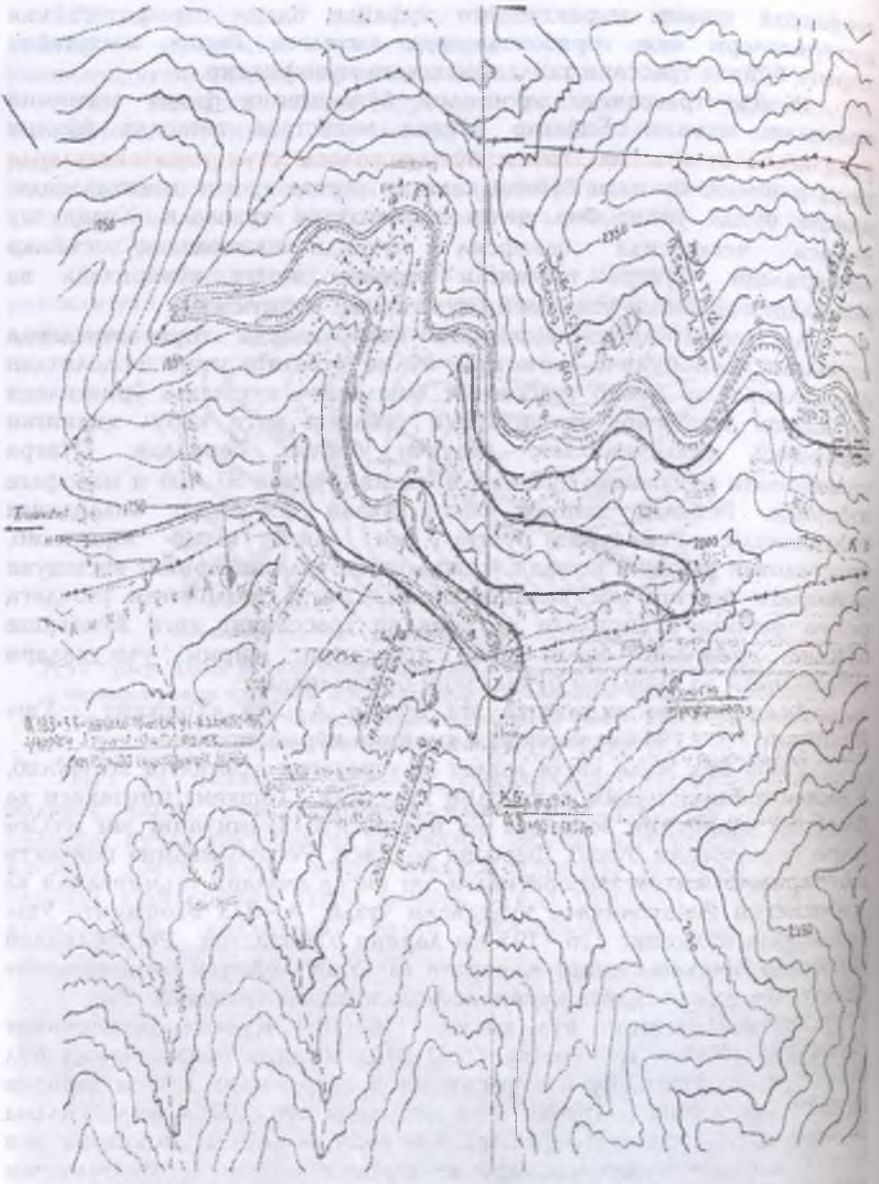
Жойда трассанинг эҳтимолий йўналишини фақат тахминий белгилаш мумкин. Ёнбағир бўйича магистрал теодолит йўлини ўтказиб, кенглиги 100...150 м бўлган полоса учун горизонталларда план олинади, бу план бўйича камерал усулда трасса лойиҳаланади, одатда бунда унинг бир нечта вариантлари тузилади. Худди шу полоса чегарасида батафсил муҳандислик-геологик съёмка бажарилади. Сўнгра танланган вариант жойга кўчирилади ва режалаш жараёнида узил-кесил тузатишлар киритилади.

Дастлабки лойиҳалашларсиз қидирувларда горизонталларда чизилган план бўйича магистрал йўлни ўтказиш учун теодолитдан фойдаланилади. Асбоб трассанинг бошланғич нуқтасига ўрнатилади ва қараш трубасига ўқ чизиғини ўтказиш учун қабул қилинган чегаравий қияликка мос келувчи бурчак берилади. Сўнгра трассаловчи рейкачини бўлажак йўналиш бўйича 50...100 м масофага юборади. Рейкада шартли белги билан асбобнинг баландлиги белгиланади. Рейкачини ўнгга ёки чапга қараб юритилиб, трассаловчи рейкани шундай ўрнатадики, бунда ипларнинг кесишуви рейкадаги белгига мос келиши керак. Сўнгра теодолитни узоқдаги рейка жойига кўчирилади ва рейкани трассанинг янги йўналиши бўйича қўйилади. Белгиланган трассанинг айрим участкалари тўғриланади ва бурилиш бурчаклари белгиланади.

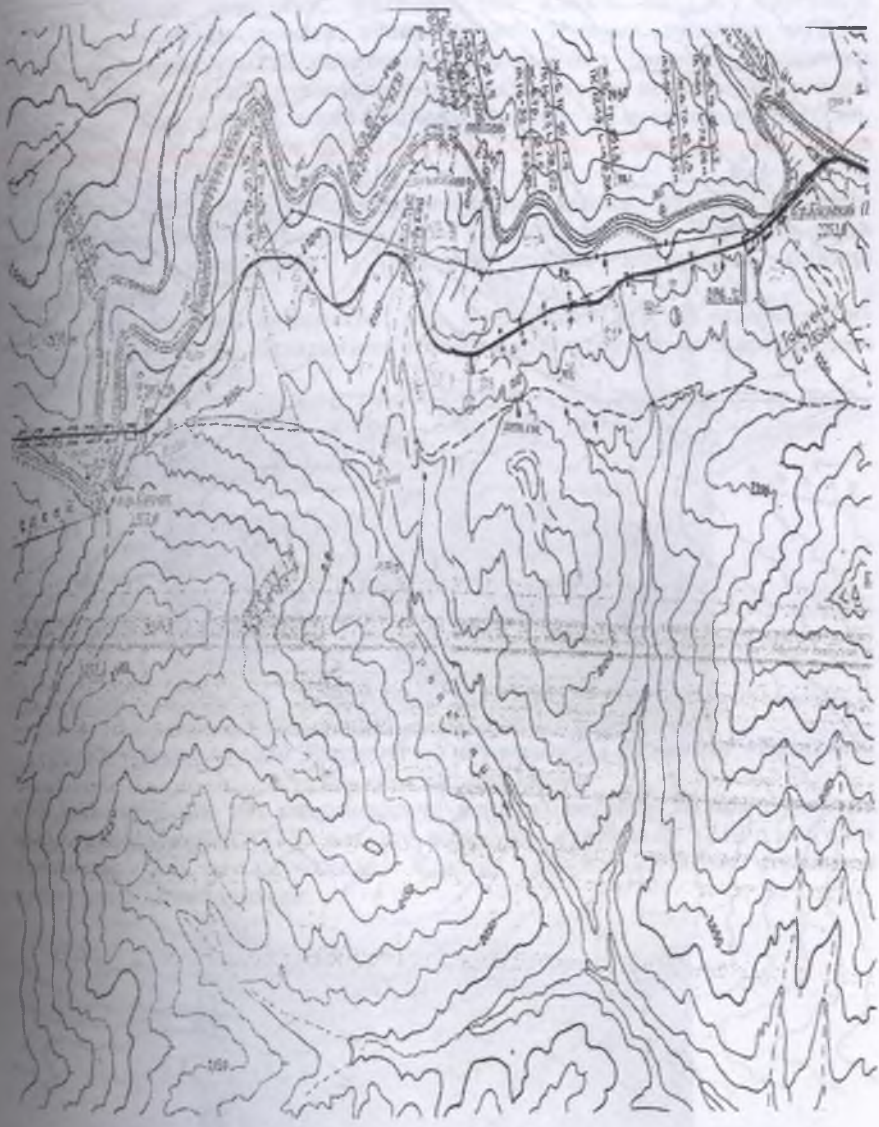
Давлатлараро аҳамиятга эга бўлган А—373 «Тошкент —Ўш» йўлининг 116—195 километрдаги қисмини кўриб чиқамиз.

Ушбу йўл жуда катта давлат ва стратегик аҳамиятга эга бўлиб, Узбекистоннинг муҳим иқтисодий ҳудудини—Тошкент минтақаси ва Фарғона водийсини боғлайди. Бу йўл республикамизнинг энг муҳим магистралларидан бўлиб, Фарғона водийси, Республикамиз пойтахти ва Марказий вилоятлар орасидаги энг қисқа алоқани таъминлайди ва Узбекистон Республикаси ҳудудидан ўтади. А—373 «Тошкент—Ўш» автомобил йўлининг 116—195 км ларини Узбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Қарорига ва «Узйўллойиҳа» концернининг буйруғига асосан қайта қуриш лойиҳаси ишлаб чиқилган.

Лойиҳаланаётган йўл қисми (116—195) Қурама тизмасининг «Қамчиқ» (2268м) ва «Резак» (2252 м) довонлари орқали қисқа йўл билан кесиб ўтади. Бу йўл қисми жуда оғир тоғлиқ шароитларидан ўтказилган, кичик радиусли эгри қисмлари кўп, 100‰ гача бўйлама қияликларга, серпантинларга эга, йўл пойи ва қатнов қисмининг эни кичик, алоҳида жойларида қарама—қарши келаётган автомобилларни кўриб бўлмайди, қиш даврида ҳаракатни тўрт ойгача тўхтатиб туришга мажбур қиладиган яхмалак, қор уюмлари ва кўчкилар мавжуд.



31.12 А – расм. «Тошкент – Ўш» автомобил йўли ўқ чизиғи асосий вариантининг қисқартилирган плани (боши).



31.12 А – расм. «Тошкент – Ўш» автомобил йўли ўқ чизиғи асосий вариантининг қисқартилирган плани (давоми).

31.12 А–расм. «Тошкент–Ўш» автомобил йўли ўқ чизиғи асосий вариантининг қисқартилирган плани (давоми).

Бундан келиб чиқадики, йўлнинг тоғ қисми йўлдан маромида фойдаланиш учун асосий тўсиқ бўлиб, Қурама тизмаси орқали юқорида айтиб ўтилган вилоятлар ўртасида йил давомида ишончли ва хавфсиз алоқани таъминлаш зарурати юзага келади. Транспорт оқимлари фақат МДҲ мамлакатларидан эмас (Қирғизистон, Россия, Қозоғистон), балки узоқ чет эллардан (Хитой, Эрон ва ҳ) келадиган бўлади.

2005 ва 2015 йилларда қайта қуриладиган йўл қисми учун ҳаракат жадаллигининг келажакдаги ўсишини ҳисобга олиб, йўл пойи ва сунъий иншоотлар I техник тоифа меъёрлари бўйича лойиҳаланган.

Давлатлараро аҳамиятга эга бўлган А–373 «Тошкент–Ўш» автомобил йўли ўқ чизиғининг асосий вариантининг қисқартирилган плани (расм 31.12 А).

31.13–расм. А–373 Тошкент–Ўш автомобил йўлининг «Резак» тунеллига кириш қисми

153 километрдан 164 километргача лойиҳаланадиган йўлнинг умумий қурилиш узунлиги 11730 п.м, шу жумладан туннеллар 1249 п.м. Резак довонида 358 м узунликда, Қамчиқ довонида 891м узунликда туннеллар лойиҳаланган.

31.14–расм. А–373 Тошкент–Ўш автомобил йўлининг давон қисми

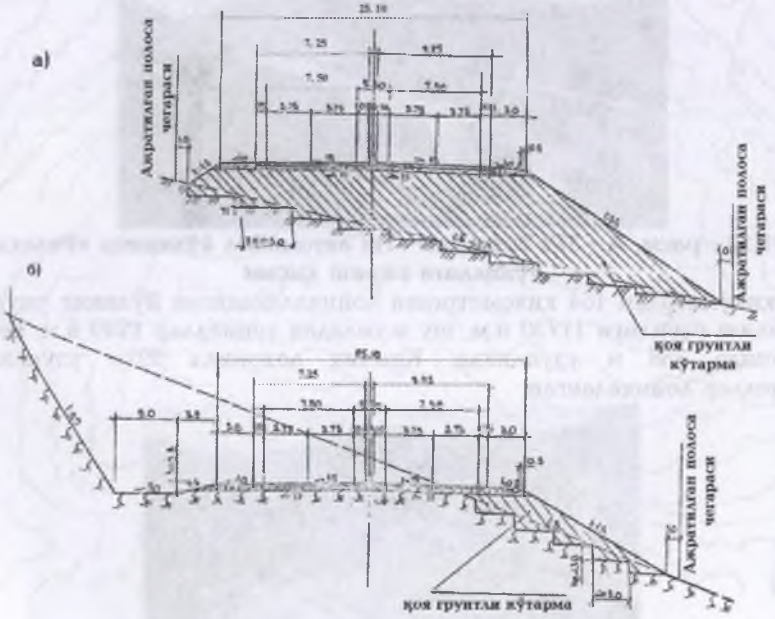
А—373 «Тошкент—Ўш» автомобил йўлининг йўл пойини қайта қуриш учун бир нечта намунавий кўндаланг профиллар ишлаб чиқилган, уларнинг эни тайёр ҳолида 25.10м, қатнов қисмининг кўндаланг қиялиги 15‰, йўл ёқасиники 40‰.

Тиклиги 1:3—1:5 бўлган ёнбағирлардаги кўтарма. Кўтарма ёнтомон қиялигининг ётқизилиши 1:1,5. Кўтарма асосида эни 3—5 м, баландлиги 1,0м бўлган поғоналар кесилади.

Қоя грунтлари ёнбағирларида ярим кўтарма—ярим ўйма, кўтарма ёнтомонлари қиялигининг ётқизилиши 1:1,5.

Ўйма томондан кювет—чуқурлиги 0,8 м, эни туби буйича 5м, йўл пойига нисбатан қиялиги 20‰ бўлган траншея қазилади. Траншеянинг бундай эни қатнов қисмига 1:0,7 қияликда ётқизилган ён томондан тошлар тушишидан ҳимоя қилиш учун қабул қилинган.

Ўйма ён томонларида баландлик бўйича 16м оралатиб эни 2м бўлган токчалар қилинади. Кювет—траншея томонидан йўл пойининг қиялиги 1:4. Ёнбағирнинг тиклиги 1:3—1:5 бўлганида кўтарма асосида поғоналар кесилади.



31.15—расм. Тоғли йўлларда йўл пойининг кўндаланг профили.
а—ёнбағир қиялиги 1:3—1:5 бўлгандаги кўтарма
б—қоя грунтли ёнбағирларда ярим уйма—ярим кўтарма.

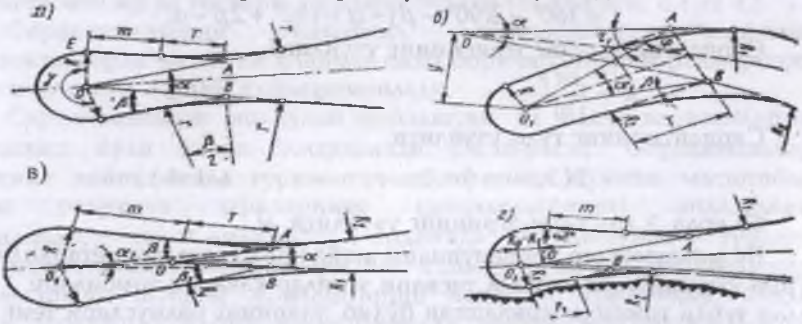
31.5. Серпантинларни лойиҳалаш

Трассани илон изи тарзида ўтказишда эгриларни ҳосил бўлган ўткир бурчаклар ичига олишнинг иложи бўлмайди, чунки эгрининг узунлиги унинг тангенслари йиғиндисидан анча кичик бўлади ва

31.16 – расм. Серпантинларнинг умумий кўриниши.

шунинг учун йўлнинг бўйлама қиялиги эгрилик қисмида рухсат этилганидан анча ортиқ бўлиб чиқади. Бундай ҳолларда бурилиш бурчагининг ташқи томонидан чизилган (ўтказилган) эгрилар қўлланади, улар серпантинлар деб аталади (31.16-расм).

Серпантин марказий бурчак γ тортиб турувчи асосий эгри Э ва тескари (ёрдамчи) эгрилардан иборат. Серпантин тескари эгриларининг охирлари билан асосий эгриси орасида ўтиш эгрилари ёки тўғри қўймалар, вираж оттонларини жойлаштириш ва қатнов қисмини кенгайтириш учун етарли масофа бўлиши керак (31.17-расм). Серпантин тескари эгриларининг учлари орасидаги масофа А-В («бўйинча»). Серпантиннинг ўткир бурчаги α кичкина бўлганида йўл пойини жойлаштириш шарти бўйича аниқланади.



31.17 – расм. Серпантинлар:
а – биринчи тур; б – иккинчи тур серпантинлар; в – асосий эгри чизиқ маркази силжиган биринчи тур серпантин; г – носимметрик биринчи тур серпантин.

Серпантинларни лойиҳалаш унинг алоҳида элементлари қийматларини аниқлашдан ва жойда тирак деворлари ёки ариқли ва ёнтомон қияликли йўл пойини жойлаштириш имкониятини борлигини текширишдан иборат.

Серпантиннинг элементларини ҳисоблаш учун трасса узунлигини аниқлашда (31.17-расм, а) асосий ва тескари эгриларнинг радиуслари R ва r, тўғри қўйма m га қийматлар берилади ва тескари эгриларнинг бурилиш бурчаги β топилади. Тескари эгри тангенсининг узунлиги

$$T = rtg\frac{\beta}{2}$$

Тескари эгри бурчагининг учидан серпантиннинг асосий эгриси бошланишигача бўлган масофа $AE = T + m$

АОЕ учбурчакдан қуйидагини аниқлаймиз

$$tg\beta = \frac{R}{T+m} - \frac{R}{rtg\frac{\beta}{2}+m}.$$

Бу тенгламадан

$$tg\frac{\beta}{2} = \frac{-m \pm \sqrt{m^2 - R(2r+R)}}{2r+R} \qquad (31.1)$$

Тескари эгри бурчагидан серпантиннинг бурчаги учигача бўлган масофа

$$AO = \frac{T+m}{\cos\beta} = \frac{R}{\sin\beta}.$$

Серпантиннинг асосий эгрисини тортиб турувчи марказий бурчак γ:

$$\gamma = 360^0 - 2(90^0 - \beta) - \alpha = 180^0 + 2\beta - \alpha.$$

Серпантин асосий эгрисининг узунлиги

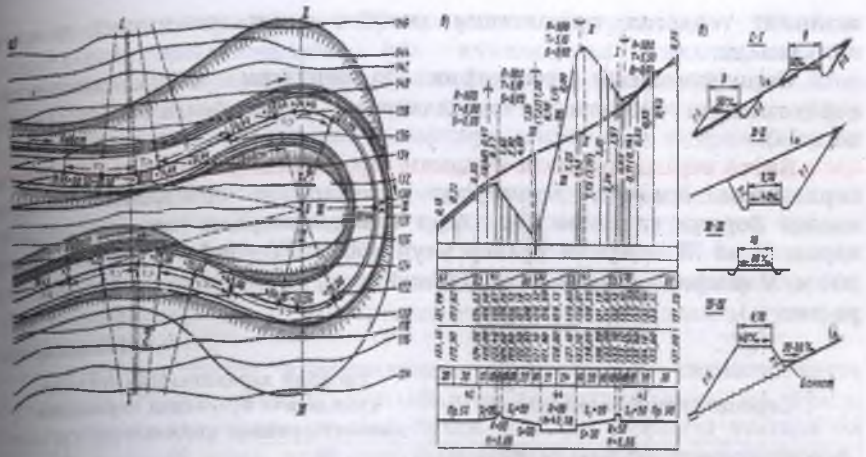
$$K = \frac{\pi R\gamma}{180^0} \qquad (31.2)$$

Серпантиннинг тўла узунлиги

$$S = 2(Э_0 + m) + Э \qquad (31.3)$$

бу ерда $Э_0$-тескари эгрининг узунлиги, м.

Бу маълумотлар серпантинани жойда режалаш учун етарлидир. Кўриб ўтилган серпантинда тескари эгрилар қаварик томонлари билан турли томонда жойлашган бўлиб, уларнинг радиуслари тенг ва эгрилар ўртасидаги тўғри қўймалар узунлиги бир хил, бундай серпантиналар *биринчи тур симметрик серпантинлар* деб аталади.



31.18 – расм. Серпантиннинг лойиҳаси:
а – сув четлатиш тизими ҳал этилган серпантиннинг плани; б – бўйлама профил; в – хос жойлардаги кўндаланг профиллар; ТЧ – тўғри чизиқ; ЎЭ – ўтиш эгри чизиғи; Д.Э – доиравий эгри чизиқ

Серпантинларни лойиҳалашда йўл пойининг турғунлигини таъминлашга ва автомобил ҳаракати учун нормал шароитлар яратишга, шунингдек, иложи борича ер қазиш ишлари энг кам бўлишини таъминлашга асосий эътиборни қаратилади. Серпантинлар учун турғун ён бағирларнинг қиялама участкалари танланиб, асосий эгрини режалаш учун иложи борича катта радиусдан фойдаланишга ҳаракат қилинади. Серпантинларнинг кўринишини жой рельефига мослаштириш зарур. Шў мақсадларда кўпинча қавариқлари билан бир томонга қараган тескари эгрили серпантинлар қурилади *(иккинчи тур серпантинлар)*, буларда асосий эгрининг маркази силжиган бўлади, шунингдек, турли радиусли ёйлар билан ташқи чизилган асосий ва тескари эгрилари бўлади (31.17-расм, б-г га қ.).

Серпантиналарни батафсил лойиҳалашни жойнинг горизонталларда чизилган планида олиб борилиб, уларни рельефнинг хусусиятларига мослаб жойлаштирилади.

Серпантинанинг энг қулай жойлашуви ва шакли вариантларни таққослаш йўли билан белгиланади (31.18-расм). Серпантиналар гуруҳини лойиҳалашда горизонталлардаги план бўйича, масштабда турли радиусли эгриларнинг (доирачаларнинг) андазалари тайёрланиб, шу андазалар ёрдамида турли-туман турдаги серпантиналарнинг вариантлари белгиланади. Тик тоғ ёнбағирларда серпантинани шундай жойлаштириш мақсадга мувофиқки, бунда қорни тозалашда у бир серпантинадан пастда жойлашган бошқа серпантинага тушмасин. Вариантларни таққослаш учун бўйлама ва кўндаланг профиллар чизилади, лойиҳа чизиғи ўтказилади ва

жойнинг геологик тузилишини ҳисобга олган ишларнинг ҳажми аниқланади.

Серпантинанинг геометрик элементлари қабул қилинган ҳаракатланиш тезлиги ва жадаллигига қараб белгиланади (31.3-жадвал).

Битта серпантинанинг ёрдамчи эгрисининг охири билан кўшни серпантина ёрдамчи эгрисининг бошланиши орасидаги масофа иложи борича катта ва ҳар ҳолда қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак: II ва III тоифали йўллар учун 400 м; IY тоифали йўллар учун 300 м; Y тоифали йўллар учун 200 м. Бироқ, ҳатто бу ҳолда ҳам (31.11-расмга қ.)

31.3-жадвал

Серпантиннинг элементлари	Ҳисобий ҳаракатланиш тезлиги қуйидагича бўлганида серпантин элементларининг қийматлари, км/соат		
Асосий эгрининг минимал радиуси, м	30	20	15
Виражнинг нишаби,‰	60	60	60
Ўтиш эгрисининг узунлиги, м	30	25	20
Қатнов қисмининг кенгайтирилиши,м	2,2	3,0	3,5
Серпантин чегарасида йўл қўйиладиган энг катта бўйлама нишаблик,‰	30	35	40

йўлларнинг серпантинли қисмларнинг транспортдан-фойдаланиш сифатлари паст бўлади, чунки унда ҳаракатланиш тезлиги паст, автопоездларнинг ўтиши эса қийинлашган бўлади. Шунинг учун тоғ йўлларининг қидирувлари вақтида серпантина қуришдан қочишга имкон берувчи барча имкониятларни эътибор билан ўрганиш зарур.

31.6. Тоғ йўлларининг кўндаланг профиллари

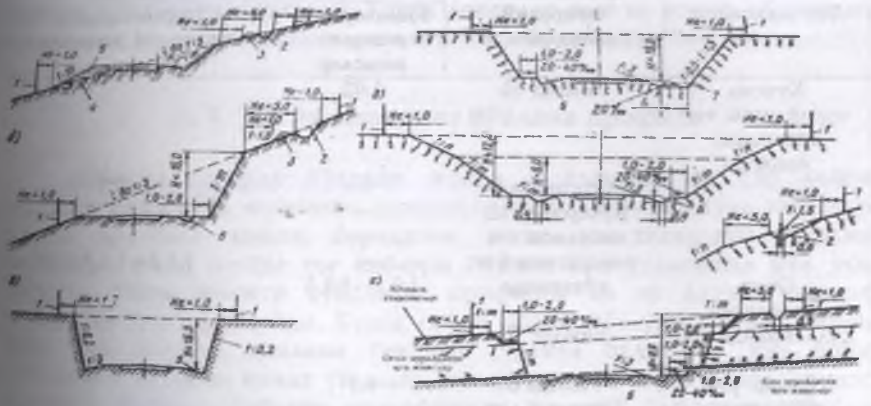
Тоғ йўлларининг йўл пойи узунлигининг катта қисми тоғ ёнбағирларида қурилади. Кўтармаларнинг сурилишига қарши турғун бўлиши учун, жойнинг кўндаланг қиялиги 1:5 бўлганда, тоғ ёнбағирларидан чим олиб ташланганидан кейин эни 1. . .4 м бўлган поғоналар қилинади, уларга паст томонидан 10...20‰ кўндаланг қиялик берилади (31.19-расм).

Кўтармаларнинг ва ўймаларнинг ён томон қияликлари тоғ жинсларининг мустаҳкамлигига қараб берилади. Тоғли жойларда бошқарувини йўқотган автомобилнинг йўлдан хавфсиз чиқиб кетишининг иложи йўқ, шунинг учун тоғ йўлларида уларни таркиб топтирган жинслар йўл қўядиган максимал тикликдаги қияликлар қилинади, йўл ёқаларига ишончли тўсиқлар ўрнатилади (32.2-расмга қ.).

Отқинди жинслар бўлганида, ўймаларнинг бирмунча тик қияликлари вертикал дарзлари тўри сийрак бўлган алоҳида плитасимон бўлаклардан ётқизилганида, шунингдек базальтларда

учрайдиган устунсимон бўлаклардан белгиланади. Чўкинди жинсларда қияликларнинг йўл қўйиладиган тиклиги асосан қатламларнинг йўналиши ва қулаш бурчагига боғлиқ бўлади. Агар қатламлар йўлга томон нишаб билан жойлашган бўлса, ўйма қияликларининг тиклиги қатламларнинг нишабидан камроқ бўлиши керак. Қатламлар йўлдан тескарига қараган нишабда бўлса, ёки улар горизонтал жойлашган бўлса, қияликларни вертикалга яқинроқ қилиб белгилаш мумкин. Жинсларнинг тури ва тузилиши чуқурлик бўйича ўзгарганида қияликларнинг тиклиги ўзгарувчан қилиб белгиланади (31.19-расмга қ). Намунавий кўндаланг профиллардан фойдаланилганда ён томонларнинг тиклиги 31.4-жадвалга мувофиқ қабул қилинади.

Агар ён бағир қияликларнинг ёғқизилиш тиклиги катта бўлганида турғунликни таъминлайдиган мустаҳкамликка эга бўлса, бироқ нураш таъсирига учраган бўлса, у ҳолда уларнинг этагида ён ариққа олдида токча ёки кенгайтирилган ариқ-траншея қазилади, улар нураш маҳсулотларини тўплаш учун хизмат қилади, бу маҳсулотлар йўлдан фойдаланиш жараёнида вақт-вақти билан йўқотилиши керак.



31.19 – расм. Ўймалардан ўтган тоғ йўллари йўл пойининг кўндаланг профиллари: а – ярим кўтарма – ярим ўйма; б – кучсиз нурайдиган грунтларда токчада ўтказилган йўл; в – мустаҳкам тоғ жинсларидаги ўйма; г – кучсиз осон нурайдиган жинслардаги ўйма учбурчак ариқлар ва ариқ – резервлар билан А, в – турли мустаҳкамликдаги тоғ жинсларини кесиб ўтишдаги ўйма; 1 – ажратилган полоса чегараси; 2 – тепа ариқ; 3 – банкет, баландлиги кўпи билан 0,6м; 4 – кўтарма қисмининг мустаҳкам бўлиши учун қилинган поғоналар; 5 – қияликларга ёғқизиладиган ўсимлик ўсадиган грунт; 6 – ён томондаги нов, чуқурлиги камида 0,3 м; 7 – кенгайтирилган кювет (ариқ) – резер.

Ўймалар ён бағир қияликларнинг тиклигини тўғри белгилаш учун қидирувлар вақтидаги геологик текшириш маълумотлари ва мавжуд йўллардаги қияликларни ҳамда табиий очилмаларнинг тиклигини ва ҳолатини кузатиш маълумотлари алоҳида аҳамиятга эга. Шунингдек, ишларни бажаришда кўзда тутилган усуллар ҳам ҳисобга олиниши керак.

Ўймаларни катта қувватли зарядларни портлатиш йўли билан қазишда чуқур мина қудуқлари ва штольняларида олдин монолит бўлган мустаҳкам қоя портлатиш марказидан катта масофаларда ёриқларнинг қалин тўри билан қопланиб қолади. Бу унинг жадал нурашига ва тўкилишига сабаб бўлади. Бундай ҳолларда ҳатто монолит мустаҳкам жинсларда қияликларнинг тиклигини серёриқ жинсларга тадбиқан белгилаш зарур.

Қоя грунтлардаги ариқлар учбурчак кесимли қилинади, унча чуқур қазилмайди, ички қиялиги 1:3 қилиб олинади. Ариқларнинг чуқурлиги ва кенглиги туби бўйича гидравлик ҳисоблаб белгиланади, бироқ камида 0,3 м бўлиши керак.

31.4 – жадвал

Тоғ жинслари	Ёнбағир қиялигининг чегаравий баландлиги, м	Тоғ жинсларида ёнбағир қияликларини белгилаш	
		Ўймалардаги монолит жинслар	Кўтармалардаги емирилган жинслар
Кучсиз нурайдиган, тоғ жинслари, ёриқсиз	Ўймада 16	1:02	–
	Кўтармада 6	–	1,1 – 1,3
	Кўтармада 12: пасткиси 6 м	–	1:1,5 – 1:3
	юқоригиси 6 м	–	1:1,3 – 1:1,5
Осон нурайдиган,	кўтармада	1:0,5 – 1;1,5	–
Ҳўлланмайдиган, ёриқли	Ўймада 16		
Шунинг ўзи, ҳўлланган	Ўймада 6	1,1	–
	Ўймада 6 дан		
Йирик палахсали	12 м гача	1,1:5	–
	Ўймада 12	1:1 – 1:1,5	–
	Кўтарма 12	–	1:1,5
Қумли, лойли	ўймада 12	1:1,5	–
	Кўтармада 12:	–	1:1,5
	пасткиси 6м	–	1:1,75 – 1:2
	юқоригиси		– 1:1,5 – 1,75

Йўлнинг тоғ ёнбағрида ярим кўтарма – ярим ўйма қилиб, ўйма ва кўтарма қисмлари ҳажмларини мувозанатлаштириб жойлаштириш назарий жиҳатдан минимал иш ҳажмларига мос келади. Бироқ йўл пойининг кўтарма қисмига грунт тўкишда кўп грунт исроф бўлади, у

тик тоғ ёнбағирлари бўйича пастга фойдасиз думалаб тушади. Ён бағрини поғона—поғона қилиб қазиш кўтарманинг табиий қиялик билан етарлича ишончли боғланишини таъминламайди. Йўл пойининг, яхшилаб шиббалашни бажариш қийин бўлган кўтарма қисмининг чўкиши натижасида қопламада баъзан бўйлама ёриқлар ҳосил бўлади. Сейсмик районларда ер қимирлашида баъзан йўл пойи кўтарма қисмининг сурилиб тушиши содир бўлади. Шунинг учун кейинги вақтларда, айниқса I—III тоифали йўлларда, ярим кўтарма—ярим ўйма туридаги кўндаланг профиллардан воз кечилади ва йўл пойи қияламада кесиб ҳосил қилинадиган бир томони очиқ ўзига хос токча тарзидаги ўймада жойлаштирилади. «Токча» типидаги кўндаланг профил, ер қазиш ишлари ҳажми ортишига қарамасдан, турғун тоғ ёнбағирларида йўл пойининг тўла турғунлигини таъминлайди.

Тик ён бағирларда кўтармани қияламада қуришда ер қазиш ишлари ҳажми анча кўпаяди, чунки унинг ён бағри қияликка нисбатан унча катта бўлмаган бурчак остида жойлаштирилади. Шунинг учун 1:1,5 ва ундан тик қияликларда тирак деворлар қурилади, тиклик 1:3 дан 1:2 гача бўлганида қуруқ тош девордан банкетлар қилинади. Банкет нурамайдиган жинсли, ўлчами 0,4 м гача бўлган тошлардан қурилади. Тирак деворлар тош ва темир—бетондан қилинади. Уларнинг ўлчамлари ҳисоблаш йўли билан белгиланади.

31.7. Тоғ йўлларининг бўйлама профили

Бўйлама профил йўлнинг жойда жойлашуви ва ҳар қайси нуқтада унинг йўл пойининг конструкцияси гўғрисида тўла тасаввур ҳосил қилишга имкон берадиган текис участкалардан фарқли равишда, тоғли жойда тоғ ёнбағри бўйича йўл ўтказишда йўл ўқи бўйича ишчи белгиси кўндаланг профилни ва ер қазиш ишлари ҳажмини тавсифламайди. Бунга сабаб шуки, йўл ўқи бўйича айнан бир хил белгида қиялама тиклиги турлича бўлганида йўл пойи четларига катта ва кичик ўймалар, кўтармалар ва тирак деворлар мос келиши мумкин. Ёнбағир рельефининг тез—тез ўзгариши сабабли йўл пойининг ишчи белгилари йўлнинг қисқа масофасида жуда ўзгариб туради. Шунинг учун тоғли жойларда йўлларни лойиҳалашда йўл пойининг ўрнини кўндаланг профиллар бўйича назорат қилиб, лойиҳа чизиғининг берилган нишаблигида тирак деворлар курмасдан, уни асосан токчаларда жойлаштириб, йўл пойи вазиятининг турғунлигига эришилади.

Йўл ўқи белгиси доимий бўлганида, йўлнинг тоғ ёнбағрига нисбатан жойлашувига қараб, йўл пойининг қиймати анча катта даражада ўзгаради. Йўл ўқининг шундай жойини топиш мумкинки, бунда йўл пойини қуриш қиймати энг кам бўлади. Бироқ йўл пойининг кўтарма қисми турғунлигини, айниқса сейсмик худудларда,

ярим кўтарма—ярим ўйма билан таъминлаш хусусидаги мулоҳазалар тоғ йўлларини лойиҳалашда йўл пойини токчаларда жойлаштиришни афзал кўришга мажбур этади. Лойиҳа чизиғининг бундай жойлашувидан ҳам қочиш зарур, бу катта масофаларда тирак деворлар қуришни талаб этади, бу эса жуда сермеҳнат қурилмадир.

Жойнинг кўндаланг қияликлари қисқа масофада ўзгариб турганлигидан, лойиҳа чизиғининг бўйлама профилда рационал жойлашувини бир қанча уринишлардан кейингина топиш мумкин. Тоғ ёнбағри участкаларида қидирувлар вақтида рельеф ўзгаришининг ҳамма характерли нуқталарида кўндаланг профилларни шундай мақсад билан съёмка қилинадики, бунда лойиҳалашнинг камерал босқичида уларга қараб жойнинг планини горизонталларда чизиш ва унга қараб йўлнинг вазиятини (жойлашувини) аниқлаш мумкин.

Тоғ йўлининг бўйлама профилида лойиҳа чизиғини ўтказиб, ҳамма вақт йўл пойининг жойнинг 1:100...1:200 масштабда чизилган кўндаланг профилларида ҳосил бўлаётган вазиятларини текшириб борилади. Бунда йўл пойининг қияламадаги кўндаланг профилларининг худди шу масштабда ясалган шаффоф андазаларидан фойдаланилади.

Жойнинг геологик тузилишини ҳисобга олиш учун қияликлари турлича тикликда бўлган, ёпиб турувчи тирак деворли кўндаланг профиллар учун шундай андазалар тўпламидан фойдаланиш зарур. Лойиҳалаш қадамини, бўйлама нишабни ўзгартириб ва трассани планда горизонталларда суриб, лойиҳа чизиғининг энг яхши вазияти топилади.

Лойиҳа чизиғини чегаравий бўйлама нишаблар билан чизишда уларнинг қийматини пландаги радиуси кичик эгриларда камайтириш зарур, чунки автомобиллар ҳаракатига қаршилик, двигател қувватининг шиналарнинг ёнаки сурилишига қўшимча сарфланиши туфайли, эгриликларда ортади, автомобилни бошқариш шароити эса мураккаблашади.

Бундан ташқари, қатнов қисмининг ички полосасида кетаётган автомобиллар учун, йўл узунлиги қисқариш натижасида бўйлама нишаб ортади.

Максимал бўйлама нишабларни пасайтиришнинг қуйидаги ўлчамлари қабул қилинади:

Эгриликларнинг пландаги радиуси, м	30	35	40	45	50
Максимал нишабнинг зарур пасайтирилиши,‰	30	25	20	15	10

Бўйлама нишабни пасайтириш эгрига 5...10 м қолганда бошланади.

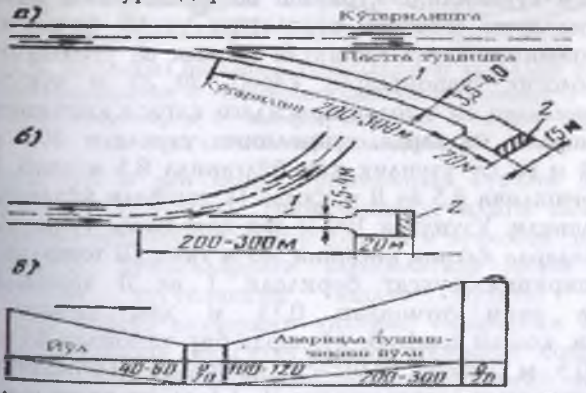
Чуқур тоғ водийлари ва кесишган жойларда водийнинг устидан ўтувчи эстакадалар ёки аркали виадукларнинг ҳамда остига қувур

кўмилган кўтармаларни қуриш вариантлари таққосланиши керак. Кейинги ҳолда тешикларни белгилашда тоғ сув оқимларининг режимлари — илдиз — тўнкаларни оқизиб юриши, сел оқизиб келиб нарсалардан уюмлар ҳосил бўлиши ва ҳоказолар ҳисобга олиниши керак.

Рельефнинг мутлақо мураккаб шароитларида тўғри участкаларда, қурилиш ҳажми ва қийматини камайтириш учун, чегаравий бўйлама нишабни 15□20‰ га оширишга рухсат бурилади, бунинг техник — иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш йўли билан асослаш зарур. Бироқ бундай участкалар йўлнинг транспорт — фойдаланиш сифатларини ёмонлаштиради ва автомобилларда ташиш самарадорлигини анча камайтириб юборади.

Давомли кўтарилишларда бўйлама нишаблар 60‰ дан ортиқ бўлганида қиялиги 20‰ дан кам бўлган участкалар бўлиши кўзда тутилиши зарур, у ерда камида 3...5 юк автомобилига мўлжалланган майдончалар қурилади, бу участкалар ёки майдончаларни денгиз сатҳидан баландлик 1000 м бўлганида 1,5...2,5 км дан кейин ва баландлик 4000 м бўлганида 1,1...1,5 км дан кейин жойлаштирилади.

Тоғ йўлларининг давомли қияликларида баъзан авариялар содир бўлиб туради, булар автомобилларнинг тормозлари ишламай қолиши билан боғлиқ. Жой рельефи имкон берадиган ҳолларда аварияга қарши четга чиқиш йўллари кўзда тутилиши зарур (31.17 — расм). Тормози ишламай қолган автомобил четга чиқиш йўли бўйича ҳаракатга кўрсатадиган қаршилиги катта бўлган қопламали кўтарилишга қараб ҳаракатланганида тезлигини аста — секин камайтиради. Давомли қияликлар охирида кичик радиусли эгрилар жойлашганида, шунингдек, четга чиқиш йўлининг тўғри қисмларида ҳар 0,8...1,0 км дан кейин аварияга қарши бундай четга чиқиш йўллари қуриш мажбурийдир.



31.17 — расм. Авария юз берганида пастга тушиладиган йўл: *а* — тўғри участкадаги план; б — эгри участкадаги план; в — бўйлама профил; 1 — авария юз берганида пастга тушиладиган йўл; 2 — қум ғови

Бўйлама профилни лойиҳалаш жараёнида сув қочириш (четлатиш) масаласи ҳал этилади — кўприкларнинг туйнуклари ҳисобланади, ҳисобланмаган суъний иншоотлар қуриладиган жой белгиланади, тоғ олди ва сув қочириш ариқлари лойиҳаланиб, уларнинг трассаси горизонталли планда белгиланади. Тоғ олди ва сув четлатиш ариқларининг кесими ҳисоблаш йўли билан белгиланади. Ювилишнинг олдини олиш учун тоғ олди ариқларига катта қиялик берилмаслиги керак, уларнинг туби ва қияликларини мустаҳкамлаш кўзда тутилмоғи даркор, қоя грунтлардан ўтказилган ариқлар бундан мустаснодир.

31.8. Туннеллар

Қояларнинг қисқа ва тик чиқиб турган жойлари йўлнинг ўқ чизиғини ўтказаётган участкаларида водий йўли билан кесишган жойларда, шунингдек, қор босадиган ва қор кўчкилари бўлиб турадиган баланд тоғли довонли участкаларда трассани туннеллар билан ўтказилади. Туннелли вариантлар қурилишининг қиймати юқори ва мураккаблигига қарамасдан, йўлдан кейинчалик фойдаланиш шароитларини анча яхшилайди. Довонли участкаларда туннелларнинг баландлиги бўйича турлича жойлашувининг бир нечта вариантлари таққослаб кўрилади.

Туннеллар иккита ҳаракатланиш полосаси учун лойиҳаланади. I тоифали йўлларда тўрт полосали ҳаракатланиш учун туннеллар қуришга рухсат берилади ва ҳар қайси қаватида икки полосали бўлган икки қаватли туннеллар қуришга рухсат берилади.

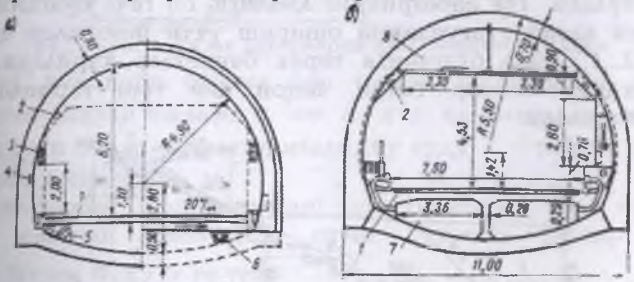
Туннелга киришни, одатда, ўймада жойлаштирилади, ўйма чуқурлиги 1м туннелнинг қурилиш ва фойдаланиш қийматига мос бўлади. Ўймаларни итқитиб портлатиш усули билан қазишда бу қиймат, туннелнинг қабул қилинган кесими ва узунлигига, геологик ва гидрогеологик шароитларга қараб, 20...35 м чуқурликка мос келади. Туннелдаги ён тошлар орасидаги қатнов қисмининг кенглиги I ва II тоифали йўлларда туннелнинг узунлиги 300 м дан кам бўлганида 9 м ва бу узунлик кам бўлганида 8,5 м этиб, III тоифали йўлларда тегишлича 8,5 ва 8 м ҳамда IY тоифали йўлларда 8 ва 7 м этиб белгиланади. Узунлиги 100 м дан кам қисқа туннелларда I ва II тоифали йўлларда қатнов қисмини 9,5 м гача, III тоифали йўлларда 9 м гача оширишга рухсат берилади. I ва II тоифали йўлларда туннелларда икки томондан 0,75 м дан хизмат йўлаклари қолдирилади, қолган тоифали йўлларда бир томондан йўлак, иккинчи томондан 0,5 м ҳимоя полосаси қилинади. Тегишлича техник — иқтисодий жиҳатдан асосланганда 1...1,5 м ли тротуарлар ётқизиш мумкин.

Туннелларда ҳаракатга кўрсатиладиган қаршилик, автомобил олдида ҳавонинг қўшимча сиқилиши сабабли («поршень эффекти»)

ва ҳаракатланаётган автомобиллар ва туннел деворлари ўртасидаги ҳаво оқимининг турбулентлиги сабабли, йўлнинг очиқ участкаларидагига қараганда ортади. Узунлик тахминан 1 км бўлганида ҳавонинг қарашилиги юк автомобиллари учун тахминан 40% га, енгил автомобиллар учун 10% га ортади.

Планда ва бўйлама профилда туннелларни автомобил йўлларининг очиқ участкаларидаги каби меъёрлар билан лойиҳаланиб, бунда туннелларининг тўғри участкаларда жойлаштирилиши афзал кўрилади. Кўринишликка қўйиладиган минимал талабларни таъминлаш учун пландаги эгриларнинг радиуслари туннелларда 250 м дан кам бўлмаслиги керак. Туннелларда бўйлама нишаб камида 4‰ (сув четлатишни таъминлаш учун) ва кўпи билан 40‰ бўлиши зарур. Узунлиги 500 м ли туннелларда, камдан—кам ҳолларда, нишаб 60‰ гача оширилиши мумкин. Узунлиги 300 м гача бўлган туннелларга бир томонлама нишаб берилади. Узунлик катта бўлганида туннел ўртасига томон кўтарилган икки нишабли қиялик тавсия этилади.

Туннелларнинг деворларида эни 2 м, чуқурлиги 2 м ва баландлиги 2,5 м гача бўлган камералар қилинади, булар туннелнинг ҳар қайси томонида 300 м оралатиб шахмат тартибида жойлаштирилади, буларда материаллар ва асбоблар сақланади.



31.21—расм. Автомобил йўлларида туннелларнинг кўндаланг профили:
а — шамоллатилмайдиган; б — шамоллатиладиган; 1 — қоплама; 2 — ёритиш асбоблари; 3 — светафор; 4 — телефон аппарати; 5 — нов; 6 — дренаж; 7 — тоза ҳаво; 8 — ифлосланган ҳаво

Узунлиги 150 м дан ортиқ туннелларда сунъий шамоллатиш кўзда тутилади (31.21—расм). Туннелнинг узунлиги кам бўлганида ҳаво алмашинуви автомобилларнинг ҳаракати туфайли содир бўлади, деб ҳисобланади. Туннеллардаги шамоллатиш дизел двигателли автомобилларнинг тутунлашган ишлаб бўлган, кўринишни қийинлаштириб қўйган газларини чиқариб юборишни таъминлаши зарур. Таркибида ёниш маҳсулотларидан ташқари бошқа зарарли қўшилмалар бўлган этиллаштирилган бензин кенг ишлатилиши сабабли, туннеллардаги ҳавони тозалашга саноат корхоналаридаги каби катта талаблар қўйилади. Туннеллар шамоллатилганда ҳавонинг

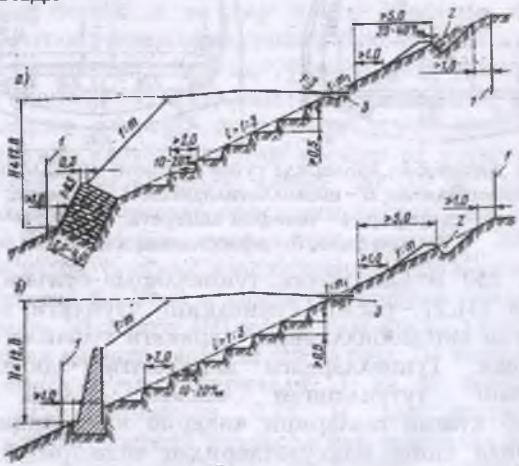
ҳаракат тезлиги, ҳаракатланаётган автомобилларнинг таъсирини ҳисобга олмаганда, 6 мFc дан ошмаслиги керак.

Йўлларнинг шаҳар ташқарисидаги қисмида тўғри участкалардаги узунлиги 300 м дан ортиқ ва эгри участкаларида 150 м бўлган туннелларда, шунингдек, ҳамма шаҳар туннелларида, уларнинг узунлигидан қатъи назар, сунъий ёритиш қўлланади. Туннелларнинг ёритилиши қатнов қисми сатҳидаги киришида: кечаси 30лк, кундузи порталлар ёнида 400...750 лк, туннел ўртасида 30 лк дан кам бўлмаслиги керак.

Узун ёки планда эгри чизиқли бўлган туннелга киришда ҳайдовчи равшан ёритилган очиқ участкадан кучсиз ёритилган туннелга кирганида бироз вақт кўринишни йўқотади («ёруғлик бўсағаси» ҳодисаси), кириш участкалари равшан ёритилади ёки йўлни устидан туннелга кириш олдидан панжаралар (люверслар) билан ёпилади, булар йўл қопламасининг ёритилишини аста—секин камайтира боради.

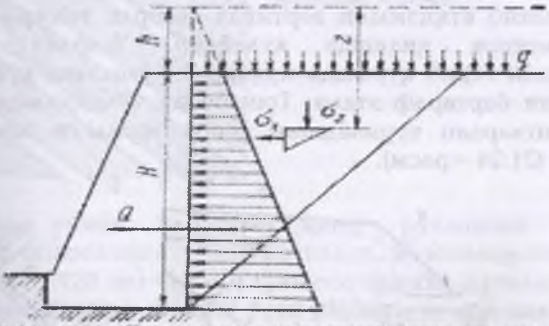
31.9. Тирак деворлар

Тик ён бағирларда кўтармаларни қуришда ер қазиш ишлари ҳажми жуда кўпаяди (31.22—расм). Йўл пойининг кўтарма қисми эса нотурғун бўлади. Тоғ ёнбағрининг қиялиги 1:5 гача бўлганида грунт тўкилганига қадар турғунликни ошириш учун поғоналар қилинади, тиклик 1:2...1:3 гача бўлганида тирак банкетлар қурилади. Тиклик катта бўлганида темир—бетон, бетон ёки тош термадан тирак деворлар қурилади.



31.22—расм. Қиялиги 1:3 дан тик бўлган турғун қияламаларда кўтармаларнинг кўндаланг профиллари: *а*—пастки тош банкет қуриш билан; б—тирак девор қуриш билан; 1—ажратилган полосанинг чегараси; 2—тепа ариқ; 3—чуқурлиги 0,3—0,5 м бўлган нов

Тирак деворларни ағдарилишга қарши ва грунтларнинг ён босими таъсирида сурилишга қарши турғунлиги ҳисоблаш бўйича олиб борилади. Аниқ ҳисоблаш усуллари қурилиш механикаси ва грунтлар механикасига оид адабиётларда баён этилади. Бироқ тоғли жойларда автомобил йўллари йўл пойини тутиб турувчи тирак деворларнинг турғунлигини текшириш мақсадларида мустаҳкамлик заҳираси қилиб, боғланишга эга бўлмаган сочилувчан грунтларга оид боғлиқликлардан фойдаланиш мумкин, бу боғлиқликлар Кулоннинг тирак девор орқа томонининг пастки ёғидан ўтувчи текис сирпаниш сирти ҳақидаги фаразларига асосланган (31.23 – расм).



31.23 – расм. Тирак деворларни ҳисоблашга оид схема

Бунда йўл пойи бўйича бир текис тақсимланади деб қабул қилинадиган вақтли юклама q ни $h = q/\gamma$ қалинликдаги эквивалент грунт қатлами билан алмаштирилади, бу ерда γ – табиий грунтнинг солиштирма оғирлиги.

Суриладиган (ўпириладиган) ер бўлагидан z чуқурликда ажратиб олинган элементлар грунт ҳажмига таъсир этадиган вертикал босим σ_1 қ γ z га тенг.

Чегаравий мувозанат шароитларида, Морнинг мустаҳкамлик шартига кўра, грунтнинг ажратиб олинган ҳажмининг кучланганлик ҳолати қуйидаги боғлиқлик билан тавсифланади:

$$\sin\varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3}, \qquad (31.4)$$

бу ерда φ – ички ишқаланиш бурчаги.

Бундан, $\sigma_1 = \gamma z$ эканлигини эътиборга олиб, (30.4) тенгламадан горизонтал босимни оламиз:

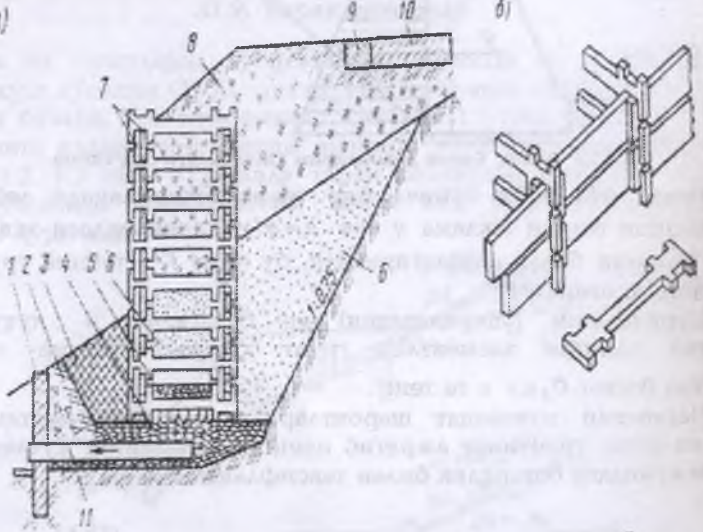
$$\sigma_3 = \gamma z tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2}). \qquad (31.5)$$

Грунтнинг деворга кўрсатадиган босимининг эпюраси трапеция шаклида бўлади. Эпюранинг оғирлик марказига қўйилган босимнинг тенг таъсир этувчи

$$Q = \frac{\gamma}{2}(H^2 + Hh)tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2}). \qquad (31.6)$$

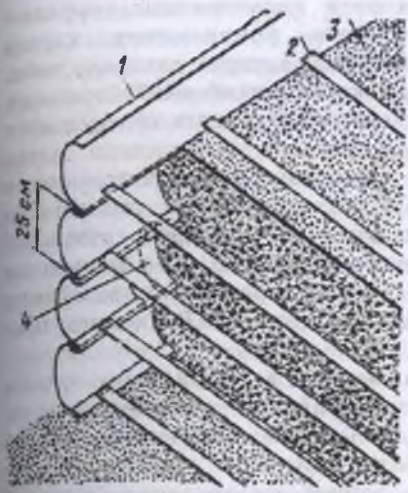
Тирак деворлар пойдеворининг ётқизилиш чуқурлиги қоя жинсларда камида 0,25 м қилиб, сувга тўйинмаган, захи қочириладиган грунтларда 0,5 м қилиб ва ўта намланган грунтларда музлаш чуқурлигининг камида ярмига тенг қилиб қабул қилинади.

Бурчаклик профилли, қалинлиги ўзгарувчан ва пойдевор плитаси қиялатиб ётқизилган вертикал деворли темир – бетон тирак деворлар монтаж қилишда қулайдир. Улардан фойдаланиш деворларни топ териб қуришда муқаррар бўладиган қўл меҳнатидан фойдаланишни бартараф этади. Тош билан тўлдириладиган темир – бетон элементлардан қуриладиган сепоя туридаги тирак деворлар қўлланмоқда (31.24 – расм).



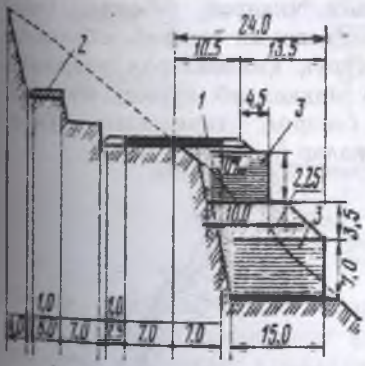
31.24 – расм. Сепояли йиғма темир – бетон девор: *а* – умумий кўриниши; б – йиғиш схемаси 1 – қувур каллаги (қувурни ушлаб турувчи деворча); 2 – шлак; 3 – лой; 4 – тош; 5 – чақиқ тош ёки шағал; 6 – қум; 7 – йиғма темир – бетон элементлар; 8 – кўтарма; 9 – йўл тўшамасининг четки полосаси; 10 – йўл тўшамаси; 11 – дренаж қувури

Кўпгина мамлакатларда «армирланган (мустахкамланган) грунт» дан қуриладиган тирак деворлар кенг тарқалди (31.25 ва 31.26 – расм). Улар йиғма бетон элементлардан йиғиладиган вертикал ташқи тўсиқдан ёки шпунт билан бириктириладиган металл полосалардан иборат бўлиб, бу полосалардан грунт тўкмаси қатламлаб



31.25 – расм. Армирланган грунтдан қурилган тирак деворнинг конструкцияси: 1 – тирак деворнинг ташқи сиртини ҳосил қилувчи штампланган метал полосалар; 2 – тирак деворни ушлаб турувчи, грунт ичига ётқизиладиган метал полосалар; 3 – девор тўкмаси; 4 – тирқишларда полосани қоплаш

кўтарилганида унинг танасига юпқа рухланган пўлат ёки дюралюминий полосалар ётқизиб кетилади, полосаларнинг қалинлиги 3...5 мм, эни 60...120 мм бўлади. Полосаларнинг узунлиги ҳисоблаш йўли билан белгиланади. Тўкиш учун йирик донли, яхши филтрловчи материаллар ишлатилади, бу материалларнинг ички ишқаланиш бурчаги намлик ўзгарганида ўзгармайди, кирадиган сув эса тўхтаб қолмасдан тарқалиб кетади.

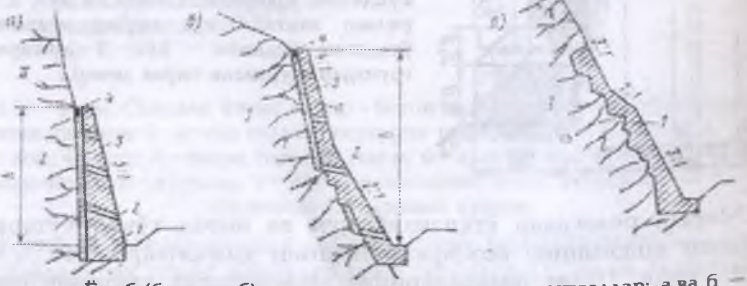


31.26 – расм. Армирланган грунтдан иккита тирак деворли йўлнинг тоғ ёнбағирдаги кўндаланг профили: 1 – асосий йўл; 2 – қурилиш вақтида йўл қуриш машиналари ўтадиган ёрдамчи йўл; 3 – армирланган грунтдан қурилган тирак девор

Металл полосалар ётқизилиб қум ва шағал тўкиб кўтарилган тўкманинг ишқаланиш коэффициентининг қийматлари 0,45...0,50 ни ташкил этади. Пўлат полосаларнинг галванизация қилиниш сифати етарли даражада бўлганида уларнинг грунтда хизмат қилиш муддати камида 50 йилга етади. Армирланган грунтдан қурилган тирак деворларни ҳисоблаш асоси бўйича силжишга кўрсатиладиган

қаршилигига кўра ёки уларнинг юқориги қисмларининг доиравий цилиндрик сирпаниш сиртлари бўйича ўпирилишига қарши турғунлигига кўра ёки соддалаштириб айтганда, тирак деворлар каби, Кулон бўйича ўпирилиш призмасидан келиб чиқиб олиб борилади. Бунда сурилиб тушаётган грунтнинг девор қопламасига кўрсатадиган ён босимини грунтнинг силжиётган массаси чегарасидан четда турган полоса қисмларининг грунтга ишқаланиш кучлари томонидан қабул қилинади деб фараз этилади. Полосаларнинг сони, узунлиги ва кесими уларнинг узилишга қаршилиги ва грунтдан суғирилиб чиқишга қаршилиги грунтнинг қопламага кўрсатадиган ён босимидан ортиқ бўладиган даражасига етарли бўлиши керак. Тажриба бўйича полосалар узунлиги камида девор баландлигининг 0,8 қисмига тенг бўлиши зарур.

Ўймаларнинг ён томон қияликларини ва сурилишга қарши зарур турғунликка эга бўлмаган, осон нурайдиган, емириладиган ва тўкилиб тушадиган мергелдан ҳамда сланецли жинслардан таркиб топган табиий тик тоғ ён бағирларини ҳимоялаш учун ҳимоя ёки қоплама деворлар қурилади. Улар ташқи юкламаларни кўтариб турмайди, тирак деворлар сингари қияликни тутиб турмайди, фақат қияликни ёпиб туради, ўз оғирлигини ён томонга туширади ва уни табиий таъсирлардан ҳимоя қилади. Шунинг учун қоплама деворларнинг қалинлиги тирак деворларникидан кам бўлади. Уларнинг кўндаланг кўриниши ҳимоя қилинадиган ён томоннинг шаклига боғлиқ бўлади (31.27 – расм). Деворнинг чўкиши мустақил бўлиши учун қоплама деворларнинг орқа сиртини тўғри қилиш мақсадга мувофиқдир. Деворнинг орқасига зах қочириш қагламчаси ётқизилиб, унда тўпланиб қолган сувни чиқариб юбориш учун тешиклар қилинади, бу сув музлаганида деворни емириб юбориши мумкин бўлган бўларди. Деворларни қуруқ қияликларда уларнинг чиқиқларини қоя жинсларга қистириб маҳкамлаб қуриш мумкин. Баъзи ҳолларда, агар дарзлилик саёзроқ тарқалган бўлса, қияликларни ётиқроқ қилиш яхши натижалар беради.



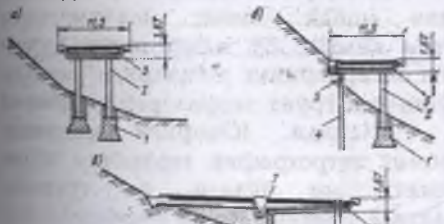
31.27 – расм. Ёпиб (беркитиб) турувчи тирак деворларга мисоллар: *а* ва *б* – зах қочирувчи тўкмали деворлар; *в* – қоя жинсга маҳкамланган девор; I – кучсиз қоя; II – мустаҳкам қоя; 1 – ёпиб турувчи девор; 2 – сув чиқариш тешиги; 3 – зах қочирувчи тўкма; 4 – сув ўтказмайдиган қилиб маҳкамлаш

Қоплама деворлар қуриш учун йиғма бетон элементлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Кўпгина ҳолларда дарзлили қоя жинсларнинг сиртини торкретлаб (босим остида) ишлов бериш билангина чекланиш мумкин, бунда айниқса ҳаво билан тўйинтирилган дарзларга яхши кириб борадиган цемент қоришмаларидан ишлатиш фойдалидир.

Кучсиз қатламланган тоғ жинсларининг юпқа қатламларидан ташкил топган тўкилиб тушадиган жойларни тутиб туриш учун тутиб турувчи деворлар қурилади. Уларнинг қалинлигини кучсиз қатламнинг 0,1 қалинлигига тенг қилиб, бироқ камида 0,4 м қабул қилинади. Девор билан қатлам сирти орасидаги бўшлиқ қуруқ терма ёки бетон билан тўлдирилади. Дарзлар билан бўлинган қояли қияликларда йирик блокларни пўлат стерженлар анкерлар билан маҳкамлаш мумкин, улар 3...4 м чуқурликда бурғиланган тешиклардан ўтказилиб, цемент қоришмаси билан монолитлаштирилади.

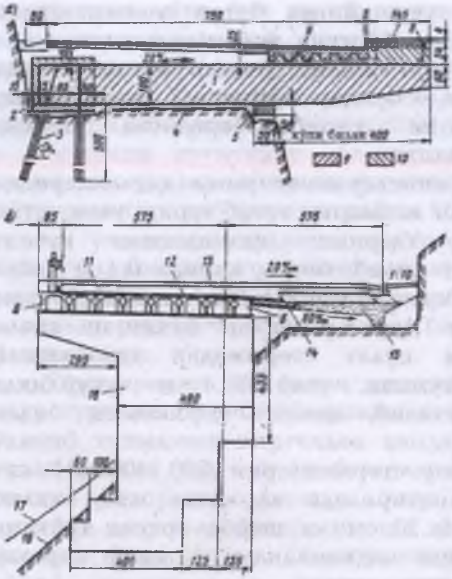
Қоришма қотганидан кейин стерженларни 250...400 кН куч билан домкратларда чўзиб зўриқтирилади ва қояга жипс қилиб мослаб ўрнатилган, диаметри 15...20 см ли шайба орқали гайкани сириб тортиб, кучланган ҳолатида маҳкамланади. Қоядаги дарзлар цемент қоришмаси тўлдириб беркитилади.

Тик тоғ ёнбағирлардаги монолит қоя грунтларда ўймалар қилинганда йўл устида осилиб турган қоя чиқиқларни қолдириш мумкин. Бундай кўндаланг профил *ярим туннелли* профил деб аталади.



31.28 – расм. Ярим кўприкларнинг схемалари:
а – тоғ ёнбағрида қуриладиган баланд кўтарма ўрнига қурилган эстакада;
б – яримкўприк; в – яримкўприк билан кўтарманинг қўшилмаси;
1 – пойдевор;
2 – устун; 3 – кўтариб турувчи конструкция 4 – бурғилаб ўрнатилган устун қозиқ; 5 – бўйлама сарров (тагсинч);
6 – тирак девор; 7 – сув нови

Тирак деворлар анча баланд бўлиши талаб этиладиган тик тоғ ёнбағирларида ишларнинг ҳажмини қисқартириш учун *эстакадалар* ва *ярим кўприклар* қурилади (31.28-расм), уларда йўл пойининг бир қисми тош ёки бетон таянчларда жойлаштирилади, жарликли қоя қияламаларида – *балконлар* – қояга маҳкамланган консолли конструкциялар қилиниб, уларга йўл пойи қисман жойлаштирилади (31.29-расм). Балконларнинг таянчларини жарликли қояларнинг осма деворларига маҳкамлаб қуриш мураккаб. Шунинг учун консолларни тутиб туриш мақсадида вертикал таянчлар қурилади.



31.29—расм. Балконларнинг конструкцияларига мисоллар: *а*—қояга маҳкамланган консол тўсинлардаги балкон; б—темир—бетон таянчлардаги балкон; 1—кўтариб турувчи консол; 2—анкерли блок; 3—бурғиланган қудуқларга бетонлаб маҳкамланган анкер стерженлар (диаметри d=2см) ; 4—бетоннинг текисловчи қатлами; 6—бўйлама тўсинлар; 7—йўлка плитасини ушлаб турувчи йўлка тўсини; 8—йўлка плитаси; 9—йўлка плитасини ўшлаб турувчи бўйлама тўсин; 10—олдиндан тайёрлаб қўйилган элементлар; 11—жойида ётқизиладиган бетон; 12—изоляция қатлами; 13—йўл тўшамаси; 14—оралиқ плита; 15—зах қочирувчи тўкма; 16—қоя; 17—грунтнинг сиртқи қатлами; 18—яхлит монолит таянч.

31.10. Тўкилмалар ва тош қулаб тушадиган участкаларда йўл ўтказиш.

Йўлни тоғ дарёларининг водийлари бўйича ўтказишда тўкилмаларни—тоғ жинсларининг майда синиқ маҳсулотлари ётқизиқларини кесиб ўтишга тўғри келади, бу маҳсулотлар кучли нураган бўлади. Тўкилмалар тик ён бағирларнинг этакларида уюмлар ёки табиий чақиқ тош ва унга қўшилган грунт зарраларидан иборат бўлган конуслар кўринишида тўпланади. Юқориги қисмида, зарраларнинг йириклиги ва уларнинг петрографик таркибига кўра, тўкилмалар $40...45^0$ гача тикликка эга бўлади, бу тўкилма материалининг сувга тўйинган ҳолатида табиий қиялик бурчагига мос келади. Пастки қисмида (тўкилма шлейфи) тўкилма анча қияроқ бўлади.

Материалларнинг (грунт) тушиш жадаллигига қараб ўсиши давомийли ҳаракатдаги тўкилмалар, тўхтаётган ва тўхтаган тўкилмалар фарқ қилинади. Тўхтаган тўкилмаларни ўт—ўлан, бутазор ва дарахтлар ўсиб қоплайди, уларнинг кўчатини ўтқазишни кучсиз ҳаракатдаги сурилишларга қарши кураш тадбири сифатида қараш мумкин.

Тўкилмаларнинг грунтлари, ҳатто ўсимликлар қоплаган тўкилмаларда ҳам нотурғун мувозанат ҳолатида бўлади. Тўкилманинг пастки қисмини ўйма билан кесиш, зилзила турткилари, кўтарма билан ўта юклаш тўкилмани яна фаоллаштириши ва ҳаракатга

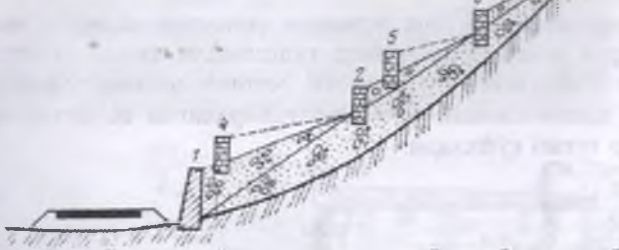
келтириши мумкин. Силжишнинг ҳаракатчанлик даражаси ҳаракатчанлик коэффициенти $K = \alpha / \varphi$ билан тавсифланади, бу ерда α-тўкилма сиртининг қиялик бурчаги ва φ -тўкилма таркиб топган материалларнинг табиий қиялик бурчаги:

Ҳаракатчанлик даражаси	ҳаракатчан («тирик»)	кам ҳаракатчан	нисбатан қўзғалмас
Ҳаракатчанлик коэффициенти	0,7...1	0,5...0,7	<0,5

Ҳаракатчанлик коэффициентлари 0,5 дан кам бўлган тўкилмаларни пастки қисмида, қўшимча иншоотларсиз, баланд бўлмаган кўтармаларда йўл пойини жойлаштириш учун фойдаланиш мумкин. Йўл ўқ чизиғини ўтказишда ҳаракатчан тўкилмаларни четлаб ўтиш зарур, агар бунинг иложи бўлмаса, йўл пойининг турғунлигини таъминлаш тадбирларини кўзда тутиш зарур.

Дарёга тушиб борадиган тўкилманинг шлейфи йирик донали жинслардан иборат бўлиб, яхши филтрланадиган материалдан таркиб топган бўлса, бу жойни кесиб ўтиш мумкин.

Ҳаракатчан, тўкилмалардан ётқизиқларнинг тўпланиши содир бўлиб турадиган ҳолларда тўкилаётган бўлакларни тутиб қолиш ва тўплаш учун йўл олдида тутиб қолувчи девор қурилади. Деворлар баландлигини 1,5...2 м, кенглигини 0,8...1 м, ётқизилиш чуқурлигини камида 0,5 м қилиб қуруқ термадан қурилади.



31.30 – расм. Кам кўчадиган тўкманинг шлейфи бўйича ўтадиган йўлни тирак деворлар билан мустаҳкамлаш (рақамлар деворни қуриш кетма – кетлигини билдиради).

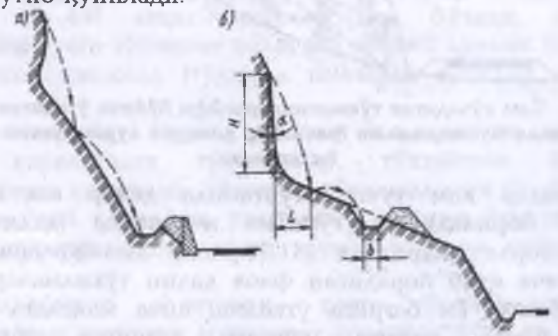
Тўкилмалар кам тушиб турганида девор вақт-вақти билан баландлатиб борилади ва тўкилма массивида (яхлит қисмлари) қўшимча деворлар қурилади (31.30-расм). Шлейфлари сув оқими қирғоқларигача етиб борадиган фаол қалин тўкилмаларда трассани водийнинг бошқа ён бағрига ўтказиш анча мақсадга мувофиқроқ бўларкан, бунда иккита кўприк қуришга тўғри келади. Тўкилмаларнинг шлейфлари қалин бўлганида улардан туннел қазиб ўтиш мумкин. Кўтармаларга тўкилмаларнинг грунтларидан тўкиш

учун, муваффақият билан фойдаланиш мумкин, агар улар тош материаллар мустаҳкамлигига қўйиладиган талабларни қаноатлантирса, унда йўл тўшамаси қуриш ва бетон тайёрлашда ҳам ишлатилса бўлади. Бир қанча ҳолларда тўкилмаларнинг тўпланган материали ҳажми кам бўлганида, баланд тирак деворлар қуриш ўрнига унинг материалини кўтарма қуриш учун ишлатиб, тўкилмаларни йўқотиш мақсадга мувофиқдир.

Тоғ йўлларининг кўпгина участкалари ўпирилишлар-тоғларнинг тик ён бағирларидан тоғ жинслари бўлакларининг тўсатдан ўпирилиб тушиш таъсирига дучор бўлади. Ўпирилишларнинг сабаби ён бағирларнинг ҳаддан ташқари тиклиги бўлиб, уларда асосий массадан ажраб қолган бўлаклар ушланиб қолаолмайди. Ўпирилишларга қуйидагилар ёрдам беради (имконият туғдиради): нураш жараёнларида тоғ жинсларининг емирилиши; йўл пойи қуришда қия қатламларнинг кесиб олиниши; тоғ жинсларининг ҳам текгоник бузилишлар туфайли, ҳам қурилиш вақтида оммавий равишда портлашишлардан фойдаланиш келтириб чиқарган дарзлилиги; тоғ жинслари ёриқларидаги сувнинг музлаш вақтида кенгайиши ва бошқалар.

Ўпирилиш участкаларини қидирувлар вақтида ҳамма вақт четлаб ўтиш мақсадга мувофиқдир. Бунинг иложи бўлмаганида йўлдан фойдаланиш жараёнида бу участкаларни узлуксиз равишда назорат қилиб туриш зарурдир. Юқорида ишловчи ишчилар мунтазам равишда қияликларни кўздан кечириши ва ҳаракат бўлмаган даврда турғунлигини йўқотаётган йирик тошларни ташлаб юборишлари зарур.

Ўпирилишлар ва тош тушиши эҳтимоли айниқса катта бўлган участкаларда майда тошларнинг тушишидан ҳимоя қилиш учун йўл ёнида ён бағирларга панжарали металл шитлар ўрнатилади ёки қияликка қалин симдан $(d = 3мм)$ тайёрланган ва катаклари 6х5 см бўлган тўр тутиб қўйилади.



31.31 – расм. Ушлаб қолувчи ғовлар ва деворлар; *а* – йўл қирғоғида ўшлаб қолувчи девор; б – ясси тоғ ёнбағри участкаси чегарасида ўшлаб қолувчи чуқур ва ғов. Пунктир билан тошларнинг тушиш траекторияси кўрсатилган.

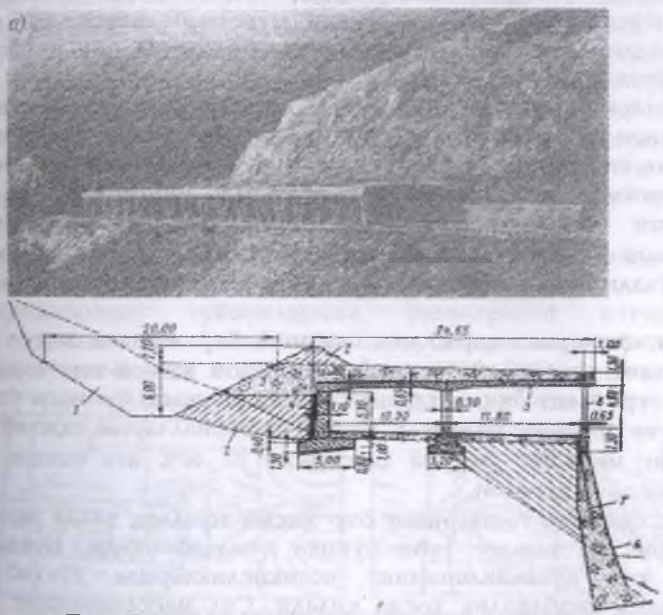
Йирик тошлардан ҳимоя қилиш учун йўл ёнида тутиб қолувчи уюмли ҳандақлар қазилади ёки тутиб қолувчи деворлар қурилади (31.31-расм). Уларнинг ўлчамларини проф. Н.М. Ройнишвили таклиф этган усул бўйича белгиланади. Бу усул кўндаланг профили синиқ бўлган ён бағирдан сакраб думалаб тушаётган тошнинг ҳаракат траекториясига асосланган. Тезликларни аниқлашда тош ҳаракат қилаётганда дуч келадиган қаршиликни ва зарб билан урилганида энергиясини йўқотишини ҳисобга олувчи коэффициентлар киритилади. Тутиб қолувчи девор тош зарбига ҳисобланади.

Ён бағир этагидан тушаётган палахсаларнинг учиб тушиш узоқлигини тақрибан аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин

$$L = \alpha + 45^{0} H / 450,$$

бу ерда α - ён бағирнинг ўртача тиклиги, град; H - ён бағирнинг баландлиги, м.

Жадал ҳаракатли йўлларнинг тош тушадиган участкаларида баъзи ҳолларда ҳимоя галереялари қуришга тўғри келади (31.32-расм).



31.32 – расм. Тош тушадиган участкалардаги ҳимоя галереялари: *а* – умумий кўриниши; б – галереянинг кўндаланг профили 1 – ушлаб қолувчи ҳандақ; 2 – одатдаги грунт; 3 – шағалли аралашма; 4 – зах қочириш қатлами; 5 – йиғма темир бетон элементлардан қурилган галерея; 6 – пастки тирак девор; 7 – бўйлама бетон тўсинни маҳкамловчи анкер; 8 – метал устун

31.11. Сел оқизиндилари уюмини кесиб ўтиш

Тоғ жинсларининг емирилган юмшоқ ва кам боғланган, тик ён бағирларда ва дараларнинг тубида тўпланиб қоладиган катта массалари жадал жала ёққанида ёки юқорида жойлашган муз кўллари тўсиқни ўпириб юбориб оққанида *селлар* деб аталадиган қисқа муддатли лой ёки лой-тош оқимларини ҳосил қилиши мумкин. Сел оқимлари-сув, грунт ва тошларнинг зичлиги 1,2...1,9 т/м^3 гача бўлган аралашмаси бўлиб, жаладан кейин тоғ дарёларининг қуруқ водийлари ва ўзанлари бўйича 5...6 м/с гача тезлик билан оқади. Жойнинг қиялиги камаядиган катта кенг сойдан чиқишда сел ёйилиб оқади, унинг тезлиги камаяди, ундан чўкиндилар тушиб қолиб, оқизиндиларни конуссимон уюмини ҳосил қилади. Сел оқимлари тўсатдан ҳосил бўлади, бир неча соатдан ошмайдиган қисқа вақт давомида оқади, бироқ сел бир марта келганида 1 км^2 майдондан ювиб кетадиган лой-тош материалларнинг умумий ҳажми 20000 м^3 га етиши мумкин. Оқизиб келинадиган тоғ жинслари бўлаклари (харсангтош) ларнинг диаметри баъзан 1...1,5 м дан ортиқ бўлади.

Кўпгина ҳолларда шаҳарларни селдан ҳимоя қилиш қийин муаммо бўлиб, уни ҳал этиш учун мураккаб иншоотлар қуришга тўғри келади, масалан, Олмаота яқинида Медеода баландлиги 150 м бўлган тўғон қурилган.

Йўлларни лойиҳалашда, одатда, нисбатан катта бўлмаган сел ётқизиқлари билан учрашишга тўғри келади, бу ётқизиқлар нисбатан қисқа, тик ён бағирли ва қиялиги катта бўлган ёнида йўл қурилаётган дарё водийларига қуйиладиган дараларнинг бошида ҳосил бўлади. Аста-секин ўсиб борувчи оқизинди уюмлари кўринишидаги конуссимон ётқизиқлар лой-тош оқими водийга ёйилиб оққанида ҳосил бўлади, бу ерда катта кенг сойдан чиқишда қиялик камайган бўлади.

Сув миқдорига қараб сел оқими ё бир жинсли масса тарзида оқиши (зичлиги 1600...2500 кг/м^3 бўлган лой ва лой-тош оқими), ёки сувнинг турбулент оқими тарзида оқиши мумкин, бу оқим ўзи билан муаллақ ва эргашиб оқадиган қаттиқ материалларни оқизиб кетади, буларнинг миқдори умумий ҳажмнинг 20...40% ига етиши мумкин (чўкинди-сув оқимлари).

Сел оқимида тошларнинг бир қисми муаллақ ҳолда оқади, анча йириклари эса тальвег туби бўйича думалаб оқади. Бунда айрим тошлар қоя дўнгликларининг нотекисликларида тўхтаб қолиб, вақтинчалик тирбандлик ҳосил қилади. Сел массаларининг кейинги оқиб келиши бўғилган жойни ўпириб кетади ва сел янада катта тезлик билан пастга қараб оқишни давом эттиради. Қўпол қилиб олганда, оқимда эргашиб оқадиган зарраларнинг чизиқли ўлчамлари тезликнинг квадратига пропорционал (мутаносиб), оқимда келаётган зарраларнинг массаси эса тезликнинг олтинчи даражасига мутаносиб

деб ҳисоблаш мумкин. Шунинг учун тоғ дарёлари, айниқса сел оқимлари анча катта ўлчамли тошларни оқизади.

Сел оқимининг тезлиги

$$\vartheta = \kappa H_{ур}^{2/3} i^{1/2},$$

бу ерда $H_{ур}$-оқимнинг ўртача чуқурлиги, м; i-катта кенг сойнинг қиялиги; κ-сел оқими чўкиндиларининг ўртача диаметри D га боғлиқ бўлган коэффициент:

D	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0	5,0
к	19	17	15	13	12	10

Тақрибан, қўпол қилиб олганда, сел оқимининг максимал тезлиги (м/с)ни $\vartheta = 5\sqrt{D}$ деб ҳисоблаш мумкин. Сел оқими ўтадиган горизонтни ва унинг тезлигини аниқлаб, сел сарфини топиш мумкин.

Сел оқимларини транзит ўзан чегараларида кесиб ўтиш энг мақсадга мувофиғидир, бу ерда турғун қоя қирғоқлар бўлади ва оқим ўзани, одатда, жуда аниқ белгиланган бўлади. Сув оқими кўприкнинг битта оралиғи (пролёти) билан беркитилиб, кўприк равоғининг пасти сел оқими ўтадиган горизонтдан камида 1 м баланд қилинади.

Агар сел оқими қуйиладиган водий кенг, оқизинди уюмлари (ётқизиқлари) билан сув оқими ўртасида эркин (бўш) полоса бўлса, йўлни сув оқими бўйлаб ўтказиш мумкин, бироқ бунда сув оқими тошқин вақтида водийни кўммаслиги шарт. Йўл сел оқимини оқизиндилар конуссимон уюмлари (ётқизиқлари) чегараларида кесиб ўтиши муқаррар бўлганида трассани сел оқимининг пастки қисмида йирик тошлар ётқизиғи зонасидан четда ўтказиш, ўзгариб турадиган ўзанларни кўприклар билан беркитиш керак.

Кўприкларни сел оқимини сиқиб қўймайдиган оралиқли қилиб қуриш, таянчлар бир устунли турда бўлиши керак.

Кўприкларнинг туйнукларини, ўзанларнинг нотурғунлиги сабабли, гидравлик ҳисоблашга кўра зарур бўлган катталигидан жуда оширишга тўғри келади. Кичик кўприклар ва қувурлар тез тиқилиб қолади, шундан кейин сел оқими кўтармадан ошиб оқа бошлайди.

31.33 – расм. Чўкиндини ушлаб қолувчи дамбалар; *а* – яхлит; б – узлукли; 1 – оқизиндилар конусимон уюмининг чегараси

Йўл пойининг ҳар икки томонидан уни ювилишдан сақлаш учун мустаҳкам маҳкамлагичлар қилиниши зарур. Агар йўл сел оқизиндилари зонасида ёки оқизиндилар конуссимон уюмлари билан

дарё ўртасида қуриладиган бўлса, баъзан бош томонида чўкинди тутиб қолувчи дамбалар қурилади, улар сел оқимини секинлаштириб, чўкиндиларнинг ётқизилишини таъминлайди (31.33-расм). Агар сел оқадиган ўзаннинг кенглиги 100 м дан ортиқ бўлса, яхлит дамбалар тавсия этилади. Дамбанинг зарур узунлиги ўзаннинг кенглигига ва ўтириб қоладиган чўкиндиларнинг йириклигига боғлиқ

$$L = \beta B, \qquad (31.7)$$

бу ерда β-ўзаннинг дамба билан торайтирилиш коэффициенти;

B-ўзаннинг эни, м.

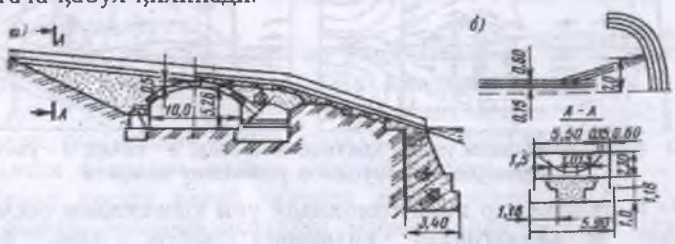
Торайтирилиш коэффициентини дамба тутиб қоладиган чўкиндиларнинг мўлжалланган улуши K ва чўкиндиларнинг нисбий йириклиги $D_{yp}/B > 0{,}01$ га кўра белгиланади

Тутиб қолинадиган чўкиндилар К,%	100	75	50
Торайтирилиш коэффициенти β	0,55-0,65	0,40-0,45	0,30-0,35

Катта миқдорлар $D_{yp}/B > 0{,}01$ бўлган ҳолларга тааллуқлидир. Дамбани шундай жойлаштириш тавсия этиладики, ундан йўлгача бўлган масофа камида унинг учта узунлигига тенг бўлсин. Ўзан кенглиги 100 м бўлганида узлукли дамбалар қурилади. Уларнинг узунлигини (31.7) формула билан аниқланади, туйнукни эса сув сарфини белгиланган такрорланувчанликда ўтказишга ҳисобланади. Дамбанинг кўндаланг профили трапециадал шаклда қилинади, тепасининг кенглиги сел оқимининг жадаллиги ва оқизиладиган материалларнинг йириклигига қараб, 0,5...2,0 м бўлади.

Сел оқимларини паст тоифали йўллар билан кесиб ўтилганида ҳаракат жадаллиги кам бўлганида сел оқимини қатнов қисми сатҳида жойлаштирилган новлар бўйича ўтказишга йўл қўйилади.

Йўллардаги ҳаракат жадаллиги катта бўлиб, сарфи 0,3...0,4 $м^3/с$ дан ошмайдиган, тошларнинг йириклиги 0,3...0,4 $м^3$ дан катта бўлмаган, қиялиги катта ўзан бўйича йўлга оқиб келадиган унча катта бўлмаган сел оқимларини кесиб ўтишда сел оқимларини йўл устидан ўтказиб юборувчи сел ўтказгичлар қурилади (31.34-расм). Сел ўтказгич новининг кенглиги 4...6 м, ён деворчаларининг баландлигини 3...4 м гача қабул қилинади.



31.34 — расм. Сел ўтказгичларнинг (селедукларнинг) конструкцияси:
а — умумий схемаси; б — охирги участкасининг плани;

Сел ўтказгичлардан фойдаланиш тажрибаси кўрсатадики, улар бир қанча талабларни қаноатлантирган тақдирдагина самара беради: уларни сой туби билан бўйлама қияликни камайтирмасдан яхшилаб туташтириш, оқимни равон, кескин торайтирмасдан кўприкка йўналтирувчи дамбалар мавжуд бўлиши. Йўналтирувчи деворчалар тик эгилишларсиз бўлиши, оқим ўқи билан 10. . 15^0 дан ортмайдиган бурчак ҳосил қилиши керак.

Маҳаллий ташкилотлар билан келишилган ҳолда сел оқимларидан ҳимоя қилиш бўйича комплекс тадбирлар ўтказилиши кўзда тутилиши фойдалидир. Ён бағирларнинг емирилиши тўхтатиш учун ўрмонни системасиз кесиш ва бутазорларни йўқотиш ман этилади, тупроққа тўғри агротехника ишлови бериш жорий этилади. Ён бағирларни мустаҳкамлаш ва уларнинг ювилиб кетишининг олдини олиш учун дарахтлар ва буталар ўтқазилади, ён бағирлар айвон шаклида қилинади (террасаланади), сув йиғгич ва сув четлатиш ариқлари қазилади. Сел оқимларининг энергиясини камайтириш ва чўкиндиларни ўзанда тутиб қолиш учун баландлиги 2 . .5 м бўлган массив тош ёки бетон деворлар кўринишидаги махсус сув тўсқичлар (барражлар) тизими қурилади. Сув тўсқичлар (буғгичлар) тальвег бўйлаб шундай жойлаштириладики, сув тўсқичларнинг юқориги этагини ва пастининг юқорисини бирлаштирувчи чизиқнинг қиялиги 60. . 80‰ дан ошмасин.

Жала ва эриш сувларини ўтказиб юбориш учун сув тўсқичларнинг пастки қисмида тешиклар қолдирилади.

31.12. Йўлларнинг кўчкили (ўпирилиш) участкаларни кесиб ўтиши

Кўчкилар тоғ ёнбағирлар бўйича ўтказилган йўлларнинг тез-тез учраб турадиган бузилишларига сабаб бўлади. Анча катта майдонни қамраб олувчи катта кўчкилар халқ хўжалигининг кўпгина тармоқларининг манфаатларига таалуқлидир. Уларга қарши кураш махсус лойиҳалар бўйича олиб борилади. Йўл ташкилотлари, одатда, йўл ёни полосаси чегарасида рўй берадиган кичик кўчкига дуч келиб, уларни мустаҳкамлаш унча қийин бўлмайди. Бироқ ҳамма ҳолларда кўчкини келтириб чиқарувчи барча сабабларни батафсил ўрганиш ва ён бағирларни мустаҳкамлаш тадбирларини тўғри танлаш асосидагина кўчкиларга қарши муваффақиятли кураш олиб бориш мумкин.

Кўчкиларнинг асосий сабаби ён бағир тиклигининг ёки унинг қатламларини ҳосил қилувчиларнинг мустаҳкамлик хоссаларига ёхуд тоғ жинсларини таркиб топтирувчиларнинг ҳолатига мос келмаслигидир. Кўчкилар жараёни сизот ёки ер усти сувларининг таъсири натижасида фаоллашади, бу сувлар грунтларнинг силжишга

қаршилигини камайтиради ва силжишга дучор бўлган массасининг оғирлигини оширади.

Йўл қурилиши ўймалар қазишда ён бағирларнинг кесилиши ва карьерлар қазилиши, ён бағирларнинг кўтармалар оғирлигидан тушадиган қўшимча юкланиши, йўлдан сувни четлатиш тизими иншоотларида сув туриб қолганида кўчки грунтининг ўта намланиши натижасида кўчкиларнинг фаоллашувига сабаб бўлиши мумкин.

Ён бағирларнинг геологик тузилишига қараб, сизиб кирувчи намнинг таъсири турлича намоён бўлади. Тик ён бағирлардаги, сувга тўйинган, юқориги бир жинсли лойли қатламлар қовушоқ масса каби оқиб тушиб, оқмалар ҳосил қилади. Катта бир жинсли грунт массивлари, нам грунтнинг оғирлиги ортиши натижасида, ҳосил бўладиган сирпаниш сиртлари бўйича ўпирилиб тушиши мумкин.

Қиялама тўшама сув ўтказмайдиган зич жинслар мавжуд бўлганида сизиб кирган сув грунтнинг пастки қатламларини тўйинтириб, гилли грунтларда илашишнинг йўқолишини келтириб чиқаради ва массив ҳосил бўлган сирпаниш сирти бўйича сурилиб тушади. Дарё ва денгиз қирғоқларида кўчкилар кўпинча тик қирғоқларнинг таги ювилиб кетиши натижасида келиб чиқади.

31.35 – расм. Кўчкининг тузилиш схемаси: 1 – кўчки майдони; 2 – асосий поғона (узилиш девори); 3 – узилиш дарзи; 4 – узилиш қирғоғи; 5 – кўчки чўққиси; 6 – ички қирғоқ; 7 – сирпаниш сирти; 8 – кўчки танаси; 9 – кўпчиш дарзлари; 10 – кўчки сирти релефининг нотекислиги; 11 – кўчкининг этаги; 12 – кўчки асосининг деформацияси; 13 – туб массив

Кўчки участкалари учун қуйидаги элементлар хосдир (31.35-расм): *сирпаниш сирти*-грунт массивининг кўчиши юз берадиган сирт (кўчки танаси); кўчки *этаги*-сирпаниш сиртининг пастда чиқиш чизиғи; *узилиш ёриғи*-сирпаниш сиртининг кўчки ҳаракатга келишидан олдин ёнбағир юқориги сиртига чиқиши ёнида ҳосил бўлади.

Кўчки массивларининг турғунлик коэффициентлари доимий бўлмайди ва йил давомида ҳамда бир неча йиллар давомида, грунтнинг намланиши ва қуриши, унинг оғирлиги ҳамда силжишга қаршилиги ўзгариб туриши сабабли ўзгаради.

Кўчкилар, одатда, даврий равишда такрорланиб туради. Кўчки ҳаракатга келганидан ва силжиган массив турғун вазиятни олганидан кейин бир неча йил давомида нисбий стабилланиш даври бошланади. Бироқ бу вақтда сизиб кирган сув ва юкламалар таъсирида кўчки

танасида яширин равишда силжиш деформацияларининг тўпланиш жараёни, грунтда илашишнинг пасайиши ва маҳаллий ҳаракатланишлар содир бўлади. Турғунлик коэффициенти камаяди. Бирор вақтдан кейин умумий ҳаракатланиш юз беради, сўнгра кўчкининг янги сўниш даври бошланади. Циклнинг давомийлиги, одатда, 5 дан 20 йилгача бўлади. Шунинг учун кўчкининг геологик профилида одатда, бир неча кетма-кет силжиган массивларни фарқ қилиш мумкин. Пастда ҳаракатланиш юз берганида кўчки этагида қаппайиш дўнгликлари ҳосил бўлади.

Бўлиб ўтган кўчки излари-ён бағир этагидаги дўнглик валлари, қиличсимон қия дарахтлар («кайфи ошган ўрмон») кўриниб турган ўзига хос рельеф силжийдиган ёнбағир белгилари ҳисобланади.

Трассанинг кўчки участкаларидаги холати улар батафсил текширилгандан кейин танланади. Кўчки ҳодисасининг тарқалиш зонасини, қияламанинг геологик тузилишини ўрганиш, нам сақлайдиган горизонтларни, сизот сувлар сарфини ва оқиш йўналишини аниқлаш зарур. Ён бағирларни кўчкига дучорлик бўйича аэрофотосуратларга қараб баҳолаш мумкин, уларда кўчкиларнинг геоморфологик белгилари-узилишлар, поғоналар, сурилиш валлари, ситилиб чиқишлар, дўнгликлар, ботиб кирган жойлар ва бошқалар аниқ кўриниб туради. Сирпаниш сиртининг ётиш чуқурлигини сейсмоакустик текширишлар билан аниқлаш мумкин.

Тўпланган материаллар асосида кўчкиларнинг келиб чиқиш сабаблари аниқланади, кўчкилар содир бўлишини келтириб чиқарувчи сабабларни бартараф этиш тадбирлари белгиланади, унинг турғунлиги баҳоланади ва трасса йўналиши танланади.

Кўчки участкаларининг турғунлигини назорат тарзида ҳисоблаш 14—бобда баён этилган усуллар бўйича олиб борилади. Тоғ жинсларининг силжиши содир бўладиган ҳисобий сиртни танлаш энг мураккабдир. Унинг эҳтимолий ўрни геологик қатламланишларнинг жойлашуви-туб ва тўртламчи жинсларнинг чегаралари, сув ўтказмайдиган қатламларнинг сирти, нам сақлайдиган қумларнинг юпқа қатламчалари ва хоказолар билан аниқланади. Қатламларнинг ҳақиқий чегараларини цилиндрик сирт билан ашроксимацияlаб ёки уни синиқ сирт деб, сирпаниш ўрни ва кўринишининг бир нечта вариантларини кўриб чиқиш зарур.

Кўпгина ҳолларда энг мақсадга мувофиғи кўчки участкаларини юқори томонидан айланиб ўтишдир. Бироқ ҳамма вақт бунинг иложи бўлавермайди, чунки бу кўпинча йўлнинг баландликлари жуда турлича бўлган жойлардан ўтиши билан боғлиқ бўлиб, йўлнинг транспорт сифатларини ёмонлаштиради. Йўл кўчкига дучор ёнбағирлар бўйича ўтказилганида ён бағирларга қўшимча юк тушиб, кўчки жараёнларининг фаоллашувини келтириб чиқариши мумкин. Кўчкиларни кесиб ўтиш муқаррар бўлганида кўтармани кўчкига дучор бўлган ёнбағирнинг пастки қисмида жойлаштириш зарур.

Йўл ўтадиган кўчкига дучор массивларнинг турғунлигини ошириш бўйича тадбирларни лойихалашнинг асосий ғояси-грунтнинг кўчкини келтириб чиқарувчи сабабларини бартараф этиш, биринчи навбатда сув киришининг олдини олишдир. Олдини олиш характеридаги чораларга сув четлатишнинг тизимини ташкил этиш, кўчатларни ҳимоя қилиш ва зарур агротехника қоидаларига риоя қилиш, ён бағирларнинг турғунлигини бузувчи қурилиш ишларини ман этиш киради.

Топографик съёмкалар маълумотлари бўйича кўчкига дучор участканинг планини, мухандислик-геологик текширишлар бўйича сизот сувлари оқимининг йўналишини ва қалинлигига аниқлаб, биринчи навбатда кўчкига дучор участкадан устки ва сизот сувларини тўла четлатиш (оқизиб юбориш) чоралари кўрилади, бунинг учун ариқлар ва қувурлар тизими қурилади.

Кўчадиган массивга сув киришининг олдини олиш учун қатор чоралар кўрилади (31.36-расм, а): сиртни текислаш ёрдамида ер усти сувларни четлатиш-ботиқ жойларни тўлдириш, тепалик ариқлари қазиб, уларнинг туби ва қияликларини сув сизиб киришига қарши мустаҳкамлаш; ёнбағирнинг юқорида жойлашган қисмидан келадиган сизот сувларини қувурлар билан тутиб қолиш; силжиш танасида нам сақловчи қатламчалар бўлганида унинг танасидан қувурлар билан захини қочириш. Ариқларнинг тик участкаларида шаршаралар ва тезоқарлар қилинади.

31.36 – расм. Кўчкига қарши тадбирлар мажмуи: *а* – йўл ёнидаги кўчкига қарши тадбирлар; б – жала ва эриган қор (муз) сувларининг оқиш йўлларидаги ариқлар тармоғи; в – кўч – кининг текисланган сиртидаги ариқларнинг бир текис тармоғи; 1 – тепаариқ; 2 – кўчки чегараси; 3 – тош териб маҳкамланган ариқлар; 4 – штолня; 5 – йўл

Оқаётган юзаки сувларни тутиб қолиш учун тепалик ариқлари кўчки участкасининг периметри бўйича жойлаштирилиб, уларга 20...30‰ дан ортиқ бўлмаган қиялик берилади ва уларнинг кесими ҳамда мустаҳкамланиши ҳисоблаш йўли билан белгиланади. Сув оқими тезлиги катта бўлганида ариқлар йиғма бетон новлар билан мустаҳкамланади. Тепалик ариғида кўп миқдордаги сувнинг тўпланиши маъқул кўрилмайди, чунки мустаҳкамланишлар бузилганида сув грунтга кириб бориши мумкин. Шунинг учун сув оқими катта бўлганида битта чуқур ариқ ўрнига сувни участка чегарасидан мустақил чиқариб юборадиган икки ёки уч қатор тепалик ариқлари қазиш мақсадга мувофиқдир.

Кўчки сиртидан сувни тез йўқотиш ва унинг сингишини камайтириш учун кўчадиган ёнбағирда сув ўтказмайдиган қилиб мустаҳкамланган ариқларнинг шахобчали тармоқлари жойлаштирилади (31.37.-расм, б га қ.). Улар эриш ёки жала сувларининг белгиланган йўллари бўйича ёки сувни кўчки чегараси ёнида жойлашган магистрал ариқларга оқизувчи параллел ариқлар тўри бўйича ўтказилади (31.36. - расм, в).

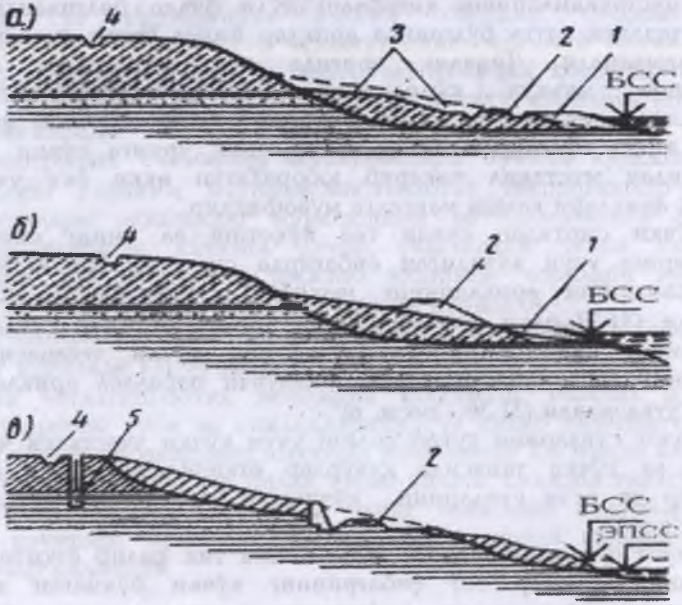
Сизот сувларини тутиб қолиш учун кўчки участкаси чегараси бўйича ва кўчки танасида қувурлар ётқизилади. Тўсиб қолувчи қувурлар ер ости сувларини кўчишлар чегарасидан четда тутиб қолиши керак.

Сизот сувлари ҳаракати йўналишига тик қилиб ётқизиладиган кўндаланг қувурлар тоғ ёнбағрининг кўчки бўлмаган қисмида жойлаштирилади, чунки кўчкининг унча катта бўлмаган ҳаракатланиши ҳам сувнинг қувур бўйича четлатилишини бузиши мумкин. Кўчки танасида нам сақловчи қатламлар бўлганида сувни ёнбағир этагига оқизувчи бўйлама қувурлар ётқизилади. Кўчки бўйлаб ётқизиладиган бўйлама қувурлар кўндаланг қувурларга қараганда кўчкининг ҳаракатланишига кам сезувчан бўлади. Қувурлар бирлаштирилган ёки йўналишини ўзгартирган жойларда назорат қудуқлари қилинади. Сизот сувлари 5 м дан ортиқ чуқурликда ётганида кон қазиш усули билан дренаж штольнялари қурилади. Уларни сувбардош туб жинсларда ётқизилади.

Унча катта бўлмаган кўчки массивларининг турғунлигини ошириш учун кўчки тушадиган грунт массасини камайтириш, ён бағирнинг кўчиб тушадиган қисмининг тагидаги ётқизиқ билан боғланишини яратишга ва силжиш сирти бўйича кўчишга қаршилигини оширишга қаратилган чоралар кўрилади. Шу мақсадда қуйидагилар кўзда тутилади:

кўчкининг фаол қисми чегараларида грунтнинг маълум қисмини қирқиб олиб, уни пастки пассив зонага суриш йўли билан кўчиш ёнбағрининг юкини камайтириш;

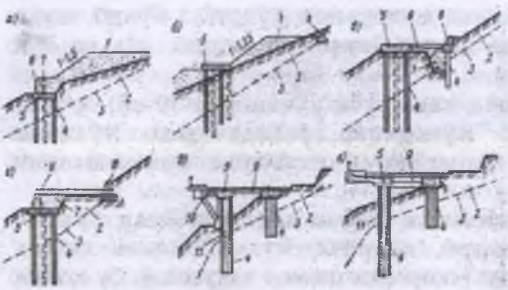
қирғоқ ёнбағирларининг тагини сув оқимлари ювиб кетишига қарши мустаҳкамлаш, бу сув оқимлари нотурғун қирғоқ ён бағирларининг силжишини келтириб чиқаради;



31.37 – расм. Кўчадиган массивларнинг турғунлигини ошириш учун тадбирлар:
а – нишабни қиялатиш; б – контрбанкетга грунт тўкиш; в – тирак девор қуриш:
1 – контрабанкет; 2 – йўл; 3 – қиялик оғирлигини камайтириш учун грунтни қисман қирқиб олиш; 4 – тўсувчи ариқ;
5 – ушлаб қолувчи зовур (дренаж)

тутиб турувчи иншоотлар-тирак деворлар, контрфорслар, контрбанкетлар ва шу кабиларни қуриш, булар бузилмаган мустаҳкам жинсларни ўйиб қурилади (31.37 - расм). Грунтнинг кўчиш жараёнлари сабабли тутиб турувчи иншоотларнинг асослари узоқ муддатли хизматидан кейин емирилиб кетган ҳоллар кўпинча учраб туради;

кўчадиган массанинг кўчки таги билан илашиб туришини ошириш. Шу мақсадда сирпаниш зонасида боғловчи моддаларни дорилаб қотириш ёки электр-кимёвий усул билан грунтларни мустаҳкамлаш мумкин. Транспорт қурилиши амалиётида устун қозиқлар қоқиб киритиш ва бурғилаб тиқма бетон устун қозиқлар ўрнатиш қўлланадиган бўлди, булар қалинлиги 15...18 м гача бўлган кўчкиларни мустаҳкамлашга имкон беради. Бурғилаб тиқиб ўрнатиладиган устун қозиқ диаметри 0,5...1 м бўлиб, каркасли темир арматураси бўлади, уларни кўчадиган массасивга кўндаланг қилиб, энг хавфли сирпаниш сирти учун доиравий цилиндрли сиртлар усули



31.38—расм. Йўлнинг кўчки рўй берадиган участкасида йўл пойини бетон устун қозиқлар билан мустаҳкамлаш схемаси: *а*— устун қозиқ тўсинида қурилган пастки тирак деворли кўтарма; б—этагида таянч устун қозиқ тўсини бўлган кўтарма; в, г—юқориги тирак деворга горизонтал анкер тортқи билан бирлаштирилган устун қозиқ тўсинли токчада ўтказилган йўл; д ва е —балкон ва эстакадалар кўринишидаги кўчкига қарши конструкциялар; 1—кўтарма; 2— грунтнинг ўшириладиган массиви; 3—силжиш сирти; 4—бурғилаб уриб киргизилган темир—бетон устун қозиқ; 5—темир—бетон тўсин; 6—пастки тирак девор; 7—зовур (дренаж); 8—юқориги тирак девор; 9—анкерли тортқи; 10—темир—бетон балкон; 11—кўтариб турувчи устун қозиқлар орасидаги тўлдирувчи устун қозиқлар

ёки проф. Шахуньянц усули билан аниқланадиган силжитувчи кучларнинг горизонтал ташкил этувчиларининг қиймати энг катта бўлган жойда жойлаштирилади. Грунтдан тушадиган босимга қараб, икки ёки ундан ортиқ қатор қилиниб, устун қозиқларни квадратлар тўри бўйича шахмат тартибида жойлаштирилади. Устун қозиқлар қатори ва алоҳида устун қозиқлар орасидаги масофа грунтларнинг турига қараб ҳисоблаш йўли билан аниқланади, бунда кўчадиган грунтга гўё унинг босимини ўзига олувчи кўтариб турувчи гумбазлар ҳосил бўлиб, уларнинг товонларини устун қозиқлар тутиб туради, деб фараз қилинади. Бунда устун қозиқларнинг устун қозиқлар орасидаги бўшлиққа грунтнинг ёриб киришига қаршилигини текшириш зарур. Одатда устун қозиқлар қўшилиб ишлаши учун уларни тепасидан темир-бетон ростверклар билан бириктирилади.

Алоҳида устун қозиқларни, уларни грунтга маҳкамланган консол каби қараб, кесилишга ва эгилишга ҳисобланади.

31.38-расмда кўчишга дучор массивларни маҳкамлаш схемаси кўрсатилган. Йўл пойининг сурилиб тушадиган тўкма қисмини Қрим йўлларида бурғилаб тиқиб ўрнатилган устун қозиқларда кўтарилган тирак девор билан мустаҳкамланган (31.38-расм, в га қ.).

Кўчкиларни мустаҳкамлаш тадбирларининг хусусиятлари-уларнинг бир вақтда бажарилишини талаб этадиган комплекс характеридир. Айрим тадбирларни танлаб амалга ошириш кўчкиларнинг мустаҳкамланиш кафолатини бермайди.

31.13. Йўлларни қор кўчкиларидан ҳимоя қилиш

Кўп қор ёғадиган тоғли жойларда, кўпинча, тик ёнбағирлардан қор қулаши (кўчкилар) содир бўлади. *Кўчкилар* деб ўн ва юз минглаб тоннали, баъзан бир неча миллион куб метрли қор массасига

айтилади, улар тўшама сирт билан илашувини йўқотган бўлиб, жуда катта тезликда ёнбағир бўйлаб пастга ўпирилиб тушиб, йўл ва йўл иншоотларини бузиб кетади.

Ўлчашларнинг кўрсатишича, зарб кучи кўчкининг 30 м/с га тенг тезлигига тўғри мутаносиб. Кўчкининг олдида ҳаво тўлқини ҳаракатланиб, у кўчки етиб бормайдиган жойларда бузилишларни келтириб чиқаради.

Тоғ ёнбағирларида қор қоплами ҳамма вақт қатламли бўлади. Турли зичликдаги қор қатламлари, кўпинча, музлаб қолган қаттиқ қобиқлар билан ажралиб туради («қор ёки шамол тахтаси»), бу қобиқ кучли шамолда қорнинг музлаши натижасида ҳосил бўлади.

Тоғ ёнбағирларида қорнинг зичлиги 0,04...0,05 дан (янги ёққан қор) 0,7...0,8 гача (ҳўл қор) ўзгариб туради. Шунга мос равишда қор массасининг солиштирма оғирлиги ҳам 0,4...0,5 дан 7...8 кН/м^3 гача кучли ўзгаради. Қиш давомида қор қопламида қайта кристалланиш жараёнлари содир бўлади, уларни 10...15^0 га етадиган ҳароратлар фарқи таъсирида қорнинг пастки қатламларидан юқориги қатламларига қараб сув буғларининг ҳаракатланиши келтириб чиқаради. Юқориги қатламлар зичлашади, пастки қатламларда эса силжишга қаршилиги кам бўлган муз кристалларидан иборат юмшоқ қатламча ҳосил бўлади («чуқурлик қирови»). Эрувгарчилик вақтида қор қатламида усти музлаган юпқа қатламлар ҳосил бўлади, уларнинг орасида майда сочилувчан қор туради.

Қор қатламининг қалинлиги орта бориши ва унда заифлашган юпқа қатламлар ҳосил бўла бориши билан қорнинг ёнбағирдаги турғунлиги камая боради. Критик мувозанат ҳолатига еттандан кейин шамол уриб турадиган ёнбағирда ҳосил бўладиган қор бўғоти (козирёги) тушишидан, шамол шиддатидан ҳавонинг титрашидан, ўқ отилиши ёки ҳатто қаттиқ гапиришдан ҳам юзага келадиган унча катта бўлмаган туртки кўчки ағдарилиб тушиши учун етарли бўлади.

Қуруқ ва ҳўл кўчкилар бўлади. Қуруқ кўчкилар совуқ кунларда ҳосил бўлади. Бу кўчкиларнинг тушишида қуруқ қор жуда чангиб кетиб, пастга қараб катта тезликда ҳаракатланувчи ўзига хос қор булути ҳосил қилади.

Ҳўл қордан иборат кўчкилар баҳорда ёки кучли эрувгарчилик вақтида ҳосил бўлади. Қорнинг пастки қатламлари сувга тўйинади. Уларнинг ер сирти ёки зич юпқа қор қатлами билан илашуви камаяди ва қор массаси ёнбағир бўйича пастга сурилиб, ўзи билан тошларни ва ҳаракати вақтида синдирган дарахтларини олиб кетади.

Қор ўпирилишлари содир бўлиб турадиган участкалар тик кенг жарликлар ва тальвеглар борлиги билан тавсифланади, уларнинг юқорисида чўнқирлар-қор тўпланадиган қор йиғиш ҳавзалари бўлади. Ҳаракатга келган қор нисбатан тор оқим канали (кўчки нови) бўйича сирпанади. Кўчки ёнбағир этагига думалаб тушиб кенгаяди ва тўхтаб қолиб қорга эргашиб тушган тошлар, грунт, дарахт таналари ва

ҳоказолардан иборат уюмлар конусини ҳосил қилади. Конусларнинг баландлиги 10...20 м га етади. Кўчки келтирган материаллар бир неча йил давомида тўпланиб, баъзан водийда уюмлар конуси ҳосил қилади, булар водий тор бўлганида ва қор тўплаш ҳавзаси баландлиги катта бўлганида сойликни тўсади, баъзан унинг қарама-қарши ёнбағирларига етиб боради.

Қор массасининг ҳаракатланиш характерига қараб проф. Г.К. Тушинский кўчкиларнинг уч турини ажратиб кўрсатади:

осовлар, бунда ёнбағирдаги қорнинг ҳамма массаси ёнбағир бўйича қатьи қарор топмаган ўзан бўйича силжийди;

нов кўчкилари, бунда қор тўплаш ҳавзасидаги қор дастлаб нисбатан тор оқим канали бўйича сирпанади. Канал ёнбағирларида ўсимликлар бўлмайди ва кўчкининг нураш излари бўлади;

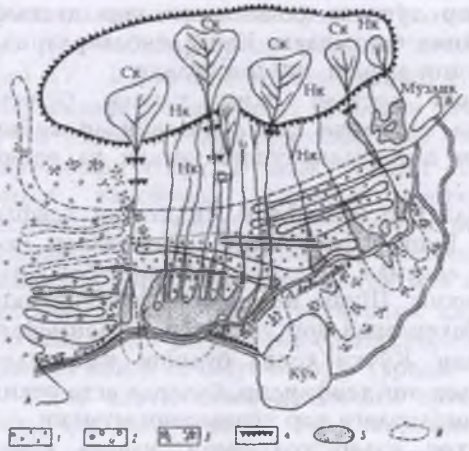
сакровчи кўчкилар, булар дастлаб оқим канали бўйича силжийди, сўнгра у горизонтал майдонча ҳосил қилганидан кейин ёки қиялиги орттанидан кейин поғонадан тушиб кетади ва водий тубига ўпирилиб тушади.

Тоғ йўллари қидирувларида қор кўчкилари жиҳатидан хавфли участкаларни аниқлаш зарур. Буни картографик материаллар ёки аэрофотосъёмка маълумотлари асосида, шунингдек, жойни бевосита кўздан кечириб бажариш мумкин. Шуни назарда тутиш керакки, қиялиги 60^0 дан ортиқ тик ёнбағирларда қор унча кўп тўпланмайди, чунки аста-секин тўкила боради. Кўчки ҳосил бўлиши жиҳатидан тиклиги $25...45^0$ бўлган ёнбағирлар энг хавфлидир, буларда аста-секин нотурғун ҳолатга келувчи кўп миқдордаги қор тўпланиши мумкин.

Кўчкилар жойда ўзига хос излар қолдиради, уларга қараб гахминан уларнинг қўзғалиш (тушиш) такрорлигини баҳолаш мумкин. Кўчкилар йилига бир неча бор тушганида кўчки новлари аниқ шаклланган бўлади, ўт-ўлан қоплами ва бутазорлар бўлмайди. Кўчки уюмлари конуси бор жойларда қор июнгача-июль охиригача сақланади, бунинг натижасида бу жойларда нам севар ўсимликлар пайдо бўлади ва мавсумий ўсиш жараёнлари кечикишини келтириб чиқаради. Агар кўчкилар бир неча йилда 1 марта такрорланса, ёнбағирларда паст буталар ривожланади ва ағдарилган ҳамда жуда оғиб қолган ингичка танали япроқли дарахт турлари сақланиб қолади, уларнинг шохлари тик ўсади.

Агар кўчкилар камдан-кам, бир неча ўн йилда 1 марта ҳосил бўлса, кўчки новларида ва уюмлар конусининг бош қисмида япроқли ва аралаш ўрмон ривожланиши мумкин, уларда шикастланиш излари бўлади. Ўрмонсиз жойларда ҳажми бир неча куб метр бўлган, алоҳида ётган йирик тош палахсалари мавжудлиги характерлидир.

Қидирувларда йўлнинг кўчки жиҳатидан хавфли жойларни кесиб ўтишдан қочиш зарур. Бу жойларни айланиб ўтиш иложи бўлмаганида йўлни водий тубидан шундай баландликда жойлаштириладики, бунда уни думалаб тушган кўчкилардан ҳосил бўлган қор уюмлари беркитиб қўймасин. Кўчки жиҳатидан хавфли жойларни кесиб ўтиш муқаррар бўлганида йўлни оқим йўналиши орқали ўтказиш зарур, бу ерда энг осони қордан ҳимояловчи галериялар қуришдир ва бу ерда уларнинг узунлиги жуда кам бўлади.



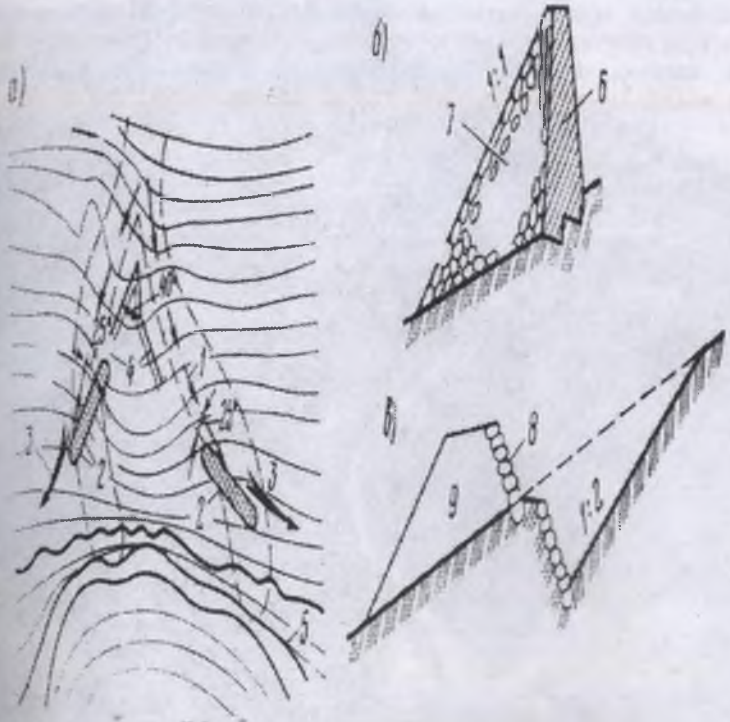
31.39— расм. Қор ўпириладиган участкада йўл вариантлари: 1 — альп ўтлоғи; 2 — ўрмон; 3 — бутазор; 4 — тик жарлик; 5 — қор кўчкилари уюми; 6 — ҳаво тўлқинларининг тарқалиш чегараси. Туташ чизиқ — трассанинг биринчи варианти; пунктир чизиқ — трассанинг иккинчи варианти; $С_к$ — сакраб қулайдиган кўчки; $Н_к$ — нов бўйича тушадиган кўчки

31.39-расмда қор кўчкилари бўладиган жойдаги трассанинг икки варианти кўрсатилган. Биринчи вариантда (туташ чизиқ) трасса бутун тоғ ёнбағри чегараларида чўзиб ўтказилган. У кўчки жиҳатидан хавфли жойларни бир неча бор кесиб ўтади. Иккинчи вариантда (пунктир чизиқ) трасса қор кўчкиларига дучор бўлмаган ўрмон массиви чегарасида ўтади ва фақат бир марта кўчки новлари зонасида кўчки жиҳатидан хавфли жойни кесиб ўтади.

Йўлларни қор уюмлари босиб қолишига қарши курашиш учун кўчки тўплаш ҳавзаларида қор тўпланишини камайтиришга, ён бағирларда қорнинг турғунлигини оширишга, қор массалари ҳаракатини секинлаштиришга, кўчкини йўлдан оғдиришга ёки уни йўл устидан ўтказиб юборишга қаратилган бир қатор чоралар кўзда тутилади.

Кўчки тўпланадиган ҳавзага қор тушиш манбаларидан бири юқорида жойлашган, шамол уриб турадиган ёнбағирлардаги қорни шамол супириб келишидир. Қорни ясси тоғда тўсиб қолиш учун тош деворлар қурилади ва қишда бир неча қатор қилиб қор тўплаш шитлари ўрнатилади, улар конструкцияси бўйича йўл ёни тўсиқлари учун фойдаланиладиган шитларга ўхшайди. Кўчки тўплаш

ҳавзасининг текис силлиқ қияликларда қорни тўсиб қолиш учун тош деворлар, тупроқ ғовлари ва террасалар қурилади.



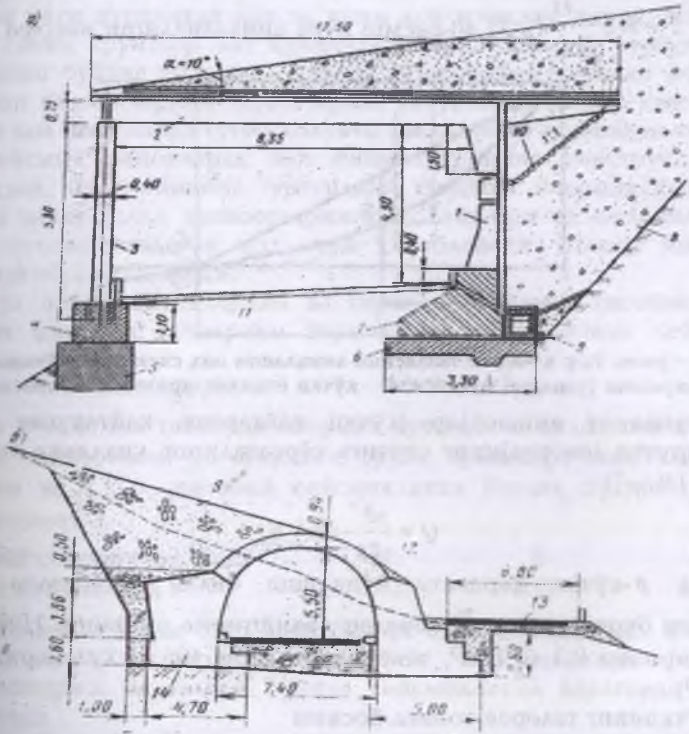
31.40 – расм. Йўлни қор кўчкиларидан кўчки қайтаргич дамбалар билан ҳимоялаш схемаси: *а* – жойнинг плани ва дамбаларнинг жойлашуви; б – қор кўчкисини қайтаргич дамба; в – ҳандақли қор кўчкисини қайтаргич дамба; 1 – қор кўчкисининг ҳаракат йўли; 2 – қор кўчкисини қайтаргич дамба; 3 – кўчкининг четга чиқиш йўли; 4 – кўчки кескич; 5 – йўл; 6 – тирак девор; 7 – юқориги қаторига тош терилган тош уюми; 8 – ёпиб турувчи йирик тошли девор; 9 – грунт.

Баъзи ҳолларда жойнинг рельефи қулай бўлганида думалаб тушаётган кўчки қайтариш дамбалари ёрдамида йўлдан оғдирилиши мумкин, бу дамбалар қияликлари 10...15 м баландликкача мустаҳ – камланган, ҳаракат йўналишига кўпи билан 30^0 бурчак остида жойлашган бақувват кўтармалар кўринишида бўлади (31.40-расм). Бу иншоотлар йўлни қордан ҳимоя қилади, бироқ уни ҳаво тўлқини таъсиридан сақламайди.

31.41 – расм. Қордан ҳимоялаш галереяси. Ёнбағирдан юқорида кўчки йиғиладиган ҳовза яхши кўриниб турибди.

Йўлни кўчкилардан ҳимоя қилишнинг энг ишончли усули галереялардир. 31.41-расмда қор тўпловчи ҳавза-ёнбағирдаги ўзига

хос воронка (унда қор тўпланади) ва қор кўчкиси ҳаракатланадиган катта жарлик яхши кўриниб турибди. Қор массаси том бўйича зарб бермасдан сакраб ўтиши учун галерея одатда кўчки думалайдиган тальвег ёнбағрида кесиб тайёрланган токчаларда жойлаштирилади. Галереянинг тепасига жой қиялигининг табиий давоми ҳосил бўладиган ёки ҳаттоки тиклик бироз ортадиган мўлжал билан грунт тўкилади.



31.42—расм. Кўчкига қарши галереялар: *а*—тўсин консолли; *б*—аркали
1—юқориги таянчнинг устуни; 2—темир—бетон тўсин; 3—тик ёки қиялатиб ўрнатилган устун; 4—горизонтал таянч тўсин; 5—пойдевор ёстиғи; 6—пойдевор плитаси; 7—юқориги таянчларнинг пойдевори; 8—тўкма; 9—зах қочириш нови; 10—тош терма; 11—бетон қоплама; 12—камцемент бетон; 13—ёзда юриладиган йўл; 14—галерея тиргаклари

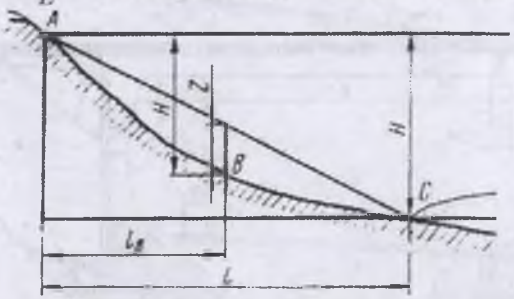
Ҳозирги вақтда галереялар асосан йиғма темир-бетон элементлардан ёпиқ қилиб қурилади (31.42-расм). Олдинлари бостирма кўринишида, паст томони очиқ қилиб қурилган галереялар муваққиятсиз бўлиб чиқди, чунки кўчкилар гушганида ва ён бағирлардаги қорни шамол супириб кетганида ҳаво уюмалари ҳосил бўлиши натижасида қор билан тўлиб қолди.

Кўчкига қарши иншоотлар қор ўпирмаси зарбидан ҳосил бўладиган босим ва унинг оғирлигининг вертикал ҳамда горизонтал ташкил этувчилари бўйича ҳисобланади.

Кўчкиларни ҳисобий ҳаракат тезлиги С.М. Козикнинг тақрибий усули билан аниқланади.

$$\vartheta = \sqrt{2gz}, \qquad (31.8)$$

бу ерда $z = H_B - \frac{H}{L} l_B$-31.40-расмга кўра аниқланадиган масофа.



31.43 – расм. Қор кўчкиси тезлигини аниқлашга оид схема: А – кўчкининг ажралиш (узилиш) нуқтаси; С – кўчки ётқизиқларининг чегараси

Кўчкининг иншоотлар (кўчки қайтаргич, қайтарувчи дамба, йўналтирувчи деворча)нинг сиртига кўрсатадиган, қияликка параллел босими ($Н/м^2$)

$$Q = \frac{\gamma \vartheta^2}{2g} \sin^2 \beta,$$

бу ерда β-кўчки ҳаракати йўналиши билан иншоотлар сирти орасидаги бурчак, град; γ-қорнинг солиштирма оғирлиги, $Н/м^3$ (янги ёққан қорники 0,3 $10^4 Н/м^3$, эски қорники 0,4 10^4 ва ҳул қорники 0,5 10^4 $Н/м^3$)

Кўчкининг галерея томига босими

$$Q_г = Q + \gamma h_к \cos\alpha \qquad (31.9)$$

бу ерда $h_к$-думалаб тушаётган кўчки қатламининг қалинлиги; α-галерея томининг горизонтга қиялик бурчаги.

31.14. Сейсмик (зилзилали) ҳудудларда автомобил йўлларини лойиҳалаш хусусиятлари

Кучи 7,8 ва 9 балли зилзилаларга дучор ҳудудларда 12 балли шкала бўйича (ГОСТ 6249-52) автомобил йўлларини лойиҳалашда йўл пойига ва сунъий иншоотларга таъсир этадиган қўшимча сейсмик кучларни ҳисобга олиш зарур. Зилзила жадаллиги 9 ва ундан ортиқ балл бўлганида тоғ ёнбағир участкалардаги кўтармаларнинг силжиши

ва ўта чўкиши, ўймаларнинг юқориги қияликларининг сурилиши ва ўпирилиши юз беради. Тоғларда 6 балл зилзила бўлганида тоғ ёнбағирларида кўчкилар, ўпирилишлар ва тўкилишлар фаоллашади.

Зилзила ҳодисалари жуда паст-баландли рельефли жойларда-жарлар, тик кўтарилган даралар, нураган ёки физик-геологик жараёнлар натижасида бузилган жинслардан ташкил топган ёнбағирлар мавжуд бўлганида энг кучли намоён бўлади. Йўлларни ўтказиш учун нурамаган қоя ва ярим қоя жинслар ҳамда зич қуруқ йирик синиқ грунтлар энг қулайидир. Йўл пойининг турғунлигини таъминлаш бўйича зилзилага қарши кўриладиган чоралар йўл пойи ён томон қияликларини камайтириш ва ўйма ён томон қияликлари этагида қоя жинсларда тутиб қолувчи траншеялар қуришдан иборат.

Сейсмик районларда йўл иншоотларининг конструкциялари, шунингдек, йўл пойининг турғунлиги, сейсмик инерция кучларини ҳисобга олган ҳолда, иншоотларнинг ўз оғирлиги ва юкламалар бир вақтда таъсир этадиган ҳол учун ҳисобланади. Шамол юкламаси бунда ҳисобга олинмайди.

Йўл пойи қияликларини ва тирак деворларни ҳисоблаш учун сейсмик инерция кучларини горизонтал таъсир этади деб қабул қилинади.

$$S = 1{,}5Q\kappa_c, \qquad (31.10)$$

бу ерда Q-сейсмик таъсирда инерция кучи ҳосил қиладиган вертикал юклама (иншоотнинг ўз оғирлиги, грунт, транспорт воситаларининг оғирлиги ва ҳ.), κ_c-ҳисобий сейсмикликка боғлиқ бўлган сейсмик коэффициент.

Ҳисобий сейсмиклик, балл	7	8	9
κ_c нинг қийматлари	0,025	0,05	0,1

Тиклиги 1:3 дан 1:1,5 гача бўлган ёнбағирларда йўл пойининг турғунлигини текширишда ҳисобий сейсмикликни сейсмик ҳудудлаштириш карталари бўйича сейсмикликка қараганда 1 балл оширилади.

Ҳисоблашларда сейсмик кучлар йўналишини горизонтал деб, бириктирувчи дегаллар (анкер болтлари, таянч қисмларнинг маҳкамлагичлари) учун кесилиш ёки чўзилиш ҳосил қилувчи куч деб қабул қилинади.

Сейсмик ҳудудларда йўл пойини тоғ ёнбағрини ўйиб ҳосил қилинган токчаларда бутунлай жойлаштириш энг мақсадга мувофиқидир. Кўтарма қисмининг сурилиши сабабли ярим кўтарма-ярим ўйма турдаги кўндаланг профиллар тавсия этилмайди. Сейсмиклиги 8 балл ва ундан ортиқ бўлган районларда 1:2 дан тик қияламаларда кўтармаларнинг пастки ёнбағирларини тирак деворлар билан мустаҳкамлаш ёки кўтармаларни эстакадалар билан алмаштириш зарур. Ҳисобий сейсмиклиги 9 балл ва ундан ортиқ бўлган ҳудудларда ноқоя грунтларда, ўймаларда ва ишчи белгиси 4 м

дан ошмайдиган кўтармаларда, 1:2,25 дан тик бўлган ёнбағирлар носейсмик ҳудудлардагига қараганда 1:0,25 га ётиқроқ қилиб олинади.

31.15. Тоғли шароитларда кичик сунъий иншоотларни лойиҳалаш хусусиятлари

Тоғли шароитлар учун ёғин-сочинлар кўп миқдорда тушиши ва уларнинг юқори жадаллиги характерлидир. Тоғ сув оқимларининг водийлари тик бўйлама қияликларга эга бўлади. Оқим тезликларининг катталиги ва сув сатҳининг кескин кўтарилиши кузатилади. Тоғ дарёларининг тошиши, одатда, тўсатдан юз беради ва тез ўтиб кетади. Ёмғирлар орасидаги даврда кўпгина сув оқимлари мутлақо қуриб қолади, бунинг натижасида йўл тошқинни ёки сувсиз водийни кесиб ўтадиган жойларда сунъий иншоотларнинг зарур ўлчамлари тўғрисида қидирувчиларда ёлғон тасаввур ҳосил қилади. Қидирувлар жараёнида ҳавза ва тальвегларнинг майдони ва қияликлари тўғрисида тўпланадиган одатдаги маълумотлардан ташқари, тошқиннинг ўтиш излари бўйича баланд сувлар сатҳи, тубдаги ётқизиқлар йириклиги бўйича эса сувнинг тахминий оқиш тезлиги аниқланади.

Тоғдаги сув оқимларининг катта ҳалокатли кучи оқимларнинг табиий режимини иложи борича камроқ торайтирувчи ишончли сув ўтказиш иншоотлари қуришни талаб этади. Тоғдаги сув оқимлари жаладан кейин дарахт, буталарнинг таналарини, кўп миқдорда синиқ жинсли материалларни оқизиб юради. Кичик қувурлар ва кўприкларнинг тешиклари бу чўкиндилар билан тез тўлиб қолади. Шунинг учун тоғ йўлларида бир оралиқли кўприклар кўп оралиқли кўприкларга қараганда афзал кўрилади. Фойдаланиш тажрибаси кўрсатишича, кўприкларнинг туйнукларини камида 3...4 м қилиш ва сув сатҳидан камида 1 м баланд қилиб жойлаштириш керак. Туби тошдан иборат бўлган даврий сув оқимларида сарф 10 $м^3$\с дан ортиқ бўлмаганида чўкиндилар оқизмайдиган сувни ўтказиб юбориш учун филтрловчи кўтармалар қуриб, уларни балчиқ босишига қарши ҳимоя филтрлари билан жиҳозлаш зарур.

Сув оқимларининг катта бўйлама қияликлари ва жойнинг қиялама рельефи кичик сунъий иншоотлар конструкциясини мураккаблаштириб, оқим тезлигини ва ювилиш хавфини камайтириш учун махсус келиш ўзанлари қуриш заруратини туғдиради, бу ўзанлар ёрдамида оқим иншоотга йўналтирилади, унинг оқиш тезлиги эса камайтирилади.

Тоғ ёнбағирдаги келиш ўзанларининг конструкцияси маҳаллий шароитларга боғлиқ. Тик ёнбағирларда баъзан сув оқимини йўл устидан махсус нов-конструкцияси сел ўтказгичларникига ўхшаш сув ташлагич бўйича ўтказиш мақсадга мувофиқдир. Шаршаралар ва тезоқарлар энг кўп тарқалгандир. Шаршаралар кўп поғонали

қилиниб, талвегнинг қиялигига қараб сув уриладиган қудуқли ёки қудуқсиз бўлади. Келиш ўзанлари узун бўлганида шаршаралар ва тезоқарларни ўзаро бирга ишлатиб, тезликни камайтириш учун новларнинг ғадир-будурлигини ошириш керак.

Сунъий иншоотларга келиш ўзанларининг конструкцияларини лойиҳалаш масалалари гидравлика курсида кўрилади.

31.16. Ўзбекистон Республикаси худудининг тоғли жойлари учун ҚМҚ 2.05.02–95 га асосан киритилган қўшимча маълумотлар

Тоғ ён бағирларидаги йўл пойи тузилмасини ўша тоғ ён бағрининг табиий ҳолатидаги ҳамда йўл қурилгандан кейинги турғунлигини ҳисоблаш билан асослаш лозим.

1:3 дан катта нишабликдаги мустаҳкам ён бағирларда йўл пойини, асосан, тоғ ён бағирларида кесилган токчаларда жойлаштириш лозим.

Нишаблиги 1:10–1:5 бўлган ён бағирларда йўл пойини асосан, асосларида поғоналар қурилмайдиган кўтармалар кўринишида лойиҳалаш лозим.

Нишаблиги 1:5 дан 1:3 гача бўлган ён бағирларда йўл пойини кўтарма кўринишида, ярим кўтарма, ярим ўйма ёки токчаларда ўрнатиш йўли билан қуриш лозим.

Кўтарма ва ярим кўтарма, ярим ўйма асосларида кенглиги 3–4м ли ва баландлиги 1,0м гача бўлган поғоналар қуриш лозим. Секин нурайдиган тоғ–қоя жинсли ён бағирларда поғоналар қурилмайди.

Зарур ҳолатларда йўл пойи ва у жойлашган ён бағирлар турғунлигини таъминлаш бўйича тадбирлар кўзда тутилиши лозим (дренаж қурилмаси, юза сувларини четлатиш, тирговуч иншоотлар, ён бағир кўринишини ўзгартириш ва бошқалар).

Йўл пойи ўпирилувчи тоғ ён бағирларида лойиҳаланганда маҳаллий шароитларни ҳисобга олиб, оқизиб кетиш ва кўчки жараёнларининг ривожланиши юзага келишига сабаб бўлувчи табиий омилларнинг ўпирилувчи массивларга зарарли таъсирларини камайтиришни ёки бартараф этишни кўзда тутиш лозим.

Кўчкига қарши тадбирларни лойиҳалаш жараёнида, ўпирилувчи тоғ ён бағирларни айланиб ўтиш ёки кесиб ўтишни, қулайроқ шароитларда эстакадалар ёки туннеллар қуришни кўзда тутишни кўриб чиқиш лозим.

Турғун бўлмаган тоғ ён бағирларида йўл ўқи йўналишини жойлаштириш фақат бу тоғ ён бағирларини айланиб ўтиш мумкин бўлмаганда ёки техник–иқтисодий солиштириш жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлмаганда руҳсат этилади.

Сел бўладиган жойларда автомобил йўл ўқини ўтказишда селдан хавфли жойларни айланиб ўтишни кўриб чиқиш зарур. Сел бўладиган жойларни кесиб ўтиш ҳолларида сел оқими кучкини кўприкларга келгунча камайтиришга ва селларнинг динамик

таъсиридан кўприк элементларини ҳимоя қилишга йўналтирилган тадбирларни кўзда тутиш лозим.

Тоғ—қоя кўчкилари кузатиладиган жойларда йўлларни лойиҳалашда ён бағирдаги туб жинсларнинг бутунлигини бузмасдан ўтказиш усулларига афзаллик бериш лозим: айниқса агар тоғ ёнбағри кучли бузулувчи жинслардан ташкил топган бўлса.

Мустаҳкамланган иншоотлар транспорт ҳаракати хавфсизлигини зарур даражада таъминлаб бера олмаса, кўчкига қарши ҳимоя иншоотларини қабул қилишда катта масофада жойлашган мустаҳкам бўлмаган йўл қисмларини, катта қиялик, ён бағир ва бошқалар ҳар ҳил жойда жойлашганлиги сабабли, якка тошларнинг тушишидан ва тоғ қояларининг кичик кўчишларидан сақлашни кузда тутиш лозим.

Қаттиқ тоғ—қоя жинсларида ўйма ва ярим ўймаларини ушлаб қолувчи йўл ҳандақларини ва токчаларини лойиҳалашда, кўпинча ён бағир қиялигини 1:0,2 дан 1:0,5 гача қабул қилиш, тоғ олди ушлаб қолувчи ўймалар ва кўтармаларни—қиялиги 25^0 гача бўлган тоғ ён бағрида, йўл пойидан 30 м баландликда лойиҳалаш мақсадга мувофиқдир.

Ён бағир қияликлари 20^0 дан 25^0 гача бўлса, йўл кўтармалари ён бағрига 1:1 қиялик бериш зарур.

Тутиб қолувчи иншоотларни лойиҳалаштираётганда планда ва бўйлама профилда кескин синишларга ва бурилишларга йўл қўйилмаслиги керак.

Иншоотларнинг ҳар 50—100м да 4 м кенгликдаги узилишлар қолдирилади. Кўчкига қарши иншоотларнинг узилиш жойларида қўшимча ҳимоя иншоотлари қуриш кўзда тутилиши зарур. Ён бағир баландлиги билан чегарадош иншоотлар охири 5 м дан 10 м гача узунликда бостирмада жойлаштирилади. Ушлаб қолувчи иншоотнинг тагига камида 3‰ қиялик берилиб, ажратилган жойга ёки иншоот охирига йўналтирилади.

Алоҳида лойиҳаланадиган объектларга кирмайдиган ўйма ён бағри қиялигини 31.5—жадвалга асосан белгилаш лозим.

31.5—жадвал

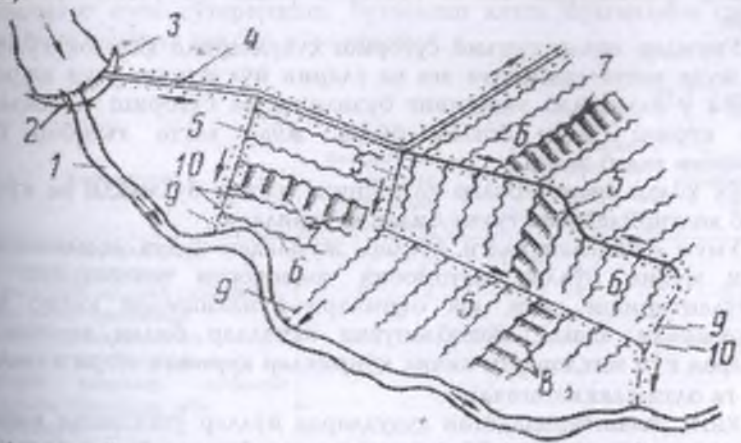
Тупроқ	Ён бағир баландлиги, м	Ён бағрининг энг катта қиялиги,м
Қоя тоғ жинслари: секин нурайдиган енгил нурайдиган	16 гача	1:0,2
Сувда юмшамайдиган	16 гача	1,05—1:1,5
Сувда юмшайдиган	6 гача	1:1
	6:12	1:1,5
Йирик бўлакли	12 гача	1:1—1:1,5
Қумлилар бир хил қаттиқ, ярим қаттиқ ва таранг синмайдиган консистенцияли гиллар	12 гача	1:1,5
Майда барҳан (кўчма) қумлар	2<	1:4
	2:12	1:2
Лёссимон	12 гача	1:0,1—1:0,5
		1:0,5—1:1,5

32- боб
ҚУРҒОҚЧИЛ ҲУДУДЛАРДА АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

32.1. Қурғоқчил ҳудудларнинг хусусиятлари. Сунъий суғориладиган ҳудудларда йўлларни лойиҳалаш

Ер юзининг анча қисмини саҳро ва ярим саҳро ҳудудлар эгаллаган. Саҳролар зонаси Марказий Осиё давлатлари-Ўзбекистон, Туркманистон, Тожикистон ва қисман Қирғизистон чегараларида кенг Турон пастекислигини ва адирларни эгаллаган. Туркманистон ҳудудининг бешдан тўрт қисмини Қорақум саҳроси ва тошли Устюрт ясситоғи эгаллаган. Қурғоқчил районларда тушадиган ёғин-сочинларнинг умумий миқдори кам бўлса ҳам (100...200 мм/йил), улар йилнинг совуқ даврига тўғри келади, бу даврда буғланиш жуда кам бўлади. Бу даврда ёғин-сочинлар грунтларни вақтинча ўта намлайди, ўта намланиш сунъий суғориладиган ҳудудларда далаларни суғориш ва уларнинг шўрланишига қарши курашиш мақсадида баҳор-кузда ювиш вақтида сизот сувлари сатҳи баланд турганлиги сабабли кучаяди.

Саҳро ва ярим саҳро зонасида йўлларни лойиҳалаш ва қуриш ўз хусусиятларига эга бўлиб, булар трасса унумдор тупроқли суғориладиган ҳудудларда ўтказиладими, шўрланган грунтларда ўтказиладими ёки сочилувчан қумларда ўтказиладими, ана шуларга боғлиқ.



32.1—расм. Суғориш тизимининг схемаси: 1—дарё; 2—тўғон; 3—сув олиш иншооти; 4—магистрал канал; 5—тақсимлаш каналлари; 6—вақтинчалик суғориш каналлари; 7—сув чиқариш эгатлари; 8—суғориш эгатлари; 9—сув йиғиш каналлари; 10—йўл бўйича экилган дарахт (бута)лар

Суғориш тармоғи суғориш каналларидан, сув йиғиш-ташлаш ва зовур тармоқларидан иборат. У ўз ичига қуйидагиларни олади (32.1. - расм):

магистрал каналлар, сув булар бўйича суғориш манбаларидан суғориш каналларига берилади;

тақсимлаш каналлари. Булар сувни магистрал каналлардан олиб, уни хўжаликлар ўртасида, шунингдек, хўжалик ичида алоҳида суғориш участкалари ўртасида тақсимлайди. Магистрал каналларга яқинлигига қараб биринчи, иккинчи ва ҳоказо тартибли тақсимлагичлар бўлади;

вақтинчалик суғоргичлар, булар фақат суғориш даврида қазилади ва бошқа қишлоқ ишлари бошланиш олдидан текислаб ташланади (хўжалик ички тармоғи). Улар суғориш каналларидан (суғориш тармоғи, унинг ёрдамида суғориш ишлари бажарилади) ва эгатлардан-сувни суғоргичлардан суғориш участкаси бўйича бир текис тақсимлаш учун чиқарма ва суғориш эгатларидан иборат.

сув йиғиш-ташлаш тармоғи суғориш тармоғидан ва суғориладиган участкаларидан ортиқча юзаки сувларни ташлаш (оқизиб юбориш) учун мўлжалланган.

Зовур тармоғи суғориладиган участкалар ҳудудида сизот сувлари сатҳини ростлаш учун мўлжалланган. У коллекторлар ва қуритгич-йиғгичлардан иборат.

Доимий каналлар катта суғориш майдонларига хизмат қилади, бу майдонлар дон экинлари экиладиган районларда 40...60 гектарга, пахтакор районларда 20...40 гектарга етади ва ундан ҳам ортиқ бўлади.

Унумдор ерлар сунъий суғориш ҳудудларида қишлоқ хўжалиги учун жуда катта аҳамиятга эга ва уларни йўл қуриш учун ажратиш, айниқса у алмашлаб экишнинг бузилиши ва суғориш тизимларини қайта қуриш билан боғлиқ бўлса, жуда катта эътибор билан асослашни талаб этади.

Бу ҳолда ён резервлар қазишнинг иложи бўлмайди ва кўтарма ташиб келтириладиган грунт билан кўтарилади.

Умум фойдаланувдаги йўллар, жумладан ҳудуд аҳамиятига эга бўлган муҳим йўллар, автомобил транспорти талабларини жуда қаноатлантириши учун, юк оқимлари йўналишидан келиб чиқиб лойиҳаланади. Бунда шохобланувчи каналлар билан кесишадиган жойларда кўп миқдордаги кичик кўприклар қуришга тўғри келади (1 км га олти-саккизтагача).

Янги ўзлаштириладиган ҳудудларда йўллар ўтказишда каналлар тармоғи ва йўлларнинг йўналиши иложи борича ўзаро боғланиши зарур.

Жамоаларнинг ташишларига хизмат қиладиган ички хўжалик йўллари, хўжалик марказларидан темир йўл станцияларига ва кема тўхтайдиган жойларга келиш йўллари, шунингдек, ҳудуд аҳамиятига

эга бўлган иккинчи даражали йўллар кўпинча, қимматли ерларни банд қилмаслик ва ердан фойдаланишнинг таркиб топган тизимини бузмаслик учун, йўлнинг бироз узайишини инобатга олмасдан, тақсимлаш каналлари бўйлаб ўтказилади.

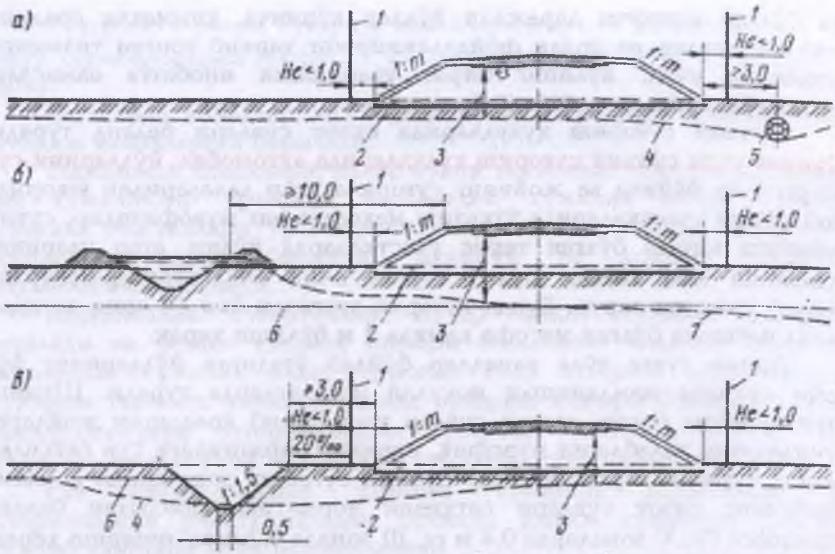
Сунъий суғориш ҳудудларида сизот сувлари баланд туради. Шунинг учун сунъий суғориш ҳудудларида автомобил йўлларини сув айирғичлар бўйича ва жойнинг суғориладиган далаларидан юқорида жойлашган участкаларида ўтказиш мақсадга энг мувофиғидир, сувни четлатиш қийин бўлган текис участкаларда йўлни, агар уларнинг йўналиши мос келса, ишлаб турган очиқ коллекторлар-зовурлар бўйлаб ўтказиш зарур. Бунда кўтарма этагидан ёки ён ариқ четидан канал четигача бўлган масофа камида 4 м бўлиши керак.

Доимо сувга тўла каналлар бўйлаб ўтадиган йўлларнинг йўл пойи ортиқча намланишли ноқулай шароитларда туради. Шунинг учун қоплама сирти, юзаки сувлар узоқ туриб қоладиган жойларга қўйиладиган талабларга мувофиқ, суғориш тармоғидаги сув сатҳидан баланд туриши керак. Доимий сунъий суғориш зоналарида қоплама сиртининг сизот сувлари сатҳидан нормативга нисбатан баланд туришини IV...V зоналарда 0,4 м га, III зонада 0,2 м га ошириш керак.

Йўл пойининг ишчи белгисини белгилашда далаларни ювиш даврида сизот сувларининг қишки-баҳорги юқори сатҳидан келиб чиқилади, Ўзбекистонда ер январ-март ойларида ювилади. Бу вақтда 1 гектарга 5...15 минг $м^3$ сув сарфланади, бу эса сизот сувлари сатҳини жуда кўтариб юборади, бу сувлар айрим ҳолларда ер сиртидан 0,5...0,6 м масофада туради. Ғўзани суғориш даврида сизот сувларининг ёзги кўтарилиши, буғланиш катта бўлганлиги сабабли йўл пойига зарарли таъсир кўрсатмайди.

32.1 – жадвал

Канал тури	Сув юзининг пастдаги канал ёки дала сатҳидан баландлиги, см	Канал тўғони сатҳининг сув сатҳидан баландлиги, см	Тупроқ ғовнинг эни, м
Вақтинчалик суғоргич:			
Эгатлаб суғоришда	5 . . . 8	10	-
сув қуйиб юбориб суғоришда	6 . . . 12	10	0,3
бостириб суғоришда	20	10	0,3
Иккинчи тур тақсимлагич	5 . . . 10	15	0,5 . . . 0.8
Биринчи тур тақсимлагич ва магистрал каналлар сарфлари қуйидагича бўлганида, $м^3/с$:			
Камида 2			
2 . . . 5			
5 . . . 10	10 . . . 15	30	1,0 . . . 1.25
10 . . . 20	10 . . . 15	40	1,25
	10 . . . 15	40	1,5
	10 . . . 15	40	2,0



32.2 – расм. Сунъий суғориш ҳудудларида йўлларнинг кўндаланг профиллари: *а* – ёпиқ зовурлар ва коллекторлар бўйлаб; б – магистрал ариқлар бўйлаб; в – очиқ коллекторлар бўйлаб; 1 – ажратилган жой чегараси; 2 – ўсимликли грунтнинг олиб ташланадиган қатлами; 3 – йўл тўшамаси пастининг ҳисобий кўтарилиши; 4 – сизот сувларининг зовурлар ёки ариқлар билан пасайтирилган сатҳи;
5 – қувурсимон зовурлар – коллекторлар; 6 – суғориш тизими қурилганига қадар сизот сувларининг энг баланд сатҳи; 7 – сизот сувларининг энг кўп сизадиган сатҳи

Сувнинг ҳисобий сатҳлари ва суғориш тизими каналлари элементларининг ўлчамлари тўғрисидаги маълумотлар 32.1. -жадвалда келтирилган. Сунъий суғориш зоналарида йўлларнинг йўл пойи кўтармаларда ўтказилади (32.2. - расм). Суғориладиган ҳудудларда йўл пойи кўтаришни ҳудудни суғоришга тайёрлашдаги умумий текислаш ишлари билан қўшиб олиб бориш ёки қишлоқ хўжалик мақсадлари учун яроқсиз участкаларда махсус грунт карьерлари қазишни мўлжаллаш керак. Ўймалардан чиққан ортиқча грунт, ерларни рекультивация қилиш қоидаларига риоя қилган ҳолда, туташ жойнинг паст жойларига олиб бориб ташланиши керак.

Суғориладиган ерларда ер жуда қимматли бўлганлиги сабабли кўтармалар баландлиги 1 м гача бўлганидагина уларнинг 1:3 бўлган нишаб қияликлари қилинади. Анча баланд кўтармаларнинг қияликлари 1:1,5 бўлади.

Каналлар бўйлаб ўтказилган йўллар ёнида баланд танали кенг япроқли дарахтлар (тол, терак, тут) ўтқазиш мақсадга мувофиқдир., улар каналлардан сувнинг буғланишини камайтириб, сизиб ўтган сувни илдизлари билан шимиб олади.

Йўлларнинг тақсимлаш каналлари билан кесишган жойларидаги кўприкларни равоғининг пастини сув сиртидан минимал кўтариб қурилади, чунки каналларда тошқин бўлиш эҳтимоли йўқ. Бу баландлик (кўтариш) дамба тепаси билан каналдаги сув сатҳи орасидаги масофадан ортиб кетмаслиги зарур.

ҚМҚ 2.05.02–95 га асосан суғориладиган туманларда йўл пойини сув–иссиқлик режимларига суғориш тизимлари таъсирини хисобга олиб, асосан кўтарма кўринишида лойиҳалаш лозим.

Сувни йиғиб чиқариб ташлаш каналлари тармоқлари қирғоғи ва захира ёки сувни четлатувчи ариқлар орасидаги масофани камида 4,5 м қилиб қабул қилиш керак. Ариқлардан, тоғ олди ариқларидан ва сувни четлатувчи ариқлардан тақсимловчи ариқлар сифатида фойдаланиш руҳсат этилмайди.

Ер ости сувларининг хисобий сатҳи энг катта кўп йиллик сатҳ, янги ўзлаштириладиган ҳудудларда эса сув хўжалиги ташкилотларининг маълумотларига асосланиб қабул қилиниши лозим.

32.2. Шўрланган грунтларда йўлларни лойиҳалаш

Шўрланган грунтларга юқориги бир метрлик қалинлигида таркибида массаси бўйича 0,3% дан ортиқ осон эрийдиган тузлар натрий, кальций ва магнийнинг хлорли, сульфатли ва карбонатли тузлари бўлган грунтлар киради.

Сиртқи қатламларида 1...2 м чуқурликкача эркин ҳолатда 1% дан ортиқ осон эрийдиган тузлар бўлган тупроқлар *шўрхоклар* деб аталади. Улар таркибида эрийдиган тузлар бўлган сизот сувларининг капиллярлар бўйича сиртга тортилиши натижасида ҳосил бўлади. Бу тузлар сув буғланганида грунтнинг юқорига қатламларида тўпланади. Айрим ҳолларда тузларнинг миқдори шу қадар кўп бўладики, улар ажралиб чиқиб грунт сиртида қатлам ҳосил қилади.

Ташқи белгилари бўйича шўрхоклар қуйидагиларга бўлинади:

нам ва пўстлоқли-шўрланган сизот сувлари баланд турган участкаларидаги шўрхоклар, йилнинг қуруқ вақтларида буларнинг сиртига туз пўстлоғи чиқиб қолади. Нам шўрхоклар кучсиз грунтлар тоифасига киради ва улар орқали йўл ўтказилганида, ботқоқликлардаги каби, йўл пойининг чўкишини ва асос грунтининг кўтарма остидан ситиб чиқарилиш эҳтимолини ҳисобга олиш керак;

юмшоқ шўрохоклар, бу ерда юпқа тупроқли пўстлоқ остида туз кристаллари, асосан натрий ва магний сульфатлари кристалларига бой бўлган юмшоқ қатлам ётади;

тақирсимон шўрхоклар, булар қуруқ вақтларда нисбатан қалин гилли пўстлоқ билан қопланган бўлади, пўстлоқ ёриқ тури билан плитасимон бўлакларга ажратиб ташланади, буларнинг тагидаги грунтда хлоридлар, сульфатлар ва гипс бўлади.

Шўрхок грунтлар, одатда саҳро ва ярим саҳроларнинг бошқа тупроқлари орасида ора-сира алоҳида доғлар тарзида ва асосан рельефнинг сизот сувлар туриш сатҳига яқин бўлган пасайган ерларида жойлашган (чуқур ликопчасимон ерлар, чуқурликлар ва кўллар). Суғориладиган ҳудудларда, аксинча, шўрланиш доғлари рельефнинг микробаландликларида жойлашади, бу ерда тузлар капилляр кўтарилиш ҳисобига йиғилади.

Проф. В.А. Ковда бўйича грунтдаги Cl ва SO_4^{2-} ионлар миқдорининг нисбатига асосланиб тупроқларда туз тўпланишининг тўртта характерли тури фарқ қилинади (32.3-расм):

32.3 – расм. Шўрҳок грунтлар тарқалишининг схематик картаси: 1 – сулфат – содали; 2 – хлорид – сулфатли; 3 – сулфат – хлоридли; 4 – хлоридли

сулфат-содали, ўрмон-чўл учун характерли, бунда грунтда бўлган тузлар таркибига натрий карбонат Na_2CO_3, натрий сулфат Na_2SO_4 ва натрий силикат Na_2SiO_3 киради. Шўрхокларнинг юқориги қатламларида тузларнинг миқдори 0,5...1,0% дан ошмайди;

хлорид-сулфатли (чўлда), бунда сулфатлар Na_2SO_4 хлоридлар $NaCl$ дан устунлик қилади. Юқориги горизонтлардаги тузлар миқдори 2...3% ни ташкил этади;

сулфат-хлоридли (ярим саҳро), бунда хлоридлар сулфатлардан устунлик қилади (натрий сулфат, калций сулфат, магний сулфат). Шўрхокларнинг юқориги қатламида тузларнинг миқдори 5...8%;

хлоридли (саҳролар), хлоридларнинг сулфатлардан анча устунлиги билан характерланади.

Шўрхокларда қуйидаги тузлар учрайди:

$NaCl$, $NaNO_3$, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $CaSO_4$, уларнинг миқдори юқориги қатламларда 15...25% га етади.

Грунтлардаги сувда эрийдиган тузларнинг миқдори уларнинг физик-механик хоссаларига катта таъсир қилади. Шўрланган юрутлар намланганида уларнинг ташқи кучларга қаршилиги кескин

камаяди, серёмғир даврларда эса кўтарма ва ўйма қияликлари сурилиб тушиши мумкин.

Грунтда мавжуд бўлган тузлар йўл қопламасига агрессив таъсир этиши мумкин. Магний ва натрий сульфатлар миқдори ҳатто 1% бўлганида ҳам қопламани икки-уч мавсумда емиради. Кам агрессив тузлар $NaCl, CaCl_2$ 5% дан ортиқ бўлганида ҳам қопламани емирмайди. Оҳактош жинсли чақиқ тош қопламалар отқинди жинсли қопламаларга қараганда анча чидамли. Битумда ва қатронда сувда эрийдиган тузларнинг емирувчи таъсири боғловчининг сувда эриб ажралиши ва эмульсияга айланиши кўринишида намоён бўлади. Қовушоқ битумлар ишлатиб, қиздириш усулида қурилган йўл қопламалари жуда турғун бўлади. Шўрланган грунтларда йўл пойи ва йўл қопламалари қуришда юзага келадиган қийинчиликларни ҳисобга олиб, биринчи навбатда, тузлар энг жадал тўпланадиган участкалардан трассани айланиб ўтказиш имкониятларини излаш лозим.

Турли даражада шўрланган участкаларни жойда ўсимликларнинг ўзига хос кўринишлари бўйича ажратиш мумкин (шўралар). Калцифит (карбонатлар борлигини кўрсатувчилар), гипсофитлар (сульфатлар, асосан гипс борлигини кўрсатувчилар) ва хлор билан шўрланган ерларда ўсувчи галофитлар каби ўсимликлар маълум.

Шўрланган грунтларнинг йўл пойида ва йўл қопламасида ишлатилиш хусусиятларини ҳисобга олиб, шўрланишнинг беш тури фарқ қилинади (32.2-жадвал).

Таркибида осон эрийдиган тузлар бўлган грунтлар тўкилган кўтармалар қулай гидрологик шароитларда аста-секин тузсизланиши мумкин. Аксинча, агар йўл шўрхокларни паст кўтармаларда кесиб ўтса, йўл пойига таркибида эрийдиган тузлар бўлган сизот сувларининг капилляр кириши кўтарма грунтининг янада шўрланишига олиб келади.

Йўл пойини қуришда грунт аралаштирилади, шунинг учун шўрланиш даражасини, проф. В.М. Безруknинг таклифига кўра, туз энг кўп тўпланадиган даврда грунтнинг юқориги қатламларида тузларнинг ўртача миқдори билан тавсифлаш қабул қилинган.

32.2 – жадвал

Шўрланиш	Таркибидаги ионлар нисбати	
	$\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$	$\frac{HCO_3^- + CO_3^{2-}}{Cl^- + SO_4^{2-}}$
Хлоридли	>2,5	0,33
Сульфат – хлоридли	2,5...1,5	-
Хлорид – сульфатли	1,5...1,0	-
Сульфатли	<1,0	-
Содали	-	>0,33

Йўл пойи грунтларидаги турли таркибли тузларнинг йўл қўйиладиган миқдори бир хил эмас. Хлорли тузлар $NaCl, CaCl_2$ ва кам

миқдордаги (3% гача) $MgCl_2$ грунтнинг турғунлигини оширади ва суъний зичланишига ёрдам беради; уларнинг миқдори 8...10% дан ошгандагина йўл пойи нотурғун бўлиб қолади. 2...5% эрийдиган сульфатли тузлар $Na_2SO_4.MgSO_4$ нинг бўлиши грунтнинг зичланишига салбий таъсир этади, чунки йилнинг қуруқ даврида кристалланишида уларнинг ҳажми ортиб, йўл пойининг зичлигини камайтиради.

Йўл пойи грунтидаги тузларнинг йўл қўйиладиган миқдорини уларнинг оптимал намликда зичланган грунт говакларини тўлдирадиган сувда эриши мумкин бўлган миқдори билан аниқланади. Бунда тузларни эритмайдиган пардали сувда ва кристалланишида сульфатли тузлар ҳажмининг ортишига тузатма киритилади. Йўл ишлари учун яроқлилиги бўйича шўрланган грунтлар таснифи 31-3-жадвалда келтирилган.

Кучсиз ва ўртача шўрланган грунтларни намунавий конструкцияларнинг кўтармаларида, шу жумладан шўрланмаган грунтлар учун белгиланган меъёрларга риоя қилинганида, юқориги (ишчи) қатламда ҳам ишлатиш мумкин. Кучли шўрланган грунтларни намланиш шароитлари бўйича 1-тур жойга кирадиган участкалардаги кўтармаларда ишлатиш мумкин, бунда юқориги қатламни қўшимча шўрланишдан сақлайдиган тадбирлар кўзда тутилиши керак. Ортиқча шўрланган грунтлар лаборатория текширишлари асосида уларнинг салбий хоссаларини нейтраллаш бўйича зарур чоралар кўрилиши шарти билан ишлатилиши мумкин.

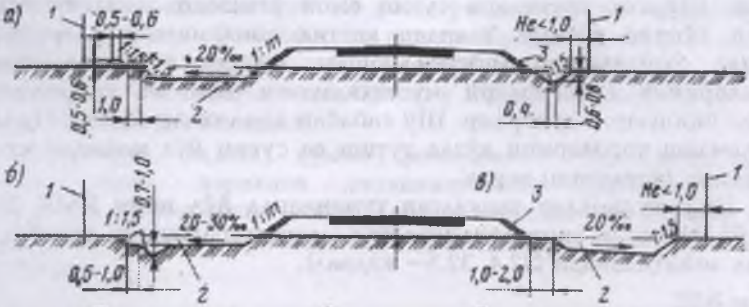
Қопламанинг сизот сувлари ёки юзаки сувлар сатҳидан кўтарилиб туришини кучсиз ва ўртача шўрланган грунтларда нормативдагидан 20% га, қумоқ тупроқлар учун ва лойлар учун 30% га, кучли шўрланган грунтларда 40...60% га ошириш зарур.

32.3 – жадвал

Грунтлар Нинг шўрланиш даражаси	Грунтнинг фойдаланиладиган қатламида тузларнинг ўртача миқдори, шўрлашгандаги массаси бўйича % ҳисобида		Йўл қурилишида қуйидагиларни кўтаришда ишлатилиши мумкинлиги	
	хлоридли ва сульфат-хлоридли	сульфатли, хлорид-сульфатли ва содали	Йўл пойи	Боғловчилар билан мустаҳкамланган грунтдан асослар
Кучсиз шўрланган	0,3...1 (0,5...2)	0,3...0,5 (0,5-1)	Яроқли	
Ўртача шўрланган	1...5 (2–5)	0,5...2 (1-3)	Яроқли	Яроқли, бироқ чекланган
Кучли шўрланган	5...8 (5...10)	2...5 (3...8)	Яроқли, бироқ чекланган	Яроқсиз
Ортиқча шўрланган	>8 (>10)	>5 (>8)	Махсус тадбирлар билан уларнинг салбий хоссалари нейтраллаштирилганидагина яроқли	Яроқсиз

Эслатма. Қавсларда V йўл-иқлим зонаси учун нормативлар келтирилган.

Бирор сабабларга кўра кўтармаларда қопламаларнинг кўрсатиб ўтилган кўтарилиб туришини таъминлашнинг иложи бўлмаганида 15...20 см қалинликда шағал тўшаб, капиллярларни тўсувчи юпқа қатлам ҳосил қилинади. Агар шўрланиш содали бўлмаса, ажратиб турувчи юпқа қатламни қовушоқ битумлар ёки қатронлар билан ишлов берилган грунтдан ёхуд геотекстилдан 3...5 см қалинликда ётқизиш мумкин.



32.4 – расм. Шўрҳок грунтлардаги йўл пойининг кўндаланг профиллари: *а* – бир томонида резерв жойлашган кўтарма; б – резервли ва бўйлама новли кўтарма; в – бермали ва чуқур – резервли кўтарма; 1 – ажратилган жой полосаси; 2 – резерв; 3 – йўл пойининг ён томонини мустаҳкамлаш

Шўрланган грунтларда резервли кўндаланг профиллар бўлишига (32.4-расм,а) сизот сувлари 1 м дан ортиқ чуқурликда ётганида йўл қўйилади. Бунда резервнинг туби сизот сувларининг энг баланд сатҳидан камида 0,9 м баланд туриши керак.

Ўртача ва кучли шўрланган грунтларда сувни йўл пойидан четлатиш тадбирларини айниқса синчиклаб бажариш зарур. Сувни четлатиш учун резервларнинг четлари бўйлаб новлар қилинади (32.4-расм,б). Резервдан сувни четлатиш қийин бўлганида кўтарма этагида 1. . .2м кенгликдаги берма қолдирилади (32.4-расм,в).

I...III тоифали йўлларда ён резервлардан 2 м баландликкача кўтариладиган кўтармалар ёнбағирларининг тиклиги 1:2 қилиб белгиланади. Баландлик катта бўлганида 1:1,5 ли ёнбағирлар, ўртача ва кучли шўрланган грунтларда 1:2 ли ёнбағирлар қабул қилинади. Ташиб келтириладиган грунтдан ҳосил қилинган резервсиз профил грунт ортиқча шўрланганида, сизот сувлари сатҳи баланд бўлганида ва сув четлатиш қийин бўлганида қабул қилинади.

Бутун йил давомида нам бўлиб турадиган гилли ва қум тупроқли шўрхокларда сизот сувлари сиртдан 0,6 м дан кам чуқурликда турганида кўтармалар ташиб келтириладиган грунтлардан, маъқули қумоқ ва қум тупроқли грунтлардан кўтарилади. Қурилиш қийматини камайтириш учун йўл қўйиладиган чегараларда шўрланган бошқа грунтлардан фойдаланилганда кўтармаларнинг пастки қатламлари капилляр кўтарилиш баландлигидан ортиқ баландликда қум ёки қумоқ тупроқдан тўкилади.

Шўрланган грунтларга қараганда йўл қурилиши учун шўрхок грунтлар қулайроқдир, бу грунтларда эркин ҳолда 50 см дан ортиқ чуқурликда осон эрийдиган тузлар (асосан хлорли ва сульфатли натрий) бўлади. Уларнинг юқориги тупроқли горизонтларидан тузлар ювилиб кетган бўлади, бироқ грунтда мавжуд бўлган ютилган (шимилган) ҳолатдаги натрий ионлари грунтга бир қанча хоссалар берадики, бу хоссалар йўл пойида ишлатиш учун ноқулай қилиб қўяди. Шўрхок грунтлари сувни ёмон ўтказади, намланганида эса кучли кўпчиб кетади. Улардан қаттиқ қопламали йўлларнинг йўл пойида фойдаланиш мумкин, бироқ бундай кўтармаларнинг ва ўймаларнинг ёнбағирлари мустахкамлиги кам ва ўпирилишларга ҳамда оқишларга дучордир. Шу сабабли қияликлар ва йўл ёқаларини маҳкамлаш чораларини кўзда тутиш ва сувни йўл пойидан яхшилаб кетказиш (четлатиш) керак.

Шўр тупроқлар тарқалган туманларда йўл пойи ҚМҚ 2–05–02–95 га асосан аниқланадиган шўрланиш даражасини хисобга олган ҳолда лойиҳаланади (32.4, 32.5–жадвал).

Грунтларнинг шўрланиш даражаси бўйича таснифи

32.4–жадвал

Грунт турлари	Енгил эрувчан тузларнинг қуруқ умумий тупроқ миқдорига нисбатан	
	Шўрланиши хлоридли, сульфат–хлоридли	Шўрланиши сульфатли, хлорид–сульфатли
Кучсиз шўрланган	0,5–20	0,5–1,0
Ўртача шўрланган	2,0–5,0	1,0–3,0
Кучли шўрланган	5,0–10,0	3,0–8,0
Ўта кучли шўрланган	10,0<	8,0<

Лесс ва лессимон грунтларнинг шўрланиш бўйича таснифи

32.5–жадвал

Грунт турлари	Енгил эрувчан тузлар жами таркиби,% қуруқ грунт миқдорига нисбатан	
	Хлоридли, сульфат–хлоридли шўрланиш	Сульфатли, хлорид–сўлфатли шўрланиш
Кучсиз шўрланган	0,5–2,0	0,5–1,0
Ўртача шўрланган	2,0–5,0	1,0–5,0

Кам ва ўртача шўрланган тупроқлардан кўтармаларни қуришда фойдаланганда шўр бўлмаган тупроқ учун мўлжалланган меъёрга риоя қилиниши керак. Кучли ва ўрта шўрхок тупроқлар, намлиги бўйича II–турдаги минтақаларда–кўтарма, шу жумладан ишчи қатлами материали сифатида фойдаланишга яроқлидир, қачонки ишчи қатламнинг ўта намланишига қарши мажбурий чора–тадбирлар қабул қилинганда.

Таркибида хлорли тузлар бўлган нам тупроқли участкаларда, йўл пойини бўш асосли кўтармаларга қўйиладиган талабларга риоя қилган ҳолда лойиҳалаш лозим.

32.3. Қум саҳроларида қидирув ва йўл қурилишининг хусусиятлари

Қум саҳролари иқлими ва рельефининг хусусиятлари йўллар қуриш ва улардан фойдаланиш шароитларини мураккаблаштириб юборади. Қум саҳроларининг рельефи нотурғун. Ер сиртида шамолнинг тезлиги қанча катта бўлса, у йирик зарраларни шу қадар кўпроқ учиради (32.6-жадвал).

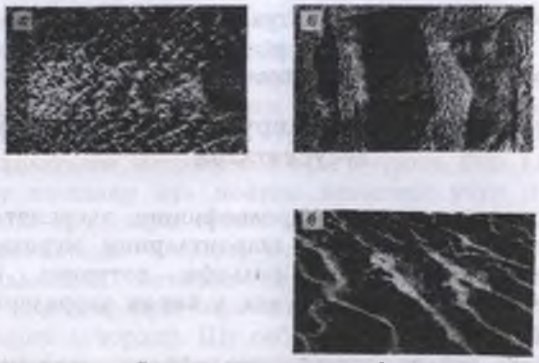
Шамол-қум оқими қумли рельефнинг нотекисликларидан ўтганида оқим ҳаракати тезликларининг маҳаллий ортиш участкалари, уюрмаланиш участкалари ва тинчлик участкалари ҳосил бўлади. Уюрмаланиш зонасида қум учиб кетади, тинчлик зонасида эса ўтиради.

32.6-жадвал

Қумлар	Шамол тезлиги, м/с	Учириладиган зарралар диаметри, мм
Майин	0,25	0,07
Майда	2,0	0,15
Ўртача	5,0	0,35
Йирик	7,5	0,75
Дағал	11,5	1,5

Қум зарраларининг шамол йўналишида кўчиши сиртқи қатламларнинг майда тўлқинлар кўринишида умумий ҳаракатланишини келтириб чиқаради. Қум зарралари қум тепаликларининг ёнбағирлари бўйича аста-секин кўтарилиб, тепалик чўққисидан ўтганидан кейин думалайди ва тинчлик зонасида шамолга тескари томондан ўтиради. Бунинг натижасида қум тепаликлари аста-секин шамол йўналиши бўйича кўчади. Бундай қумлар ҳаракатчан (кўчма) қумлар деб аталади. Қум дўнгликларининг кўчиш тезлиги улар баландлашган сари камаяди.

Қум саҳроларининг шамол таъсирида ҳосил бўлган қўйидаги ўзига хос шакллари фарқ қилинади: барханлар, бархан занжирлари, қум жўяклари, қум дўнгликлари. Рельефнинг ҳосил бўлган ҳар қайси шакли қумларнинг ҳукмрон (асосий) шамоллар кучи ва йўналиши билан кўчиш шароитларига боғлиқ.



32.5 – расм. Одатдаги қум ётқизиқларининг аэрофотосуратлари: *а* – барханли қумлар (300 м баландликдан олинган сурат); б – барханли қумлар (3000 м баландликдан олинган сурат); в – жўякли қумлар

Барханлар (қум тепалар) деб (32.5-расм а) баландлиги 3...5 м гача етадиган ва ундан ортиқ бўлган, кенглиги 100 м гача бўлган якка-якка ёки гуруҳ-гуруҳ бўлиб жойлашган қум тепаликларига айтилади, уларнинг шакли планда ой ўроғи шаклида бўлиб, шамол йўналиши бўйича чўзилган шохларга эгадир. Шамол уриб турадиган қиялама ёнбағир қумнинг йириклигига қараб 1:3 – 1:5 тикликда бўлади, шамолга тескари томондан қумнинг табиий қиялигига мос келади (1:1...1:1,5).

Рельефнинг бу шакли энг нотурғун бўлиб, шамол таъсирига осон берилади. Якка барханлар сочилувчан қумларнинг четларида, яланғоч ва текис тақирларда[1] ҳамда, келаётган қум миқдори нисбатан кўп бўлмаганида, шўрхоклик сиртларида ҳосил бўлади.

Ҳукмрон шамоллар йил давомида ўзининг асосий йўналишини икки марта ўзгартирадиган (масалан, қишда бир томонга, ёзда эса қарама-қарши томонга эсади) ҳудудларда кўчма қум массивларида *бархан занжирлари* (32.5-расм) ҳосил бўлади, булар шамол йўналишига тик жойлашади. Уларнинг тепа қисмидаги кенглиги 10...12 м ва ундан ортиқ ҳамда узунлиги 2 км гача бўлади. Катта бархан занжирларининг баландлиги 10...15 м га етиши мумкин. Бархан занжирларининг баландлигига қараб, уларнинг ўркачлари орасидаги масофа 10...15 дан 150 м гача бўлади. [1]Катта мураккаб бархан тизмалари (довонлари) нинг узунлиги 0,5 дан бир неча километргача ва баландлиги 100 м гача етиб, 1,5...3,5 км оралатиб жойлашган бўлади.

[1] Тақирлар деб қаттиқ гилли грунт билан қопланган текис юзаларга айтилади. Тақирлар асосан қумларнинг четлари бўйлаб жойлашади ва қор тез эриганида ёки шарросимғирдан кейин ҳосил бўладиган вақтинчалик кўлларнинг қуруқ тубидан иборатдир. Сувда чўккан гилли ёки лойли зарралар вақт ўтиши билан сув ўтказмайдиган зич қатлам ҳосил қилади. Ёмғирдан кейин тақирлар бир неча кун давомида сув билан қопланган бўлади, сўнгра, сув буғланиб кетганидан кейин лой ёрилиб, алоҳида палахсалар ҳосил қилади.

Бир-бирига нисбатан бурчак ҳосил қилиб, мавсумий ўзгарадиган шамолларда ҳосил бўладиган жўяк қумлар (32.5-расм,в) фаол шамолларнинг тенг таъсир этувчисига параллел равишда 2...3 м гача чўзилади, бир-биридан тахминан бир хил 150...200 м масофада туради.

Қум жўяклари (тизимлари) қумли рельефнинг охирги чўзилган шакли бўлиб, бунда бархан занжирлари шундай баландликка етадики, шамол ўз йўналишини бир марта ўзгартирганида жўякларнинг фақат юқориги қисминигина қайта тузишга улгиради; илгарилама ёки тебранма-илгарилама ҳаракатлар тўхтайди.

Шамоллар перпендикуляр йўналганида катакли бархан қумлари ҳосил бўлиб, улар ўртасида туташтирувчи занжирлар бўлади.

Ўсимликлар билан мустаҳкамланган, номунтазам кўринишли унча баланд бўлмаган қум тепаликлари дўнг қумлар деб аталади. Уларнинг баландлиги 6...8 м дан ошмайди, ёнбағирларининг тиклиги ҳамма йўналишларда деярли бир хил бўлади.

Сочилувчан қумларнинг рельефини тавсифлаш учун қидирувларда аэрофотосуратлар ва авиация разведкасидан фойдаланиш қулайдир.

Қумларнинг ҳаракатчанлиги (кўчиши) шамол тезлигига, қумнинг гранулометрик таркибига, унинг намлиги ва шўрланганлигига, қум сиртининг ўсимликлар билан мустаҳкамланганлик даражасига боғлиқ (32.7-жадвал).

Юзасининг 35...40% дан ортиғи ўсимликлар билан қопланган, ўсимлик ўсган қумларнинг рельефи стабиллашган шаклда бўлади. Бироқ қурилиш вақтида ёки йўлдан кейинчалик фойдаланишда ўсимликлар йўқотилганида улар яна ҳаракатчан бўлиб қолади. Ўсимликлар билан мустаҳкамланган рельефли участкаларда йўлни ўсимликлар максимал сақланиб қоладиган ва резервлар қазимасдан, ташиб келтириладиган грунтдан минимал баландликда кўтариладиган кўгармаларда, табиий рельефни максимал сақланиб қоладиган қилиб лойиҳалаш лозим.

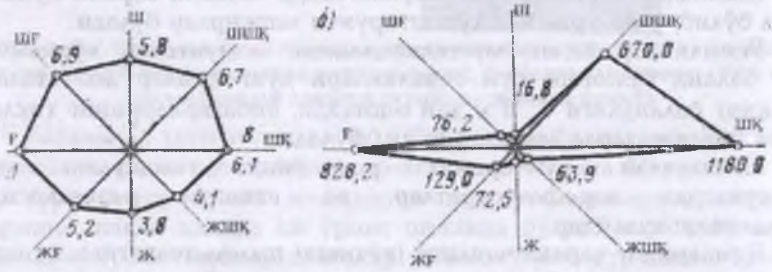
32.7 – жадвал

Юзанинг ўсимлик билан қопланиш даражаси	Ўсимлик билан қопланган майдон,%	Қумларнинг ҳаракатчанлик даражаси
Ўсимлик қопламаган	5 дан кам	Жуда ҳаракатчан
Кам қоплаган	5...15	Ҳаракатчан
Ярим қоплаган	15...35	Кам ҳаракатчан
Ўсимлик қоплаган	35 дан ортиқ	Ҳаракатсиз

Ҳаракатчан қумлар зонасида йўлларни лойиҳалашда қумли рельеф шаклининг нотурғунлиги асосий қийинчиликларни туғдиради.

Кўчириладиган қум миқдори шамолнинг энергиясига боғлиқ бўлиб, бу энергия шамол тезлигининг квадратига мутаносибдир. Шунинг учун қумларнинг кўчирилиш шароитларини баҳолашда «энергия гулларини» ёки «шамолларнинг динамик гулларини» таҳлил

қилиш катта фойда бериши мумкин. Уларни ясаш учун ҳар қайси румб бўйича шамоллар тезликлари квадратларининг уларнинг қум кўчирилиши содир бўладиган даврлардаги такрорланувчанлик частотасига кўпайтмаларининг йиғиндиси олиб қўйилади (32.6-расм). Қум нам билан боғланган ёки қор билан қопланган вақт ҳисобга олинмайди. Шамолларнинг динамик гуллари йўлни қум босувчанлигини баҳолашда ва йўлни қум босишдан ҳимоя қилиш тадбирларини танлашда айниқса самаралидир. Бир йилда 1 м йўлга 20...30 $м^3$ қум келиб тушадиган йўллар қум кўп босадиган йўллар, 10 $м^3$ дан кам қум келиб тушадиган йўллар қум кам босадиган йўллар деб ҳисобланади.



32.6 – расм. Шамоллар йўналиши: *а* – одатдаги; б – динамик

Қумларнинг ҳаракатланишида қуйидаги режимлар бўлиши мумкин: илгарилама ҳаракат, бунда йил давомида бир йўналишдаги шамоллар қолган йўналишдаги шамоллардан устунлик қилади;

тебранма ҳаракат, бунда шамолларнинг ёзги ва қишки таъсирлари мувозанатлашади ва бархан занжирлари, ўз қиёфасини даврий равишда ўзгартириб, жойида қолади;

илгарилама-тебранма ҳаракат, бунда бархан занжирлари даврий равишда чекланиб, бир йўналишда силжиб, қумларнинг бир йўналишдаги кўчиши бошқа йўналишдагига қараганда камроқ бўлади. Саҳроларда қумларнинг ҳаракати ҳақидаги масала яхши ўрганилган ва қумларнинг ҳаракатланиш хариталари бор.

Йўлларни лойиҳалашда қумлар илгарилама кўчадиган ҳудудларда энг катта қийинчиликлар юзага келади. Қум сирти релефининг ҳаракатчанлиги сабабли, трассанинг қидирувларда олинган белгилари қурилиш бошлаб юборилган пайтга келиб ўзгарган бўлиб чиқади, буни ишчи лойиҳалашида назарда тутилиши керак.

Саҳроларда йўл-қурилиш ишлари режасини тузишда, шунингдек, фойдаланиш хизматининг ишини йўлга қўйишда, кескин континентал иқлимни, сув йўқлигини ва аҳоли кам яшашини ҳисобга олиш керак.

Йўлларни ўтказишда, ҳатто бу йўлнинг бироз узайиши билан боғлиқ бўлса ҳам, иложи борича ҳаракатчан қум участкаларидан фойдаланмаслик зарур. Тақирлардан фойдаланишга интилиш керак,

тақирларда қум тўхтамасдан ўтиб кетади. Ўсимликлар билан мустаҳкамланган қумларда трассани давом эттириш учун энг қулайи релефнинг унча бўлиниб-бўлиниб кетмаган шаклидир.

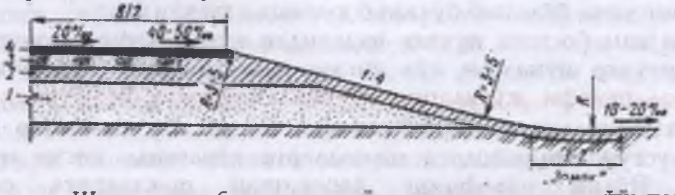
Қум кам босиши нуқтаи назаридан қум релефи элементларига перпендикуляр йўналган йўл қисми энг қулайдир. Биринчи ҳолда йўлни эол релефи жўякларининг бўйлама ўқига 30^0 бурчак остида йўналган шамоллар келтирадиган қум босади. Бу шамоллар камдан-кам ва устун йўналишдаги шамолларга қараганда қисқа муддатли бўлади. Йўлни релефнинг ҳаракатчан шаклларига параллел ўтказилганда у юқори даражада қум босиш таъсирида бўлади, шунинг учун ажратиш полосасига яқин бархан занжирлари шамол урадиган ёнбағирларида механик ҳимояланиб, мустаҳкамланиши керак. Барханлар, қум жўяклари ва занжирларини кесиб ўтишда, зарурат бўлганида ўймалар қазиш ва баланд кўтармалар қилишдан қўрқмасдан, энг паст жойларни танлаш тавсия этилади. Йўл ўқ чизиғини рельефнинг яқинлашиб келаётган шаклларидан максимал равишда узоқлаштириб, уларнинг мустаҳкамланишини ва мустаҳкамланишларнинг бир қисмини олиб ташлаб, қумни йўл орқали ўтказиб юборишни амалга ошириш имкониятларини кўзда тутиш керак. Бархан қумларида ёки қум жўякларида трассани барханлар оралиғидаги нул белгили паст жойларда ўтказиш ёки занжирларнинг биридан йўл пойи қуриш учун фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Йўл пойини релефнинг қум элементли ёнбағирларида жойлаштириш ҳамма вақт мураккаб мустаҳкамлаш ишларини бажариш билан боғлиқ бўлади ва одатда бу ижобий натижаларга олиб келмайди.

Йўл ўқини жўяклар ва барханлардан камида уларнинг икки каррали баландлиги қадар узоқлаштирилади. Асосий шамол йўналишларига амал қилиб, жўякларнинг қайси томонига йўлни энг хавфсиз яқинлаштириш мумкинлигини аниқлаш мумкин.

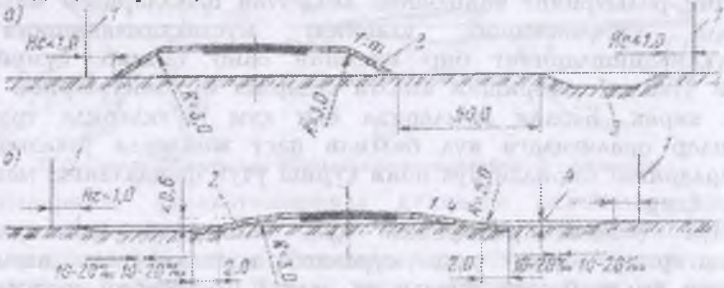
Йўлнинг йўл пойи ишчи белгиси 0,5...0,6 м ва ён бағри эса 1:4...1:5 қиялама нишабли унча баланд бўлмаган кўтармали қилиб лойиҳаланади. Чуқурлиги 0,2 м гача бўлган саёз резервлар шамолга рўпара томондан жойлаштирилади. Қум тизимлари (жўяклари) ёки барханлар орасидаги пастликлардан ўтган баландлиги 1 м дан ортиқ кўтармаларни йўлнинг шамолга тескари томонидан кўпи билан 50 м яқин жойлашган кенгайтириладиган ўймалардан ёки карьерлардан олинадиган қумлардан фойдаланишни кўзда тутиб лойиҳаланиши зарур. Кўтармаларга майда бархан қуми тўкилганида қияликлар 1:2 тикликда ётқизилади. Йўл пойи устига ва унинг қияликларига 10...20 см қалинликда боғланган грунт қатламлари ётқизилади, улар қумни учирилиб кетишдан ва унга йўл қопламасининг тош материаллари кириб қолишдан сақлайди (32.7-расм). Худди шу мақсадда цемент ва

битум билан маҳкамланган, 10 см қатламли қилиб ётқизиладиган грунтдан фойдаланиш мумкин.



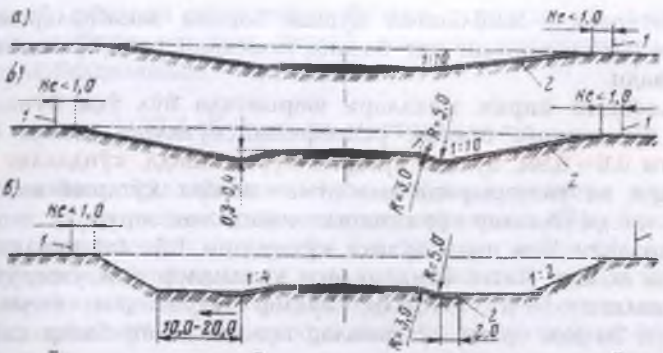
32.7 – расм. Шамол учириб келадиган кўчма қумлар зонасида йўл пойини мустаҳкамлаш: 1 – қумдан қурилган кўтарма; 2 – боғланган грунтдан ҳимоя қатлами; 3 – йўл пойи асоси; 4 – қоплама

Баланд кўтармаларни нормал кўндаланг профилли қилиб, қияликларини 1:1,5 тикликда кўтариш мумкин. Баландиги 2 м гача бўлган кўтармалар I тоифали йўлларда 1:3 тикликдаги қиялик билан кўтарилади (32.8-расм).



32.8 – расм. Сиртини ўсимлик босган ва ўсимлик сийрак босган қумлар тарқалган ҳудудларда кўтармаларнинг кўндаланг профиллари: *а* – кўтармаларда; *б* – нул белгиларда; 1 – ажратилган ер чегараси; 2 – 10 – 20 см қалинликдаги боғланган грунтдан ҳимоя қатлами; 3 – резерв (ўлчамлари кўтарманинг баландлигига қараб); 4 – кўши билан 0,2 м чуқурликда текислаш

Қум кўчадиган ҳудудларда қияликларни ётиқроқ қилиб қуриш йўли билан ўймаларнинг шамол билан тозаланиб туришини яхшилаш қум босиб қолиш хавфини тўла бартараф эта олмайди. Шунинг учун ўймаларнинг қияликларини 1:2 қилиб, уларга баландлиги 0,3...0,4 м, қиялиги 1:4 бўлган кўтармага мослаб ишлов бериш билан кифояланади. Ўймалардаги йўл пойи кенглиги камида 4...6 м бўлган бермалар билан кенгайтирилади, бу бермаларда кучли шамоллар вақтида учиб келган қум ётиб, йўлдаги ҳаракатни тўхтатиб қўймайди (32.9-расм). Сиртини ўсимликлар қоплаган бархан қумларидаги чуқурлиги 2 м дан ортиқ ўймаларда, ички қияликларнинг тиклигини 1:2 гача ошириб, берманинг кенглигини 3 м гача камайтирилади.



32.9 – расм. Ўсимлик босган ва ўсимлик сийрак босган қумларда ўймаларнинг кўндаланг профиллари: *а* – 2 м гача чуқурликда ковланган ўйма; б – кўтарма остида ковланган ўйма; в – чуқурлиги 2 м дан ортиқ ўйма; 1 – ажратилган ер полосаси; 2 – қалинлиги 10 – 20 см қалинликдаги боғланган грунтдан қилинган ҳимоя қатлами.

Маҳаллий шароитларга қараб, кўтармалар ва ўймаларнинг қияликлари ва четлари боғловчи моддалар билан ишлов берилган боғланган грунтлар тўкиб, тош териб, дарахт ёки бута шохларидан тайёрланган тўшама (шит) ётқизиб мустаҳкамланади.

Ўсимлик кўп ўсган қумларда йўл пойини йўл ёни полосасидаги ўсимликлар шикастланмайдиган қилиб қурилади. Ўсимликлар ўсмаган қумларда йўл ёни полосасини ҳар икки томонидан 15...40 м кенгликда, релефнинг кўчадиган қумли уюмларни текислаб ташлаш йўли билан текисланади.

Йўл ёни полосасидан четда 200 м гача кенгликда релефнинг кўчадиган уюмлари механик шитлар билан ёки 1 м кенгликдаги полосаларда ўтқазиладиган ўсимликлар билан мустаҳкамланиши керак.

Қумга сув жуда сингувчан бўлганлиги сабабли сочилувчан қум участкаларида сув ўтказиш иншоотлари қурилмайди. Сув четлатиш фақат тақирлар кесишган жойда, шунингдек, қияликларида сув ўтказмайдиган грунтлар ётган тепаликлардан камдан-кам, бироқ жадал ёғадиган жалалар вақтида сув оқиб тушиши мумкин бўлган участкалардаги қум четларида таъминланиши шарт.

ҚМҚ 2.05.02 – 95 га асосан йўл пойи тузилмасини бархан (кўчма) қумли туманларда, уларнинг рельефини хисобга олиб, энг кам қум босишини таъминловчи кўтарма шаклида лойиҳалаш лозим.

Бунда жойнинг рельефига, шамолнинг тезлигига ва йўналишига, қумларнинг кўчиш даражасига, юзанинг ўсимликлар билан мустаҳкамланганлигига ва бошқа омилларга қараб камида 50 – 150м кенгликдаги ҳудудда йўл пойини қум уюмлари босишидан сақлаб қолиш бўйича тадбирлар кўзда тутилиши лозим.

Парчаланган рельеф шароитида ёки бархан занжирларидан бирини йўл пойида фойдаланишда, кўтарманинг юзаси – ҳимоя

ҳудуди чегарасида жойлашган қўшни бархан занжирларининг ва атрофдаги барханларнинг энг баланд юзасидан паст бўлмаган ҳолда лойиҳаланади.

Рельефнинг йирик шакллари шароитида йўл ўқи йўналишини йўлнинг йўналишига боғлаб, рельефнинг чўзилган шакли бўйича, баландлиги 0,6—0,9м, бўлган кўтарма кўринишида, кўндаланг бархан занжирлари ва тизимларида навбатма—навбат кўтарма ва мумкин бўлганда қисқа ўймалар кўринишида лойиҳалаш зарур.

Баландлиги 2 м. гача бўлган кўтармани 1:3—1:4 қиялик билан лойиҳалаш лозим. Катта ётиқликдаги қияликлар ёки ўзгарувчан ён бағир қиялиги I—II тоифали йўллар учун ҳам белгиланади. Баландлиги 2м дан ортиқ кўтармалар асосан 1:2 ён бағир қиялигида лойиҳаланади.

Ёнбош заҳиралар—шамолнинг фаоллигини, унинг йўналишини ва қум юзасини ўсимлик билан мустаҳкамлаш даражасини ҳисобга олиб қурилади. IШамол ўта фаол бўлганда ва юзасида ўсимлик ўсмаган қумларда заҳиралар йўл пойининг ҳар икки томонидан қурилади. Шамол ҳаракати фаол бўлганда ва юзасида кам ўсимлик ўсган қумларда—заҳиралар бир томонлама, шамолга тескари томондан қурилади; заҳиранинг кенглиги имкони борича катта миқдорда мавжуд бўлган ўсимликлар қатламини сақлаб қолиш мақсадида чуқурлаш йўли билан чегараланади.

Кучли шамол эсиши кутиладиган жойларда 2м гача чуқурликдаги ўймаларни—ён бағри 1:10 бўлган очиқ ўйма кўринишида лойиҳалаш керак. 2 м дан чуқур бўлган ўймаларни ён бағри 1:2 қияликда, кўтарма ён бағирлари орасида текисланган жой қолдириб лойиҳалаш лозим. Жой кенглигини шамолнинг фаоллигини хисобга олиб, кўтарма учун тупроқдаги талабдан келиб чиқиб: шамол жуда фаол бўлганда текисланадиган жой кенглигини камида 20 м., шамол фаол бўлганда 10м. қилиб белгиланади.

Юза сувларини четлатиш зарурати бўлган ёки қор уюмлари босиши мумкин бўлган туманларда ўймалар—йўл тўшамаси ва ҳимоя қатлами қалинлигига тенг бўлган баландликдаги кўтарма кўринишида бажарилиб, бу кўтарма ён бағрига 1:4 қиялик берилади.

Ўсимлик ўсган ва кам ўсган қумларда, ўсимликларни ва ён атрофдаги жойларни кўпроқ сақлаб қолишни таъминлаш зарур. Шу мақсадда текисликда, қия тўлқинсимон ва ясси дўнглик қумларда йўл пойини нўл белгиларда ва 0,3—0,4м. гача баландликдаги кўтармаларда лойиҳаланади. Кўтармаларнинг ён бағир қияликларини 1:2 қилиб белгилаш зарур.

Ўсимлик ўсган ўртача тепаликлар ва чуқурли қумларда йўл пойи—кўтарма ва ўйма хажмларини тўлдирадиган қилиб ўсимлик кам ўсган қумларда эса кенгайтирилган ўймалар сифатида лойиҳаланиши лозим.

Ўсимлик кам ўсган қумларда кўтарма кўринишидаги кенгайтирилган ўймалар қуриш тавсия этилади. Кенгайтириш 3 м.га

яқин қилиб, кўтарма учун зарур бўлган тупроқни ва текисланган кенгайиш жойини механик усулда тозалаш имкониятини ҳисобга олган ҳолда белгиланади.

32.4. Қумларни мустаҳкамлаш

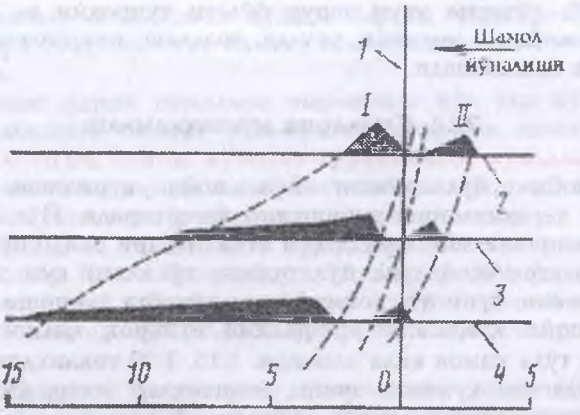
Автомобил йўлларининг йўл пойи қурилиши шамол-қум оқимининг ҳаракатланиш шароитини ўзгартиради. Йўл ёнида ҳосил бўладиган тинчлик зоналарида қум ётқизиқлари пайдо бўлади, уюрма ҳосил бўладиган жойларда йўл пойига тўкилган қум тўзиб (учиб) кетиши мумкин, буни йўл лойиҳалашда ҳисобга олиниши зарур.

Йўл пойи кўндаланг профилини ётиқроқ қилиш йўлни қум босишидан тўла ҳимоя қила олмайди. 1:15...1:20 тикликдаги жуда ётиқ ёнбағирлардагина қумнинг эркин, ётқизиқлар ҳосил қилмасдан йўл орқали кўчиб ўтиши содир бўлади. Шунинг учун йўл пойи қияликлари боғланган грунт қатлами ётқизиб мустаҳкамланади.

Йўлга ажратилган полоса чегараларида юзани текислаш зарур, шунда қум унда ўтириб қолмасдан кўчиб ўтадиган бўлади. Кўчма қумларни эмульсия ёки суюқ битум қуйиб мустаҳкамлаш борасидаги кўп уринишлар ҳосил қилинган юпқа сирт парданинг тез емирилиб кетиши сабабли жуда кам фойда беради.

Йўл ёни полосасидан учиб келган қум ҳосил қиладиган қум уюмларидан йўлни ҳимоя қилишнинг жуда ишончли ва узоқ муддатли усули йўл бўйлаб кенг полосада ўт-ўланлар экиш ва қумсевар буталар (саксовул, черкез, кандим) ўтқазишдир. Бироқ йўл ёнидаги ҳимояловчи (иҳоталовчи) ўсимликлар ўсиб кетиши учун бир неча йил керак бўлади. Кучли шўрланган ва тез кўчадиган қумлар бўлганида, шунингдек, сизот сувлари чуқур ётган айрим ҳоллар учун қумларни ўсимликлар билан мустаҳкамлашнинг муваффақиятли усуллари ҳалигача топилгани йўқ.

Йўл ёнидаги қумли релеф шаклларини мустаҳкамлаш учун ўсимликлардан ташқари, «механик ҳимоя» - шитлар билан тўсиш қўлланади. Бундай ҳимоялаш шитлар ёнида қумлар ўтириб қоладиган тинчлик зонаси ҳосил қилишдан иборат. Ҳимоялаш чизиқлари яқинидаги қум уюмларининг кўриниши шамол оқими учун ўрнатилган шитларнинг ўтказувчанлигига боғлиқ (32.10-расм).



Шчитни (тўсиқ) баландлиги бўйича масофаси

32.10—расм. Қум ётқизиқларининг шитлар зичлигига боғлиқлиги: I—шитлар орқасидаги ётқизиқ; II—шитлар олдидаги ётқизиқ; 1—шитларни ўрнатиш чизиғи; 2—яхлит шит; 3—25% тирқишли шит; 4—50% тирқишли шит

Ётқизиқлар асосан яхлит (туташ) шитлар олдида тўпланади. Қум тўла босиб қолган (ишлаб бўлган) шитларда ётқизиқлар кесими учбурчак шаклида бўлади, нишаблиги қумнинг ички ишқаланиш бурчагига тенг бўлади. қумнинг кўп миқдорини шамол ўтиб кетадиган панжарали шитлар тўсиб қолади. Бунда шамол тезлиги сўнади ва қум бир текис қатлам ҳосил қилиб, шит орқасида ўтириб қолади. Қум ётқизиқларининг узунлиги шитдаги тирқишлар фоизи қанча катта бўлса, шунча узун бўлади. Бундай шитларни, улар ишлаб бўлганидан кейин, янги жойга осонгина олиб қўйиш мумкин.

Релефнинг кўчма шаклларини кўп қаторли яхлит шитлар ўрнатиб маҳкамланади, улар бир-биридан қум сиртидан кўтарилиб туриш баландлиги билан фарқ қилинади: баланд (70 см), ярим яширин (30 см) ва яширин (5 см). Йўл пойи кенг томони билан ётқизиладиган тўшама билан ҳимоя қилинади.

Шитларни вақт-вақти билан бошқа жойга олиб қўйиб, қум уюмларининг кўчишини секинлатиш, бархан рельефини текислаш, қум уюмларини йўл бўйлаб чўзиш мумкин (йил давомида шамол йўналиши ўзгармайдиган зоналарда) ёки қум уюмлари тўпланишини таъминлаш мумкин.

Қумларни тўсиб қолиш учун шитлардан фойдаланишнинг камчиликлари бор: йўл яқинида катта ҳажмда қумларнинг тўпланиб қолиши, ўрнатилган тўсиқлар ишини узлуксиз назорат қилиб туришнинг жуда сермеҳнатлилиги ва зарурлиги. Қумларни мустаҳкамлаш бўйича тадбирлар комплекси албатта ўсимликлар ўтқазиш билан тугайди, уларнинг турини мутахассис агроўрмонмелиоратори танлаши зарур.

Саккизинчи бўлим

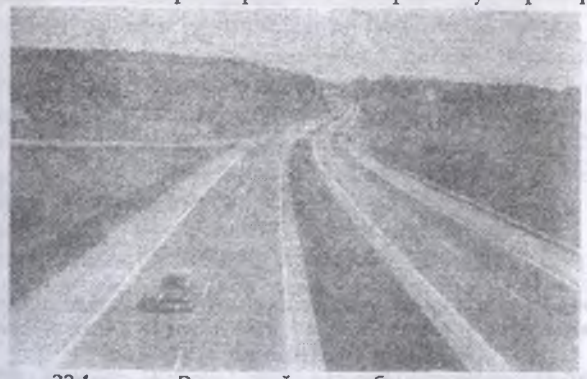
АВТОМОБИЛ МАГИСТРАЛЛАРИНИ, ШАҲАР ЙЎЛЛАРИ ВА КЎЧАЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

33-боб
АВТОМОБИЛ МАГИСТРАЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ХУСУСИЯТЛАРИ

33.1. Автомобил магистраллари лойиҳалашга оид техник шартлар

Автомобил магистраллари деб маҳаллий транспорт ва рўпарадан келаётган автомобиллар томонидан ҳалақитларсиз, катта тезликлар билан автомобилларда йўловчи ва юкларни жадал ташиш учун мўлжалланган йўлларга айтилади. Булар жуда такомиллашган, бироқ қиммат турадиган йўллар бўлиб, улар турли мамлакатлар йўл тармоқларининг асосий скелетини ҳосил қилади ва бу йўл тармоқлари узунлигининг кўпи билан 1,5...2% ини ташкил этади. Бирлашган Миллатлар Ташкилоти барча мамлакатлар магистралларини ўзаро бирлаштириб Европа, Осиё ва Африка автомобил магистралларининг ҳалқаро тармоғини ярагиш лойиҳасини ишлаб чиқди.

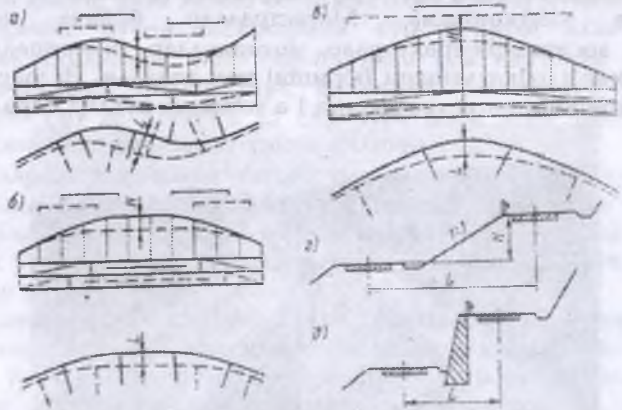
Автомобил магистралларига қўйиладиган асосий талаб автомобилларнинг рўпара оқимлари учун мустақил қатнов қисми ажратиш, бир сатҳда кесишиб ўтиш жойларининг йўқлиги ва йўлга кириб келаётган ёки ундан четга буриладиган алоҳида автомобилларнинг асосий оқим ҳаракати режимига таъсирини минимумга келтиришдир. Магистраллар бўйича секинюрар транспорт воситалари-тракторлар, мотоцикллар, велосипедлар ва от аравалариинг ҳаракатланиши (юриши) ман этилади. Йўллар таснифи бўйича автомобил магистралларига I а тоифали йўллар киради.



33.1 – расм. Замонавий автомобил магистрали

Автомобил йўллари, одатда, бир-биридан ажратиш полосаси билан ажратилган иккита қатнов йўлли қилиб қурилади (33.1-расм). Ҳар қайси қатнов қисми бир йўналишда ҳаракатланиш учун мўлжалланган бўлиб, қувиб ўтиш имкониятини ҳам кўзда тутади, шунинг учун уни камида икки қатор автомобиллар ҳаракатланишига ҳисобланади. Бир бутун (ягона) қатнов қисмининг иккита мустақил қисмга ажратилиши лойиҳаловчига қияламаларда қатнов қисмини поғонали қилиб жойлаштиришни қўллаб, йўлни жой релефига осонгина мослаш ва уларни мустақил йўл ўтказиш имкониятини беради (33.2-расм). Бунда қатнов қисмларининг равон ажралиши ва қўшилиши таъминланган бўлиши керак (33.3-расм).

33.2 – расм. Қияламада қатнов қисмларининг поғонали жойлаштирилиши



33.3 – расм. Қатнов қисмларининг одатдаги жойлашувидан поғонали жойлашувига ўтиш усуллари: *а*, б, в – трассанинг бўйлама профиллари ва плани; г ва д – кўндаланг профиллар

Автомобил магистралларида бир сатҳда кесишадиган ҳаракат оқимлари, светофорлар ва ҳаракат тезлигини чекловчи белгилар

бўлмайди. Бошқа йўллардан автомобил магистралларига фақат шиғовланиш ёки секинлашиш учун қўшимча полосалар (ўтиш-тезкорлик полосалари) билан жиҳозланган махсус туташтириш йўли орқалигина кириб келиш мумкин, булар кириб келаётган автомобилларга магистралда ҳаракатланиш тезлигига мос тезликларда юришга ва шундан кейингина автомобиллар оқимига тўсқинликсиз қўшилиб кетишига имкон беради.

Ҳаракатланиш учун маҳаллий транспорт ва пиёдалар ҳалақит беришини бартараф этиш учун автомобил магистралларини аҳоли яшайдиган пунктларни айланиб ўтадиган қилиб ўтказилади, уларга кириш йўлларини фақат катта ҳаракатланиш жадаллигига эга бўлган йўллар билан кесишадиган жойлардагина қилинади. Маҳаллий йўллар магистралларни турли сатҳларда кесиб ўтади, бунда пастга тушиладиган йўллар қилинмайди.

Лойиҳалаш нуқтаи назаридан 1б тоифали йўллар магистралларга кўпгина ўхшашликларга эга, бу йўллар нисбатан қисқа масофаларга, асосан алоҳи яшайдиган йирик пунктлар ва саноат районлари зонасида, автомобилларда юкларни жадал ташиш учун хизмат қилади. Бу йўлларда ҳисобий ҳаракат тезликлари (120 км/соат) 1 а тоифали йўллардагига қараганда кам ва уларни бир сатҳда бурилиб ажраладиган қилиб қуришга йўл қўйилади.

Магистраллар катта масофаларга ташиш учун мўлжалланганлиги боис, йўл бўйлаб бензин қуйиш станциялари, техник ва тиббий хизмат кўрсатиш пунктлари, меҳмонхоналар, ошхоналар жойлаштирилади (34-бобга қ.). Йўл ёнида ҳайдовчилар қисқа муддатли дам олишлари учун тўхташ майдончалари жиҳозланади.

Автомобил магистраллари қуриш ҳаракатланиш жадаллиги юқори бўлгандагина ўзини оқлайди. Ҳаракатланиш жадаллиги чегараси турли мамлакатларда 6 дан 9 минг авт./сутка гача қабул қилиниб (МДҲ да 7 минг авт./ сутка), бунда ажратиш полосаси ва қарама—қарши йўналишларда ҳаракатланиш учун мустақил қатнов қисмлари бўлган йўллар қуриш зарур, деб ҳисобланади. Жадаллик 25...30 минг авт./сут бўлганида ҳар қайси йўналишда учта ҳаракатланиш полосаси зарур бўлади.

Замонавий енгил автомобиллар қулай йўл шароитларида тезлигини жуда оширишига қарамасдан, автомобил магистралларини лойиҳалашда ҳисобий тезликни 120 дан 150 км/соат гача қабул қилинади. Бунинг бир нечта сабаблари бор:

автомобиллар оқимининг ҳаммаси улардан энг тез кетаётганининг тезлигида ҳаракатлана олмайди. Ҳаракатланиш жадаллиги қанча юқори бўлса, ҳаракатланишда автомобилларнинг ўзаро ҳалақити шунча кучлироқ намоён бўлади, бу эса оқим тезлигининг камайишига (пасайишига) олиб келади;

ҳисобий тезлик оширилганда қурилиш қиймати анча ортиб кетади. Бу ҳол кичик бўйлама нишабли ва вертикал ҳамда горизонтал

эгриликларининг радиуслари катта бўлган йўллар лойиҳалаш зарурати билан боғлиқ;

юқори ҳаракат тезликларида ёнилғи сарфи анча ортади ва йўл-транспорт ҳодисалари сони ва оғирлиги кескин кўпаяди.

Маълум қонуниятларга асосланиб автомобил магистралларининг пландаги ва бўйлама профилдаги элементларини ҳисоблашда (3 ва 4-бобларга қ.) юқори тезликларда ҳаракатланишнинг қуйидаги хусусиятлари ҳисобга олинади;

тезлик ортиши билан илашиш коэффициенти камаяди;

йўловчиларнинг транспортда юриши қулай бўлиши шартига асосан эгриларнинг радиусларини кўндаланг куч коэффициентларининг энг кичик $\mu = 0{,}05...0{,}08$ қийматларидан келиб чиқиб ҳисоблаш;

йўлнинг пландаги ва профилдаги элементларини ўзаро оқилона мувофиқлаштириш, узун ўтиш эгрилари жорий этиш ва манзарали лойиҳалаш талабларини ҳисобга олиш йўли билан трассанинг фазовий равон кўринишлигини таъминлаш мажбурийлиги зарурати;

тормозлаш йўли узунлигининг анча ортиши, буни ҳайдовчиларнинг реакция вақтининг 2...3 с гача ортиши, илашиш коэффициентининг камайиши, шунингдек, юқори тезликларда тормозлаш хусусиятлари келтириб чиқаради. Юқори тезликда кескин тормозлашда тормозларнинг ростланишининг ҳатто унча катта бўлмаган бузилиши ва йўл қопламаси ғадир-будурлигининг бир текисмаслиги ҳатто қуруқ қопламада ҳам автомобилнинг ёнга сурилиб кетишини келтириб чиқаради, ҳайдовчилар тормоз тизимларининг имкониятларидан тўла фойдаланмасдан ёки бир неча марта кетма-кет тормозлаш йўли билан тормоз берадилар.

Бу хусусиятларни ҳисобга олган ҳолда замонавий автомобил магистраллари учун ва профил элементларига қўйиладиган қуйидаги талаблар ўзига хосдир: ҳаракатланиш полосасининг кенглиги 3,5...3,75 м; эгриларнинг пландаги радиуслари 3000...5000 м: қаварик вертикал эгриларнинг радиуслари 5000...8000 м; тўсиқлар олдида тормозлаш шарти бўйича кўринишлик масофаси 250...350 м.

ҚМҚ 2.05.02–95–га асосан тезкор автомобил магистраллари I[а] тоифали халқаро аҳамиятдаги йўл бўлиб, мустақил давлатлар пойтахтларини, йирик шаҳарларни, республикадаги саноат марказларини бирлаштиради. Катта тезликни ва қулайликни, ҳаракат хавфсизлигини ҳисобга олган ҳолда ҳаракат жадаллигини ўтказишни таъминлайди. Келажакдаги ҳисобий ҳаракат жадаллиги 9000 авт/сут дан юқори.

Ҳисобий тезлик 150–120 км/соат.

План ва бўйлама профил элементлари белгиланаётганда, асосий кўрсаткичлар қуйидагича қабул қилиниши керак:

- бўйлама нишабликлар – энг кўпи билан 30‰;
- автомобил тўхташи учун кўриш масофаси камида 450 м;

- пландаги эгри радиуслари – камида 3000 м
- буйлама профилдаги эгри радиуслари:

қабариқда – камида 70000м; ботиқда – камида 8000м;

бўйлама профилда эгри узунлиги;

қабариқда – камида 300м; ботиқда – камида 100м.

Кўндаланг профил элементларининг ўлчами:

ҳаракат полосаси сони 4;6;8; кенглиги – 3,75м;

Қатнов қисмининг кенглиги, 2х7,5; 2х11,25; 15,0м; йўл ёқасининг кенглиги 3,0 м; мустаҳкамланган полосанинг энг кичик кенглиги 3,0м;

ажратувчи полосанинг: энг кичик кенглиги 6,0;

ажратувчи брус қабул қилингандаги энг кичик кенглиги – 2,6м;

мустаҳкамланадиган полосанинг энг кичик кенглиги – 1,0м;

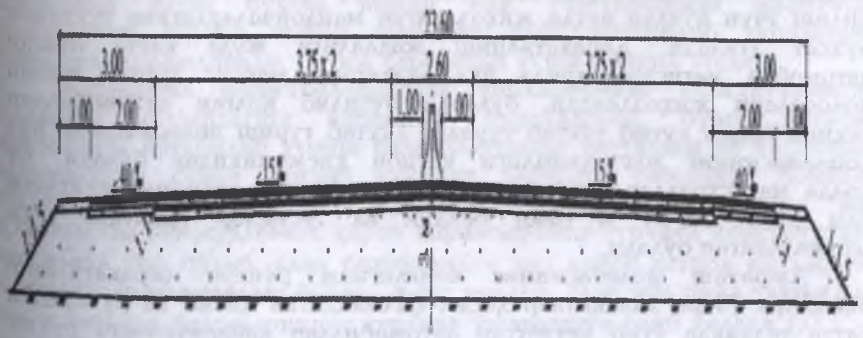
йўл пойининг кенглиги – 27,0, 23,6 34,5, 31,1, 42, 0, 38,6м.

33.2. Автомобил магистралларининг кўндаланг профиллари

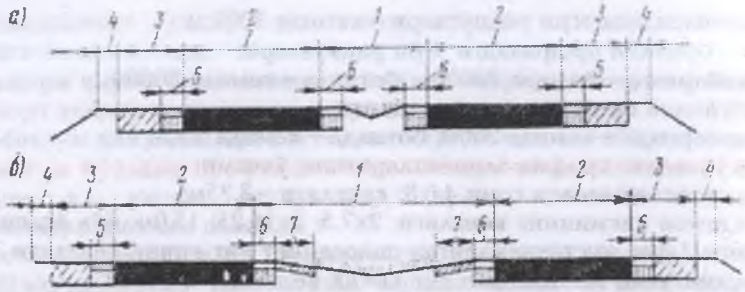
Автомобил магистралларининг кўндаланг профиллари пастроқ тоифали йўлларнинг профилларидан тубдан фарқ қилади (33.4. -расм), ҳусусан:

қарама-қарши ҳаракатланиш оқимлари бир-биридан автомобиллар кесиб ўтмайдиган полоса (*ажратиш полосаси*) билан ажратиб қўйилади;

бир йўналишда ҳаракатланаётган автомобиллар оқими, ҳар қайси қатнов қисмида белгилар қўйиб, бир неча ҳаракатланиш полосалари ажратиш йўли билан тезликлари бўйича аниқ бўлинади. Бир йўналишда ҳаракатланиш учун мўлжалланган ҳар қайси қатнов қисмида камида иккита ҳаракатланиш полосаси бўлади, булардан ичкаридагиси ўзиб ўтиш учун хизмат қилади, ҳаракатланиш жадаллиги юқори бўлганида эса юқори тезликларида ҳаракатланаётган енгил автомобиллар учун мўлжалланган бўлади.



33.3 – расм. Ўзбекистон автомагистралларининг кўндаланг профили



33.4 – расм. МДҲ учун автомобил магистралларининг кўндаланг профили элементлари: *а* – ажратиш полосаси энсиз бўлганида; б – полоса кенг бўлганида; 1 – ажратиш полосаси; 2 – қатнов қисми; 3 – тўхтаб туриш полосаси ёки кўтарилишга қараб ҳаракатланиш учун қўшимча полоса; 4 – грунтли қирғоқ; 5 – ташқи четки полоса; 6 – ички четки полоса; 7 – ички мустаҳкамланган қирғоқ

Юқори тезликларда ҳаракатланишда, ғилдирашга қаршилик коэффициентлари турлича бўлганлигидан, автомобил ғилдирагининг асосий қопламадан йўл ёқасига тушиб кетиши автомобилнинг сурилиб кетиш хавфини туғдирганлиги сабабли, автомобил магистралларида қоплама чети билан йўл ёқаси орасида, шунингдек, қоплама чети билан ажратиш полосаси орасида 0,5...0,75 м кенгликда четки полосалар қилинади, бу полосалар сутканинг исталган вақтида яхши кўринадиган, йўлни ҳошиялаб турадиган ва автомобилларни ҳайдашни енгиллаштирадиган тасма ҳосил қилади. Автомобил магистралларида йўл ёқалари албатта мустаҳкамланади. Автомобиллар бузилиб қолганидагина уларни йўл ёқасига олиб чиқишга рухсат берилади.

Тўхтаб турган автомобил йўлда ҳаракатланиш шароитларига таъсир этмаслиги учун мустаҳкамланган йўл ёқасининг кенглиги камида 3 м бўлиши керак. Дам олиш ва атрофдаги манзарани томоша қилиш учун йўлдан четда жиҳозланган майдончалардагина тўхташга рухсат этилади. Ҳаракатланиш жадаллиги жуда катта бўлган автомобил магистралларида йўл ёқаларида махсус тўхтаб туриш полосалари жиҳозланади, буларда бузилиб қолган автомобиллар техник ёрдам кутиб тўхтаб туради. Тўхтаб туриш полосаларида йўл қопламасининг мустаҳкамлиги қатнов қисминикидек бўлади. Бу ҳолда магистраллардаги грунт тўшалган йўл ёқаларининг кенглиги кам (0,75 дан 1 м гача) бўлади ва тўсиқлар ўрнатиш учун мўлжалланган бўлади.

Ажратиш полосасининг кенглигини рўпара ҳаракатланиш оқимлари ўзаро халақитлар ҳосил қилмайдиган қилиб ва рўпарадан катта тезликда ўтиб кетаётган автомобиллар ҳайдовчиларга руҳий таъсир этмайдиган қилиб қабул қилинади. Амалда ажратиш полосаларининг кенглигини 3 дан 13 м гача қилинади. Кейинги ҳолда ҳаракатланиш жадаллиги янада ортганида ажратиш полосаси

кенглигини 4...7 м гача камайтириб, қатнов қисмлари кенглигини кенгайтириш имконияти бўлади.

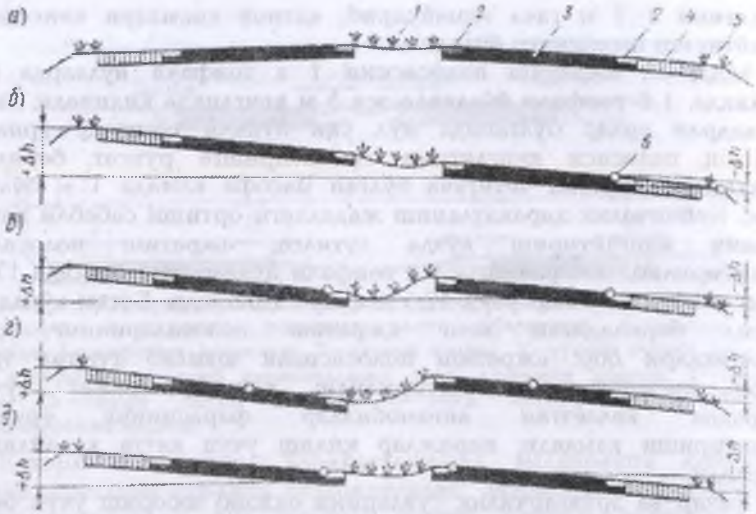
МДҲ да ажратиш полосасини 1 а тоифали йўлларда 6 м кенгликда, 1 б тоифали йўлларда эса 5 м кенгликда қилинади, бироқ ўта қадрли ерлар бўлганида йўл ўқи бўйича тўсиқлар ўрнатиб, ажратиш полосаси кенглигини камайтиришга рухсат берилади, тўсиқлардан қоплама четигача бўлган масофа камида 1 м бўлиши керак. Кейинчалик ҳаракатланиш жадаллиги ортиши сабабли қатнов қисмини кенгайтириш кўзда тутилса, ажратиш полосалари кенгайтирилиб, мос равишда 1 а тоифали йўллар учун камида 13,5 м ва 1 б тоифали йўллар учун 12,5 м қабул қилинади. Ботиқ кўндаланг профил бериладиган кенг ажратиш полосаларининг қатор афзалликлари бор: ажратиш полосасидан ювилиб тушган грунт қатнов қисмини ифлослантирмайди; ҳайдовчиларнинг кўзини рўпарадан келаётган автомобиллар фарасининг ёруғлиги қамаштириши камаяди; виражлар қилиш учун катта қулайликлар яратилади.

Ёмғир ва эрувгарчилик сувларини оқизиб юбориш учун ботиқ ажратиш полосасига горизонтал участкаларда 5...7‰ қияликли аррасимон бўйлама профил берилади. Сув полосанинг паст қисмида жойлашган новлар бўйича сув қабул қилгичларга келади, у ердан эса ён ариқларга оқизиб юборилади.

Одатда, чим қопланган ажратиш полосаси бўйлаб, йўл ёқаларидаги каби сабабларга кўра мустаҳкамланган четки полоса жойлаштирилади. Ажратиш полосасидаги ўт-ўлан ёзда тез қуриб қоладиган иссиқ қурғоқчил жойларда ажратиш полосаларида баъзан йўл қопламаси ётқизиб, полосани узлуксиз чизиқли белгилар билан ажратиб қўйилади.

Ташкил этилмаган бурилиш жойларидан ажратиш полосаси орқали ўтиш хавфи йўлларнинг шаҳар четидаги участкаларига қараганда катта бўлган шаҳар ёни участкаларида ажратиш полосасини баъзан шаҳар туридаги каби кўтарилиб турадиган бордюрларда қилинади, бу эса ҳаракатни яхши ташкил этади.

Автомобил магистралларидаги виражларнинг конструкцияси одатдаги йўллардагига қараганда мураккаброқ, бунга қатнов қисмининг кўтарилиб туриш баландлигининг катталиги ва ажратиш полосасидан сувни оқизиб юбориш зарурати сабабдир. Лойиха чизиғининг ер сиртидан кўтарилиб туриш баландлигига ва қияламалик мавжудлигига қараб виражларнинг турлича конструктив ечимлари бор бўлиб, улар бир-биридан ҳар қайси қатнов қисмидан бурилиш ўқини танлаш бўйича фарқ қилади. Улар йўл пойи ташқи ва ички четлари белгиларининг турлича ўзгаришига олиб келади (33.5. - расм). Қуйидаги ечимлар энг кўп тарқалган.



33.5 – расм. Автомобил магистралларида виражлар қуриш усуллари: *а* – тўғри участкалардаги кўндаланг профил; б – кўндаланг профилнинг йўл пойининг қирғоғига ёки қоплама ички қиррасига нисбатан бурилиши; в – қатнов қисмларининг уларнинг ички қирраларига нисбатан бурилиши; г – қатнов қисмларининг уларнинг ўқларига нисбатан бурилиши; д – қатнов қисмларининг ажратиш полосасига ёндош (туташ) қирраларига нисбатан бурилиши;

1 – ажратиш полосаси; 2 – четки полосалар; 3 – қатнов қисми; 4 – мустаҳкамланган қирғоқ ёки тўхтаб туриладиган полоса; 5 – қирғоқнинг грунтли қисми; 6 – қатнов қисмларининг бурилиш нуқталари

1. Бутун кўндаланг профилнинг йўл пойи ички чети атрофида бурилиши (33.5.-расм, а ва б). Бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, ташқи қатнов қисмининг кўтарилиб туриш баландлиги катта бўлганлиги сабабли эгрига узоқдан кўз ташлаганда кўтарилиб турган вираж ҳунук дунгчадек кўринади. Ушбу виражларнинг қўлланадиган рационал тўри-қиялама бўйича унча катта бўлмаган кўндаланг қиялик билан ўгадиган йўллардир, бунда қатнов қисмларини суриш ва уларни турли сатҳларда жойлаштириш йўли билан кўтармалар қуришдан қочиш мумкин (қатнов қисмларнинг поғонали жойлашуви).

2. Ҳар иккала қатнов қисмининг қоплама ички четлари ёки қатнов қисмлари ўқлари ёнида бурилиши (33.5. - расм, в ва г). Бунда йўл пойининг ташқи чети кўтарилади. Бироқ ажратиш полосаси тескари кўндаланг қияликка эга бўлиб қолади, бу эса сувни оқизиб юборишда қийинчиликлар туғдиради.

3. Қатнов қисмларининг ажратиш полосасига ёндош четлари ёнида бурилиши (33.5. - расм, д). Бу ҳолда ажратиш полосасининг кўндаланг профили ўзгармайди, бироқ йўл пойининг ички чети олдинги усуллардагига қараганда катта баландликда пасаяди. Ноқулай

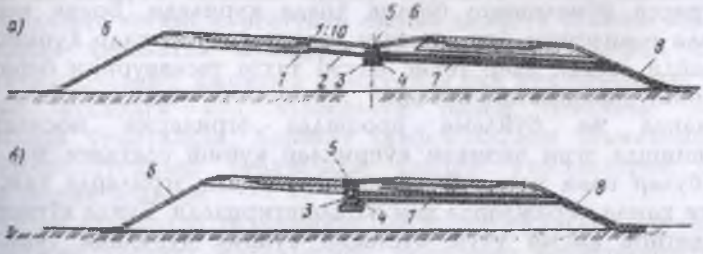
гидрогеологик шароитларда, масалан, ботқоқлашган участкаларда, йўл пойи четининг кўтарилиб туриши етарли бўлмаслиги мумкин. Бироқ вираж участкасида йўл пойининг пасайиши, кўтарилиб турган вираждагига қараганда, йўлнинг равон кўринишлигини бузмайди.

Қурилишни соддалаштириш мақсадида катта радиусли эгриларда виражлар қилинмайди. Бироқ қулайлик ҳамда ҳаракат хавфсизлиги нуқтаи назаридан қиялиги қатнов қисмининг номинал кўндаланг қиялигидан ортиб кетмайдиган вираж ҳаммавақт мақсадга мувофиқдир.

Автомобил магистралларидаги сув ўтказиш иншоотлари асосан қувурлар кўринишида қурилади, уларнинг устида йўл пойининг конструкцияси ўзгармайди. Кичик ва ўртача кўприкларда қатнов қисмининг ва йўл ёқасининг кенглиги ҳам ёндош участкалардагига нисбатан ўзгартирилмайди.

Баланд бўлмаган кўтармалар учун автомобил магистралларида чуқурлиги 50...60 см ли новлари бўлган кўндаланг профил жуда характерлидир, уларнинг қияликлари ётиқ ва туби текис (юмалоқланган) бўлади. Йўл ёни полосасидаги чуқур ариқлар ва резервлар автомобил йўлдан катта тезликда чиқиб кетган ҳолларда авария хавфини жуда ошириб юборади.

Одатда, чим билан қопланган ажратиш полосаси автомобил магистраллари йўл пойининг сув режимини ёмонлаштиради. Қор эриган ва ёмғир ёққан вақтларда у орқали сув сизиб киради, у совуқ иқлимли жойларда кўпчиш ҳосил бўлишига имконият яратиши мумкин. Шунинг учун ажратиш полосалари остида, айниқса улар ботиқ кўринишли бўлса, сув ўтказмайдиган гилли юпқа қатлам ва қувурлар ётқизилади, уларда тўпланган сув мунтазам равишда жойнинг паст томонларига оқизиб юборилади (33.6. - расм).



33.6 – расм. Виражларда ажратиш полосасидаги сувни четлатишни таъминлаш схемаси: *а* – ажратиш полосаси кенг бўлганида; б – ажратиш полосаси энсиз бўлганида; 1 – қум қатламидан сувни йиғиш учун дренаж найчаси; 2 – сувни новга четлатувчи найча; 3 – сув қабул қилғич; 4 – коллектор; 5 – сув қабул қилиш панжараси; 6 – чим ётқизиш; 7 – сувни новдан четлатиш; 8 – қияликдаги бетон нов.

Виражлардаги ажратиш полосасидан сувни оқизиб юбориш, унга қатнов қисмларидан биридаги ҳамма сув оқиб келиши сабабли қийинлашади.

Ажратиш полосасида вақт-вақти билан сувни йўл ёни полосасига чиқариб юборадиган сув қабул қилиш қудуқлари қилиш керак. Бунинг иложи бўлмаганида ажратиш полосаси остига коллектор ётқизилади, сув ундан рельефнинг паст жойларига оқизиб юборилади.

Сув қабул қилиш панжараларига сув ажратиш полосасининг чим босган сиртидан оқиб тушади. Бўйлама қиялиги катта участкаларда ажратиш полосаси, масалан, йиғма бетон новлар билан мустаҳкамланади.

33.3. Автомобил магистралларининг бўйлама профили

Автомобил магистралларининг бўйлама профили трассанинг фазовий равонлигини таъминлаш тамойилига албатта риоя қилган ҳолда лойиҳаланади. Лойиҳа чизиғи бевосита туташадиган вертикал эгрилардан ҳам, тоғли ва паст-баландли жойлардаги йўллар учун бўйлама қиялиги ўзгармайдиган участкалардан ҳам иборат бўлиши мумкин.

Катта оралиқли эстакадалардан фойдаланиш характерлидир, улар кенг водийларни, трассанинг умумий йўналишини ўзгартирмасдан, ёпиб туради. Бундай йўлнинг водийга олдин эришган етарли баландлигини пасайтирмасдан тушиши истисно қилинади, бундай тушишлар одатда паст тоифали йўлларнинг бўйлама профилларига ҳосдир. Тоғлар ва тепаликларнинг тармоқларини, йўлнинг пландаги йўналишини ўзгартирмасдан, қисқа саёз тунннеллар билан кесиб ўтиш кенг тарқалган.

Автомобил магистралларидаги кўприклар, шу жумладан катта оралиқли кўприклар, трасса йўналишининг равонлигини бузмаслик учун, трасса йўналишига боғлиқ ҳолда қурилади. Ботиқ вертикал эгриларда горизонтал ёки қиялиги ўзгармас кўприклар қуришга йўл қўйилмайди, чунки улар текис (ясси) тахта тасаввурини беради, бу эса йўлнинг равонлигини бузади.

Планда ва бўйлама профилда эгриларни мослаштириб фойдаланишда эгри чизиқли кўприклар қуриш одатдаги ҳол бўлиб қолди, булар план ҳамда бўйлама профилдаги эгриларда ҳам, ўтиш эгрилари ҳамда виражларда ҳам жойлаштирилади. Бунда кўпинча ҳар қайси қатнов қисми учун мустақил кўприк қурилади. Замонавий қурилиш техникаси учун катта қийинчиликлар туғдирмайдиган кўприк конструкцияларидан муқаррар мураккаблашуви йўл трассаси тубдан яхшиланиши билан ўзини оқлайди. Кема юрадиган дарёлар орқали ўтувчи катта кўприклар бундан мустасноди, уларнинг жойлашуви кўприкли ўтиш жойи учун энг мақсадга мувофиқ жойни танлаш йўли билан белгиланади.

34-боб
ЙЎЛЛАРНИ ЖИҲОЗЛАШ ВА ОБОДОНЛАШТИРИШ

34.1. Ҳаракатланишга хизмат кўрсатиш бўйича тадбирлар комплекси

Автомобил йўллари бўйича ташиш узоқлиги йилдан-йилга ўсиб бормоқда. Узоқ масофали автобус маршрутлари (йўналишлари), юк ташишлар, шахсий автомобилларда саёҳатларга боришлар сони ортиб бормоқда.

Йўл лойиҳалашда ҳаракатга хизмат кўрсатиш, уни ташкил этиш ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш бўйича тадбирлар комплекси кўзда тутилиши зарур. Катта масофаларга юрувчи автомобил ҳайдовчиларининг ва йўловчиларнинг овқатланиши ва вақт-вақти билан дам олишига тўғри келади. Автомобилларга ёнилғи қуйиш, баъзан уларни кўздан кечириш, хизмат кўрсатиш ва майда таъмирлаш ишларини бажариш зарур. Автобусда йўловчилар ташиладиган маҳаллий йўлларда йўловчилар чиқариладиган майдончалар жиҳозланиши керак, уларда ҳаво бузуқ вақтларида кутиб туриш учун ёпиқ шийпонлар бўлиши лозим.

Йўлда ундан фойдаланиш даврида сақлаш ва таъмирлаш хизматлари ташкил этилиши керак. Унинг учун лойиҳада иш хоналари, йўл машиналари учун гаражлар, устахоналар, материаллар учун омборлар ва ходимлар учун турар жойлар кўзда тутилади. Шунингдек, йўл белгилари ва кўрсаткичлар ўрнатиш йўли билан ҳайдовчилар учун буюрилган ҳаракатланиш режимлари тўғрисидаги ахборотлар, йўл-транспорт ҳодисалари юз берганда жароҳатланганларга тиббий ёрдам кўрсатувчи ва шикастланган автомобилларга техник кўрсатувчи авария хизмати бўлиши керак.

Жадал ҳаракатли йўлларда шу мақсадда телефон алоқаси линияси жиҳозланиб, ажратиш полосасида ёки йўл четларида 1...2 км оралатиб яқиндаги йўл ташкилоти билан боғловчи телефон аппаратлари ўрнатилади. Ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш учун йўл бўйлаб тўсиқлар ўрнатилади, хавфли участкаларни сунъий ёритиш жорий этилади.

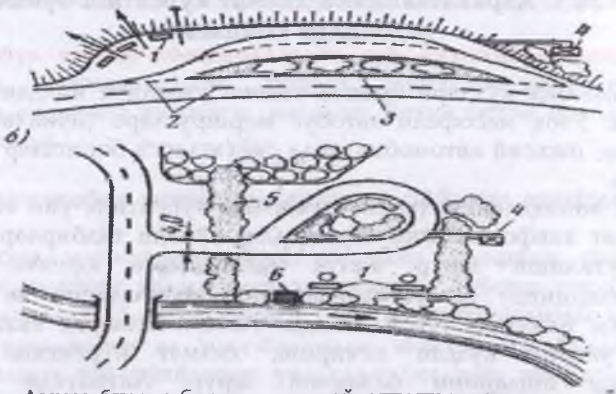
Бундай тадбирлар тизимининг зарур мукаммаллик даражаси ва унинг ҳажми ҳаракат жадаллигига, ташишлар характерига ва йўл тоифасига боғлиқ.

Вазифасига ва тўхтайдиган автомобиллар сонига қараб автомобиллар тўхтаб туришига мўлжалланган йўл ёни майдончаларининг бир неча тури фарқ қилинади (34.1.-расм):

йўл ёнидаги магазинлар, ошхоналар яқинидаги, ҳайдовчилар узоқ вақтга кетганида автомобил турадиган майдончалар;

йўлдан четда, кўп сонли одамларни жалб этадиган жойлар (дарё ёки денгиз қирғоқлари, қурғоқчил саҳро ҳудудларидаги булоқлар ва

б.) яқинидаги дам олиш майдончалари. Ўртача тўхтаб туриш давомийлиги 2...3 соат, алоҳида автомобилларнинг туриши 10...12 соат гача;



34.1—расм. Автомобиллар бекати учун майдончани режалаш: *а*—кўркам кўринишли жойлар яқинидаги дам олиш майдончаси; б—дарё ёнидаги дам олиш майдончаси; 1—столлар ва скамейкалар; 2—режалаш чизиғи; 3—бекатни йўлдан ажратиб турувчи оролча; 4—ҳожатхона ва аҳлатхона; 5—бутазор; 6—дарёга олиб тушадиган зинапоя

томоша қилиш даврида диққатга сазовор ва чиройли кўринишли жойлар яқинида автомобиллар ярим соатгача қисқа муддатли тўхтаб турадиган майдончалар. Бу майдончалар тоғ довонларида, шаҳар манзараси кўриниб турадиган тепаликларда, дарё ёки денгизнинг жарликли қирғоқларида, тарихий воқеалар бўлиб ўтган ёдгорлик жойларида ва бошқа жойларда жойлаштирилади;

бир нечта автомобилдан иборат кичик гуруҳлар 2...3 соат давомида дам олиш учун тўхтаб туришига мўлжалланган йўл ёни майдончалари. Уларни жойнинг умумий манзарасидан фарқ қиладиган манзарали жойларида-ўрмон яланглигида, сув ҳавзалари ёнида, ўрмон массивларида, чўл жойларда жойлаштиришга ҳаракат қилинади;

2...3 та юк автомобиллари 10...15 мин, одатда майда бузуқликларни бартараф этиш учун қисқа муддатга тўхтаб туриши учун қатнов қисми ёнидаги ёки унинг кенгайтирилган жойидаги майдончалар.

Автомобиллар турадиган майдончаларнинг ўлчамлари бир вақтда тўхтаб турадиган автомобиллар сонига қараб аниқланади. I ва II тоифали йўлларда катта шаҳарларга кириб келишда 50 тагача автомобил сиғадиган тўхтаб туриш жойлари кўзда тутилиши зарур. Дам олиш майдончалари I ва II тоифали йўлларда 15...20 км оралатиб, III тоифали йўлларда 25...35 км оралатиб ва IV тоифали йўлларда 45...55 км оралатиб жойлаштирилади.

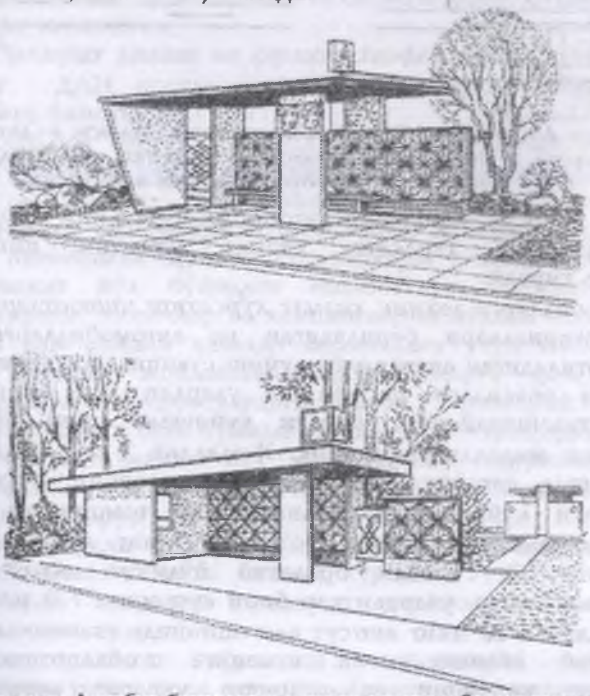
Майдончаларнинг ўлчамлари истиқболдаги жадаллик ва ҳаракат таркибидан келиб чиқиб қабул қилинади. Майдонча учун жойлар қидирувлар жараёнида мўлжаллаб қўйилади.

Дам олиш майдончаларида функционал вазифаси бўйича автомобиллар тўхтаб турадиган зона, дам олиш зонаси ҳамда аҳлат йиғиладиган жойи ва ҳожатхонаси бўлган санитария-гигиена зонаси фарқ қилинади. Дам олиш зонасига автомобилларнинг кириши ман қилинади. У дам олувчилар ёғингарчиликда беркинадиган пана жойлар, кўкатзорлар, стол ва скамейкалар, мустаҳкам маҳаллий материаллардан йўлакчалар ётқизилган енгиллаштирилган тротуарлар билан жиҳозланади.

Унда ичимлик суви манбаи бўлгани маъқулдир.

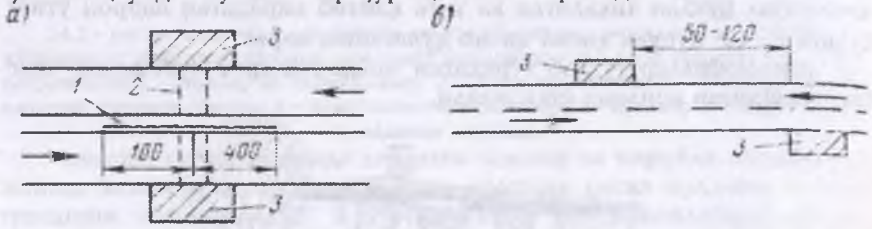
Майдончалар асосий йўлдан баланд, қалин экилган буталар ёки дарахтлар ўтқазилган ажратиш оролчалари билан ажратилади, булар йўлдаги ҳаракат шовқинини пасайтиради. Оролчанинг йўлдан узоқлиги йўлнинг ёндан кўринишлик талабларини қондириши лозим. Автомобил йўлдан чиқадиган ва унга қайтиб кирадиган паррон ўтиш йўлига $7...12^0$ бурчак ҳосил қилиб қўшилиши керак.

Автомобиллар тўхтаб турадиган майдончаларга мустаҳкам, чанг чиқармайдиган қоплама ётқизилади.



34.2 – расм. Автобус бекатларида павилонларни безаш мисоллари

Автобусларда шаҳарлараро йўловчилар ташишнинг ривожланиши ва шаҳар атрофида юк ташишларнинг йилдан-йилга ўсиб бориши зарур қулайликлар яратишни талаб этади-кутиб турувчиларни ёғингарчиликдан паналаш учун павилонлар, хожатхоналар, автобусга чиқариш майдончалари. Одатда, *автопавилонлар* йиғма темир-бетон элементлардан қурилиб, қурилиш районининг миллий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда меъморий безатилади (34.2-расм). Автобус тўхтайдиган жойлар аҳоли яшайдиган пунктлар яқинида, йўлнинг кўринишлик яхши таъминланган участкаларида жойлаштирилади. Йўловчилар йўлдан ўтаётганида хавф-хатарни камайтириш учун автобус тўхтайдиган жойлар бир-бирига нисбатан суриб жойлаштирилади, I тоифали йўлларда эса уларни ер ости ўтиш йўллари билан бирлаштирилади (34.3-расм). Йўловчиларни чиқариш ва тушириш учун тўхтаган автобуслар тўхташ жойларида ҳаракатга ҳалақит бермаслиги учун қатнов қисмини, унда «чўнтак» лар қуриб, кенгайтирилади.



34.3 – расм. Автобус бекатларини жойлаштириш схемаси: *а* – автомобил магистралларида; б – II – V тоифа йўлларда; 1 – ажратиш полосасидаги тўсиқ; 2 – ер ости йўли; 3 – автобусга чиқариш майдончаси

Ҳозир уларсиз замонавий автомобил йўлларини тасаввур этиш мумкин бўлмаган, ҳаракатга хизмат кўрсатиш иншоотларига қуйидагилар киради:

автомобилларга техник хизмат кўрсатиш иншоотлари - ёнилғи, мойлаш материаллари бериладиган ва автомобилларга керакли нарсалар сотиладиган автоёнилғи қуйиш станциялари (ёнилғи қуйиш станциялари орасидаги масофа ва улардан ҳар бирининг бир суткадаги таъминлайдиган ёнилғи қуйишлар сони йўл бўйича ҳаракатланиш жадаллигига боғлиқ. Жадаллик 2 дан 3 минг авт/сут гача бўлганида автоёнилғи қуйиш станцияларини, суткасига 500 марта ёнилғи қуйилганида, йўлнинг бир томонидан 40...50 км оралатиб жойлаштириш кифоя. 5. . .7 минг авт/сут бўлганида станцияларни 50. . .60км оралатиб йўлнинг икки томонидан жойлаштириш зарур, улардан ҳар бири суткасига 750 марта ёнилғи қуяди. Жадаллик 20 минг авт/сут дан ошганида станцияларни 20...25 км оралатиб йўлнинг икки томонига жойлаштириш зарур); автомобиллар қаровини ва аварияга учраган автомобилларни таъмирлашни бажарадиган техник хизмат кўрсатиш станциялари:

аҳоли яшайдиган катта пунктларга кириб келишдаги ювиш пунктлари; ҳайдовчиларнинг ўзи транспорт воситаларини кўздан кечирадиган ва ўз кучлари билан майда таъмирлаш ишлари бажариладиган эстакадалар;

у*мумий овқатланиш иншоотлари*-йўл бўйидаги кафелар ва буфетлар, буфет-автоматлар ва ўз-ўзига хизмат кўрсатиш ошхоналари, ресторанлар;

у*зоқ дам олинадиган жойлар*-йўл бўйидаги меҳмонхоналар, автомобилистлар учун махсус меҳмонхоналар, шаҳарлар орасидаги масофада қуриладиган, асосан тунаш учун махсус меҳмонхоналар, шаҳарлар орасидаги масофада қуриладиган, асосан тунаш учун мўлжалланган мотеллар (камида 500 км оралатиб жойлаштирилади, маиший хизматларнинг тўла мажмуасига эга); фақат йилнинг ёз вақтларида ишлайдиган кемпинглар (автомобилистларнинг бир неча кун тунаши ва дам олиши учун лагерлар 50...100 км оралатиб жойлаштирилади); йўналишли марказлаштирилган юк ташишларни амалга оширадиган рейс автобуслари ва юк автомобилларининг дам олиши учун профилакторий;

йўл - фойдаланиш хизматларининг иншоотлари-йўлга ва йўл иншоотларига хизмат кўрсатадиган бўлинмаларнинг хизмат ва турар жой бинолари комплекси;

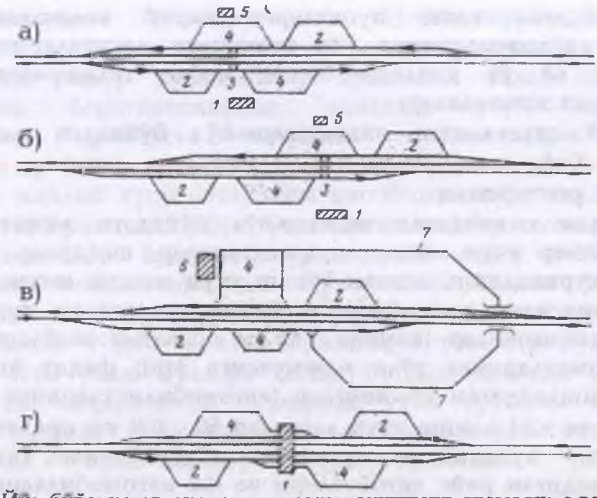
йўлни назорат қилиш ва ҳаракат хавфсизлиги хизматларининг иншоотлари - ДАН постлари ва ДАН назорат-ўтказиб юбориш пунктларининг бинолари;

ҳодисалар юз берган ҳолларда техник ва тиббий ёрдамларни фавқулодда чиқариш учун *йўл телефонлари ва радиопередатчиклар.*

Қисқа муддатли фойдаланиладиган иншоотлар, вақтни йўқотмаслик учун, йўл ёнидаги полосаларда жойлаштирилади. Улар жумласига автоёнилғи қуйиш станциялари, умумий овқатланиш корхоналарининг йўл бўйидаги иншоотлари, шунингдек, ДАН пунктлари киради. Мотеллар ва кемпингларни йўлдан четда, ҳаракат шовқинлари дам олишга ҳалақит бермаслиги учун иложи борича манзарали ерларда жойлаштирилади. Йўлларга ҳам, оммавий фойдаланиладиган иншоотлардаги каби меъморий талаблар қўйилганлиги сабабли, йўл бўйидаги иншоотлар атрофидаги манзара билан боғланган ҳамда йўл ўтказилган худуднинг миллий хусусиятларини акс эттирувчи ягона меъморий ғояга бўйсиндирилиши зарур.

Юқори тоифали йўлларда йўл бўйидаги иншоотлар фақат йўлдан ўтиб кетаётганларга хизмат кўрсатиш учун ҳисобланади. Қолган йўлларда маҳаллий аҳолининг эҳтиёжларини қондиришни ҳам ҳисобга олиш зарур.

Ҳаракатга хизмат кўрсатиш иншоотлари комплексини жойлаштиришни режалашда қатор талабларга риоя қилинади (34.4—расм).



34.4 — расм. Йўл бўйи комплексларини режалаштириш схемаси: *а* ва б — йўлнинг ҳар икки ёнида овқатланиш пунктларини жойлаштириш; в — йўлнинг бир ёнида меҳмонхона ва ресторанларни жойлаштириш билан; г — йўлдан баландда ресторанни жойлаштириш билан; 1 — ошхона ёки ресторан; 2 — автомобилга ёнилғи қуйиш станцияси; 3 — йўлдан ўтиш учун туннел ёки кўприк; 4 — автомобиллар бекати; 5 — буфет — автомат; 6 — меҳмонхона; 7 — айланиб ўтиш йўли

Жами комплекслар ҳудудида икки зона-автомобилларга хизмат кўрсатиш ва автомобилистларга хизмат кўрсатиш зоналари аниқ ажратилган бўлиши керак. Булардан биринчисидан йўловчиларнинг жуда кўп сонлиси фойдаланганлиги сабабли у иложи борича йўлга яқин жойлашган бўлиши керак; умумий овқатланиш пункти йўлдан бироз узоқроқда, автомобиллар турадиган жой яқинида жойлашган бўлиши мумкин.

Ҳудуд ободонлаштирилган бўлиши ва дам олиш ҳамда ёзги таътиллар даврида очиқ ҳавога қўшимча столчалар қўйиш жойи бўлиши керак.

Ҳаракатланиш жадаллиги анча катта бўлган автомобил магистралларида ёнилғи қуйиш станциялари, ресторанлар ёки ошхоналар йўлнинг иккала томонига ҳам қурилади. Тежаш мақсадида комплекснинг бош иншоотини йўлнинг бир томонига жойлаштиришда магистрал орқали ер ости ўтиш йўли ёки пиёдалар учун мўлжалланган кўприкчалар бўйича ўтишда хавфсизлик таъминланган бўлиши зарур. II...V тоифали йўлларда йўл орқали махсус белгиланган жойдан ўтишга рухсат этилади.

Ҳудудни режалаштириш ҳаракатни аниқ, одатда, бир томонлама ташкил этишни кўзда тутиши керак. Ҳаракатга хизмат кўрсатиш иншоотлари ёнида автомобиллар турадиган жойга қулай келиш йўллари қилиш йўли билан, транспорт оқимларини кесиб ўтмасдан,

комплекс орқали паррон ўтиш имконияти таъминланган бўлиши керак. Пиёдалар юриши учун махсус йўлакчалар қилинади.

34.2. Ҳайдовчиларга ҳаракатланиш шароитлари тўғрисида ахборот бериш воситалари. Тўсиқлар ва йўналтирувчи қурилмалар

Ҳайдочвиларни улар юрадиган йўналишдаги йўл шароитлари билан таништириш ва уларга хавфсиз ҳамда йўлдан мақбул фойдаланиш шароитларига мос келувчи ҳаракатланиш режимлари тўғрисида йўл-йўриқ бериш учун йўлларнинг лойиҳаларида йўл ва темир йўл белгиларини ўрнатиш ҳамда қатнов қисмини режалаб белгилаш кўзда тутилади. Қўлланадиган белгилар рўйхати 10807-78 давлат стандарти «Йўл белгилари» да қатъи белгиланган, улар халқаро конвенция қоидаларига кўра ишлаб чиқилган, белгиларни ўрнатиш эса 23457-86 давлат стандартида қатъи белгиланган.

Йўл белгилари тўртта гуруҳга бўлинади:

огоҳлантирувчи белгилар-ҳайдовчини хавфли участкага яқинлашгани ҳақида ва бу участкани тезликни тегишлича пасайтирган ҳолда ўта эътиборлик билан ўтиш зарурлиги тўғрисида хабардор қилади. Бундай жойларга, масалан, бир сатҳдаги бошқа йўллар билан кесишиш жойлари, йўлнинг торайган жойлари, йўлдан болалар чопиб ўтиб қолиши, уй ва ёввойи ҳайвонлар пайдо бўлиб қолиши мумкин бўлган участкалар, тош думалаб тушадиган жойлар ва бошқалар киради;

тақиқловчи белгилар-ҳаракат хавфсизлиги ёки ҳаракатни аниқ ташкил этиш учун зарур бўлган ўта қатъи ҳаракатланиш қоидаларини жорий этади (ўтиб кетишни, тўхтаб туришни, тўхтатишни, бурилиш ёки айланиб бурилишни тақиқлаш, тезликни чеклаш ва бошқалар);

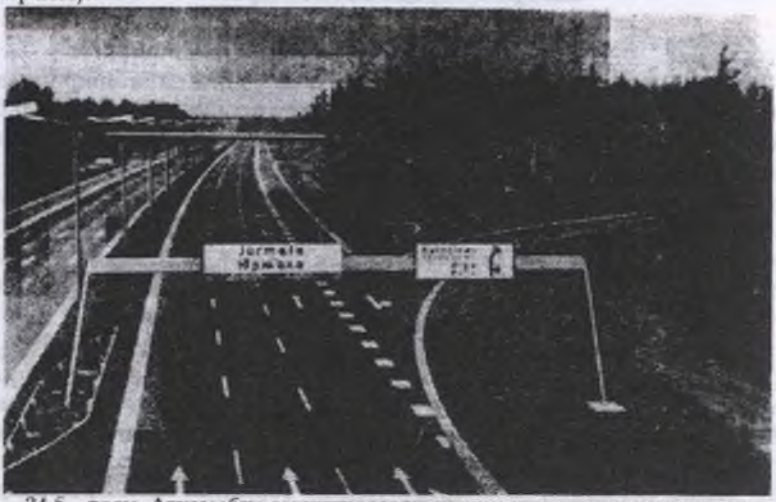
буюрувчи белгилар-ҳаракатланиш участкасининг ҳаммаси ёки бир қисми учун мажбурий бўлган ҳаракат режимларини жорий этади (фақат енгил автомобиллар учун ажратиладиган мажбурий ҳаракат йўналишларини, ҳаракатланиш полосаларини, пиёдалар ва велосипедда юриш йўлакчаларини ва ҳоказоларни кўрсатиш);

кўрсатувчи белгилар-йўл аҳволи хусусиятлари ҳақида хабар беради ёки йўл шароитлари ўзгарадиган жой яқинлашгани ёхуд у ёки бу объектлар жойлашганлиги ҳақида хабардор қилади (ҳаракатланиш бир томонли йўллар, тезкор йўллар участкаси, берк кўчага олиб борадиган шохобчалар, автоёнилғи қуйиш станциялари ва техник хизмат кўрсатиш пунктлари, овқатланиш ва тиббий ёрдам пунктлари ва ҳ.).

Кўрсатиш белгиларининг бир нечталари фақат йўл шароитлари билан боғлиқ. Улар йўлда кетаётганларни аҳоли яшайдиган пунктларнинг номи, шохобланувчи йўлларнинг йўналишлари

тўғрисида хабардор қилади, аҳоли яшайдиган катта пунктларгача бўлган масофани кўрсатади.

Ҳаракат тезликлари юқори автомобил магистралларида бу белгилар қатнов қисмининг тепасида махсус фермаларга ўрнатилади (34.5-расм).



34.5— расм. Автомобил магистраллари қатнов қисмининг тепасидаги кўрсатиш белгилари

Ҳар қайси километр охирида йўлнинг боши ва охиригача бўлган масофани кўрсатувчи километр белгиси қўйилади.

Огоҳлантирувчи белгиларнинг кўпгинаси йўлни лойиҳалашда йўл қўйилган хато ёки муваффақиятсиз ечимларнинг ўзига хос гувоҳларидир, буларнинг натижасида йўлда хавфли ёки автомобил транспортидан фойдаланиш самарадорлигини пасайтирувчи участкалар пайдо бўлган. Йўл белгиларини қўйиб чиқиш жойлари ҳаракат тезликлари графикларини таҳлил қилиш ёки хавфсизлик коэффициентлари ва ўтказиш қобилияти асосида лойиҳада кўзда тутилган бўлиши зарур.

Қатнов қисмидан автомобиллар тўғри фойдаланиши учун унда режа чизиқлари чизилиб, улар билан ҳаракатланиш полосалари ажратилади ёки пиёдалар ўтадиган жойлар, транспортга чиқариш майдончалари, транспорт воситалари туришини ёки тўхташи тақиқланган зоналар белгиланади. Режалаш 13508-74 «Йўл белгилари» давлат стандартига кўра бажарилади. Режалаш чизиқлари борлиги ҳаракатни аниқ ташкил этишга ва унинг хавфсизлигига ёрдам беради ва йўлнинг ўтказиш қобилиятини оширади.

Бўйлама белги узлукли ва узлуксиз бўлади. Узлуксиз белги чизиқларини кесиб ўтиш тақиқланади. Агар участкада ўзиб ўтиб, фақат битта ҳаракат йўналиши учун рўпара ҳаракат полосасига

чиқишга рухсат берилган бўлса, у ҳолда қўшалоқ белги чизиғи-узлуксиз ва узлукли чизиқлар чизилади. Узлукли чизиқ кесиб ўтишга рухсат берилган томондан чизилади.

Ҳайдовчи автомобилни ишонч билан ҳайдаши учун у йўлнинг йўналиши тўғрисида анча катта масофада хабардор қилиниши керак. Бунинг учун йўл пойидан тушиш катта хавф туғдирадиган жойларда, йўл ёқалари бўйлаб сигнал (огоҳлантириш) устунчалари ўрнатилади. Сигнал устунчалари автомобилни тўхтатиб қолиш учун мўлжалланмаган ва шунинг учун автомобилнинг урилишига (зарбига) ҳисобланмаган. Йўлнинг тўғри участкаларида устунчалар орасидаги масофа 50 м қабул қилинади, эгриларда эса уларниш радиусларига қараб, 5..25 м қабул қилинади.

Йўлнинг йўлдан тушиш-чиқиш жойида оғир оқибатларга олиб келадиган ҳодисаларни келтириб чиқариши мумкин бўлган ёки автомобилнинг ўтказиш йўллари таянчларига ёхуд ёритиш мачталарига келиб урилишини келтириб чиқариши мумкин бўлган участкаларида тўсиқ туридаги мустаҳкам тўсиқлар ўрнатилади, улар транспорт воситаларини йўлдан чиқиб кетишдан ёки кўприкдан тушиб кетишдан сақлаб қола олади. Улар махсус прокат полосаларидан тайёрланган металли, симли ёки темир-бетонли бўлади (34.6-расм). Металл тўсиқлар 26804-86 «Тўсиқ туридаги йўлбоп металл тўсиқлар» давлат стандартига мувофиқ тайёрланади.

34.6 – расм. Автомобил магистралидаги тўсиқлар ва йўналишларни олдиндан кўрсаткич

Тўсиқлар йўл ёқаларида йўл пойи четидан 0,5 м масофада мустаҳкам таянчларда ўрнатилади. Уларни юк автомобилининг 20^0 бурчак остида 50 км/соат тезликда келиб урилишига ҳисобланади. Тўсиқларнинг энг мукаммал турлари қайишқоқ бўлади. Автомобил келиб урилганида уларнинг деформацияланишида унга бир нечта пролёт қаршилик кўрсатади ва автомобил кинетик энергиясининг сўндирилиши тўсиқнинг нисбатан катта эгилиш йўлида содир бўлади, яъни автомобилни тўхтатиб қолишда ҳосил бўладиган манфий тезланиш унча катта эмас.

Ҳаракат жадаллиги катта бўлган автомобил магистралларида ажратиш полосасида ҳам тўсиқ ўрнатилади (33.1-расмга қ.).

34.3. Йўлларни кўкаламзорлаштириш

Йўлларда дарахт ва буталар ўтқазиш техник мақсадлар учун (йўлларни қор босишидан сақлаш, йўл тинчлик зонасидан очиқ жойга чиқадиган ерларда шамолнинг кескин шиддатларидан ҳимояловчи иҳоталар ҳосил қилиш), шунингдек, йўлни меъморий-бадиий безаш учун мўлжалланган бўлиши мумкин.

Қордан ҳимояловчи ўсимликлар дарахтлар ва буталарнинг қалин кўп қаторли полосаларидан иборат бўлиб, улар ёндош далалардан шамол учириб (супириб) келадиган қорни тўсиб қолади. Қордан ҳимояловчи ўсимликларнинг энг оддий тури ўсимликлардан ҳосил қилинган иҳоталар-икки қаторли қилиб қалин ўтқазилган дарахтлар ва буталар бўлиб, қор уларнинг орқасида тўпланади.

Қор йиғадиган полосалар, одатда, зич шох-бутоғи паст жойлашган дарахтларнинг бир нечта қаторидан ташкил қилиниб, дала томонидан бир-икки қатор зич буталар билан ўраб олинади. Қаторлар сони кўп бўлганида баланд дарахтлар (арча, қарағай, қайин, терак) ҳам ўтқазилади. Ўрмон полосаси шамол учириб келадиган қор йўлида тўсиқ ҳосил қилиб, шамол тезлигини камайтиради, бу эса ўрмон полосасида ва унга яқин жойларда қор ўтириб қолишига олиб келади. Қаторлар сони қишда шамол учириб келадиган қор ҳажмига боғлиқ (34.1-жадвал). Қордан ҳимояловчи полосалар қилиш учун қўшимча ер ажратиш зарур, бунда йўлдан то қордан ҳимоя қилувчи ўсимликларгача бўлган полоса ердан фойдаланувчилар тасарруфида қолади.

34.7—расм. Автомобил магистралини манзарали дарахтлар билан кўкаламзорлаштириш: 1—қордан ҳимоялаш тўсиқлари қатори ёки ўрмон чеккаси; 2—дарахт ва буталарни гуруҳлаб ўтқазиш; 3—якка манзарали дарахтлар ёки буталар; 4—қаторлаб экилган дарахт (бута)лар

Манзарали ўсимликлар йўлга файз бериш, унинг бир хиллигини камайтириш, унга манзарали тус бериш, йўлни атрофдаги жой билан

боғлаш учун мўлжалланади. Ташкил этилиш тамойиллари бўйича улар уч турда бўлади:

мунтазам турдаги, бунда дарахт ва буталар йўл ёқасига параллел тарзда қатъи белгиланган тартибда, бир-биридан ўзгармас масофада жойлаштирилади (34.7-расм,а). Мунтазам ўтқазиладиган кўчатларнинг бир хиллигини ва зериктиришини бартараф этиш учун, вақт-вақти билан дарахтларнинг тури ўзгартирилади ёки мунтазам экилган кўчатлар қаторига дарахтларнинг айрим манзарали гуруҳлари қўшилади;

манзарали турдаги, бунда дарахт ва буталар учун ажратилган полоса чегараларида манзарали кўчатлар турли ўлчам ва таркибли гуруҳлар тарзида жойлаштирилиб, улар йўл ёни манзараси, мавжуд ўсимликлар ва рельеф шакли билан уйғунлаштирилади (34.7-расм,б);

аралаш турдаги, бунда мунтазам одатдаги кўчатлар фонида манзара гуруҳидаги кўчатлар жойлаштирилиб, улар билан айниқса автомобил йўллари кесишган ва қўшилган жойлар, кўприкларга келиш йўллари ажратиб кўрсатилади (34.7-расм,в).

34.1-жадвал

Қишда шамол учириб келадиган қор ҳажми, $м^3/м$	Полосадаги қаторлар сони	Ер полосасининг зарур кенглиги, м	Йўл ёқасидан кўчатларгача бўлган масофа, м
10. . .25	2	4	15. . .25
25. . .50	4	9	30
50. . .75	6	12	40
75. . .100	6. . 8	14	50
100. . .125	6. . .8	17	60
125. . .150	6. . .8	19	65
150. . .200	8. . .10	22	70
200. . .250	6. . .8	28	50(50м оралиқ билан икки полосага)

Кўкаламзорлаштириш лойиҳалари манзара меъморлари—кўкалазорлашгирувчиларни жалб қилган ҳолда ишлаб чиқилади, улар йўлнинг ҳар қайси участкаси учун унда яхши ўсиб кетадиган дарахт ва буталарнинг турини танлайдилар.

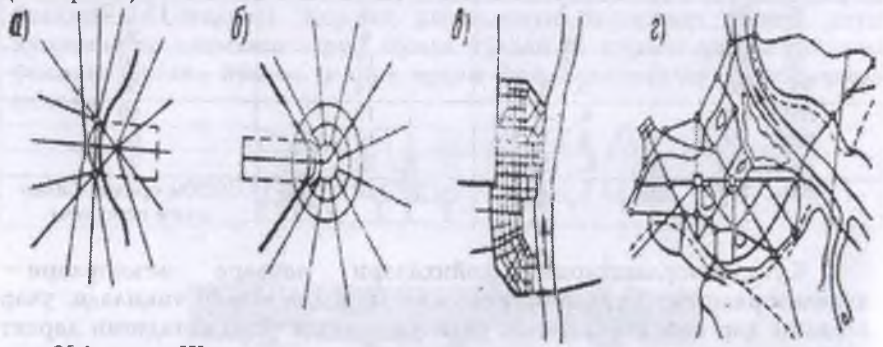
35- боб.
ШАҲАР КЎЧАЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

35.1. Кўча тармоқларини ва шаҳар кўчалари элементларини режалаштириш

Шаҳар кўчалари тармоқларининг режаси ишлаб чиқариш корхоналари, турар жой мавзелари, жамоат бинолари, вокзаллар, пристанлар, шунингдек, шаҳар ташқарисидаги йўлларнинг туташишларини жойлаштириш билан белгиланади.

Эски шаҳарларнинг режалаштирилиши ижтимоий, топографик ва иқлим шароитларининг таъсирида тарихан юзага келган (таркиб топган). Янги шаҳарларни режалаштиришда аҳоли учун энг яхши қулайликлар яратишдек асосий тамойилдан келиб чиқилади. Янги шаҳарларни режалаштириш, мавжуд шаҳарларни ривожлантириш ва қайта қуриш каби, саноат, транспорт алоқаларини жойлаштиришни, турар жой мавзелари учун энг яроқли участкалар танлашни ва яшил массивлар яратишни ҳар томонлама ўрганишга асосланади.

Шаҳарларни режалаштиришнинг бир нечта тизимлари фарқ қилинади: радиал, радиал-ҳалқасимон, тўғри тўртбурчакли ва аралаш (35.1-расм).



35.1 – расм. Шаҳарларни режалаштириш тизими: *а* – радиал; б – радиал – ҳалқасимон; в – тўғри тўртбурчакли; г – аралаш

Кўпгина қадимий шаҳарлар-қалъалар учун радиал-ҳалқасимон режалаштириш тизими хосдир. Бундай режалаштиришга эски Фарғона шаҳри мисол бўла олади. XVII...XVIII асрларда асос солинган шаҳарлар, одатда, тўғри тўртбурчакли режалаштиришга эга.

Аралаш режалаштириш тизимида муntазам тўғри тўртбурчакли режалаштириш диагонал кўчалар-нурлар ётқизиш билан қўшиб олиб борилади, улар тўғри тўртбурчакли режалаштиришдаги бироз бирхилликларни бузади ва чиройли майдончалар ҳамда кўчалар перспективасини вужудга келтиради. Шаҳарни аралаш тизимда

режалаштиришга Ленинград (ҳозирги Санкт-Петербург шаҳри)энг яхши мисолдир.

Кўча тармоқларининг режалаштирилиши транспортнинг ишлашига катта таъсир кўрсатади. Энг қисқа йўналишга қараганда (ҳаво йўли бўйича) тўғри тўртбурчакли режалаштириш йўлни ўртача 27% га, радиал-ҳалқасимон режалаштириш эса фақат 10% га узайтиради. Шаҳарнинг кўча тармоғи шаҳарнинг 1 км^2 майдонига тўғри келадиган километр ҳисобидаги умумий узунлиги ва зичлиги билан таърифланади.

Шаҳарлар ўсганида (кенгайганида) кўча тармоқлари таркибига шаҳар четидаги йўллар аста-секин қўшила боради. Шуниг учун янги шаҳар ҳудудларининг кўча тармоғи юк тўпланадиган пунктларнинг жойлаштирилиши ва шаҳар атрофи зонасидаги йўллар тармоғининг жойлашувини ҳисобга олган ҳолда режалаштирилади.

Янги шаҳарларни лойиҳалашда кўчалар тармоғи шаҳардаги ҳаракатланиш оқимларининг кўзда тутилган йўналишларига асосланиб белгиланади. Ишлаб чиқариш корхоналари, муассасалар, вокзаллар, пристанлар ва жамоат фойдаланадиган жойларнинг жойлашуви ҳақидаги маълумотларни таҳлил қилиб, юк оқимларининг йўналиши ва миқдори белгиланади. Биринчи навбатда, энг қисқа йўналиш бўйича асосий магистраллар трассаланади. Қолган кўчалар турар жой мавзеларини саноат корхоналари, муассасалар, вокзаллар ва ҳоказолар билан қулай транспорт алоқаси билан боғлаш шартига кўра асосий магистралларга ёрдамчи йўллар тарзида жойлаштирилади.

Одатда, магистралларнинг зичлиги 2...2,5 км/км^2 га тенг бўлади. Магистраллар орасидаги масофани 800...1000 м чегарасида, аҳоли яшайдиган кўчалар орасидаги масофани эса 200...300 м қилиб белгиланади. Мавзелар майдони 8...12 гектарга тенг қилиб қабул қилинади.

Кўчалар, чорраҳалар ва майдонларни режалаштириш шаҳарни умумий режалаштиришнинг маъсулиятли қисмини ташкил этади. Кўча тармоқларини лойиҳалашда ёндош майдонлар, қирғоқлар, парклар (боғлар) ва ҳоказоларнинг меъморий безатилиши ҳисобга олинади.

Шаҳар кўчалари таснифи уларнинг белгилари (аломатлари) ни назарда тутишга асосланади: иморатларнинг характери, истиқболдаги ҳаракатланиш жадаллиги ва турлари, ер ости хўжалигининг ривожланиш даражаси, кўчаларнинг кўча тармоғи планидаги ва шаҳар атрофи йўлларининг кириб келишига нисбатан вазияти. 35.1-жадвалда шаҳар кўчаларини лойиҳалаш меъёрларида қабул қилинган таснифи келтирилган (СНиП II-60-75).

35.1-жадвал

Кўчалар ва йўлларнинг тоифаси	Кўчалар ва йўлларнинг асосий аҳамияти	Ҳисобий ҳаракат тезлиги, км/соат
1.	2.	3.
Тез юриладиган (тезкор) йўллар	Энг йирик ёки йирик шаҳар туманлари ўртасидаги ва шаҳарлар ҳамда аҳоли гуруҳ-гуруҳлаб жойлаштирилган тизимдаги аҳоли яшайдиган бошқа пунктлар ўртасидаги, йўллар ҳар хил сатҳда қурилган чорраҳалардан ўтадиган тезкор транспорт алоқаси	120
Магистрал кўчалар ва йўллар: умумшаҳар аҳамиятидаги	Узлуксиз ҳаракатли-аҳоли яшайдиган саноат туманлари ва жамоат марказлари ўртасидаги, шунингдек, шаҳар чегарасида тезкор йўллар ўртасидаги, транспорти ҳар хил сатҳда қурилган чорраҳалардан ўтадиган транспорт алоқаси.	100
	Бошқариладиган ҳаракатли – шаҳар чегарасида аҳоли яшайдиган саноат туманлари ва жамоат марказлари ўртасидаги, шунингдек, узлуксиз ҳаракатли магистрал йўллар ўртасидаги, бошқа кўчалар билан бир сатҳда кесишиб ўтадиган жойларда қурилган йўллар ўртасидаги транспорт алоқаси	80
Туман аҳамиятидаги	Туман чегараларида ва умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчалар билан, бошқа кўчалар билан бир сатҳда кесишувчи жойлар қурилган транспорт алоқаси	80
Юк транспорти юрадиган йўллар	Аҳоли яшайдиган иморатлардан четда амалга ошириладиган саноат ва қурилиш юклари ташиш. Саноат зоналари билан шаҳарнинг маиший-омбор зоналари ўртасида, бошқа йўллар билан бир сатҳда кесишувчи йўллар қуриб юк ташиш	80
Маҳаллий аҳамиятдаги кўчалар ва йўллар: аҳоли турадиган кўчалар	Аҳоли яшайдиган даҳалар ва аҳоли яшайдиган биноларгуруҳини туман аҳамиятидаги магистрал кўчалар билан боғлайдиган транспорт (жамоат транспорти ўтказилмайди) ва пиёдалар юрадиган кўчалар	60
саноат ва маиший-омбор туманларининг йўллари	Туман чегараларида саноат ва қурилиш юклари ташиш, бошқа кўчалар ва йўллар билан бир сатҳда кесишадиган йўллар қуриб, юк ташиладиган йўллар билан алоқани таъминлаш	60
пиёдалар юрадиган кўчалар ва йўллар	Меҳнат қилинадиган жойлар, хизмат кўрсатиш муассасалари ва корхоналари, дам олиш ва жамоат транспорти тўхтайдиган жойларга олиб борадиган пиёдалар юрадиган кўчалар ва йўллар	60
қишлоқ кўчалари	Аҳоли жойлаштирилган зона ичида жамоат маркази, муассасалар ва хизмат кўрсатиш корхоналари ҳамда қишлоқларни боғлайдиган транспорт алоқаси	60
қишлоқ йўллари	Аҳоли жойлаштирилган зона ва саноат зоналари, саноат ва маиший-омбор зоналари ўртасидаги, шунингдек бу зоналар ташқарисидаги транспорт алоқаси	60
Ўтиш йўллари	Микрорайонлар чегараларидаги транспорт алоқаси	30

Эслатма. Тоғли шароитлар учун ҳисобий ҳаракатланиш тезлигини магистрал кўчалар ва йўллар учун 60 км/соат гача, маҳаллий аҳамиятга эга бўлган кўчалар ва йўлларда 30 км/соат гача камайтиришга рухсат берилади.

Умумшаҳар аҳамиятига эга бўлган магистрал кўчалар кенглигини қизил чизиқлар орасида 75...60 м, туман аҳамиятига эга бўлган магистрал кучаларинiки 35 м қабул қилинади. Турар жой бинолари жойлашган кўчаларнинг кенглиги биноларнинг қаватлилиги (баландлигиги) га қараб белгиланади: кўп қаватли иморатлар бўлганида-25 м, кам қаватли иморатлар бўлганида-15 м. Ҳиёбон барпо қилинганида кўчанинг кенглигини ҳиёбон эни қадар кенгайтирилади.

Аҳоли яшайдиган унча катта бўлмаган пунктлар ва ишчилар посёлкалари учун, ҳаракатланиш жадаллиги камлигидан, кўчалар кенглигига ва қатнов қисми турига қўйиладиган талаблар бироз камайтирилади.

Аҳоли яшайдиган пунктлар чегараларида автомобил йўлларининг участкалари тегишли тоифадаги автомобил йўлларига қўйиладиган талабларга ҳам, шаҳар ёки посёлка кўчаларига қўйиладиган талабларга ҳам жавоб бериши керак.

Шаҳар кўчалари элементларига қатнов қисми, трамвай йўли, йўлкалар, дарахтлар ва велосипед йўлкалари киради.

Қатнов қисмининг кенглиги харакатланишнинг қатнов кўпайган тиғиз пайтлардаги истиқболдаги ҳаракат жадаллигига ва кўча тоифасини хисобга олинган холда битта полосани ўтказиш қобилиятини аниқлаш чорраҳалар ўртасидаги масофани ва уларнинг ўтказиш қобилиятини ҳисобга оладиган ўтказиш қобилиятига қараб белгиланади. Шаҳар кўчаларини, асосан, катта габаритли автомобиллар, автобусларнинг ҳаракатланиши учун лойиҳалашда ҳаракатланиш полосасининг кенглигини ҳисоблаш йўли билан белгиланади.

Чорраҳалар ўртасидаги кўча битта полосасининг ўтказиш қобилияти автомобил йўлидаги ҳаракатланиш полосасининг ўтказиш қобилиятини ҳисоблаш тенгламаси билан аниқланади, унга чорраҳадаги туриб қолишлар таъсирини ҳисобга олувчи тузатма коэффициент киритилади:

$$N_K = \alpha N', \qquad (35.1)$$

бу ерда N'-чорраҳалар ўртасидаги участкада маромидаги ҳаракатланиш тезлиги қарор топгандан кейинги ўтказиш қобилияти.

Кўча ўтказиш қобилиятининг камайиш коэффициенти

$$\alpha = \frac{4}{L + \vartheta\Delta + \frac{\vartheta^2}{2}\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)}, \qquad (35.2)$$

бу ерда L-чорраҳалар ўртасидаги масофа, м; ϑ-ҳаракат тезлиги, м/с; Δ-автомобилнинг берк светафор олдида туриб қолиш давомийлиги ёки кесиб ўтаётган автомобиллар оқими ўтиб кетишини

кутиб туриш давомийлиги; a-жойидан қўзғалишдаги ўртача тезланиш, м/с^2; b-автомобил тормозлангандаги ўртача секинлашиш, м/с^2.

α коэффициентининг қиймати, асосан, чорраҳалар ўртасидаги масофага ва ҳаракат тезлигига боғлиқ. У ҳаракат тезлиги ортиши ва чорраҳалар ўртасидаги масофа қисқариши билан камаяди. Проф. А.Е. Страментов маълумотларига кўра ҳаракат тезлиги 400... 60 км/соат ва чорраҳалар ўртасидаги масофа 300 м бўлганида α коэффициенти 0,4...0,5 ни ташкил этади.

Ҳар қайси йўналишда бир нечта ҳаракатланиш полосаси бўлганида кейинги ҳаракатланиш полосаларининг ҳар бирининг ўтказиш қобилияти четки ўнг полосанинг ўтказиш қобилиятига нисбатан 20...40% га камаяди.

Ўтказиш қобилиятини ошириш учун режа чизиқлари тортиш ёки майса ўстирилган ажратиш полосалари ёрдамида кўчани бўлиш катта аҳамиятга эга. Жамоат транспорти юрадиган ва жамоат муассасалари жойлашган кўчаларда автомобиллар тўхташи ва туриши учун қўшимча полосалар кўзда тутилиши керак.

Дастлабки (хомаки) ҳисоблашларда битта ҳаракатланиш полосасининг ўтказиш қобилиятини 35.2-жадвал бўйича қабул қилиш мумкин.

35.2-жадвал

Транспорт воситалари	Бир соатда ўтказиладиган бир турдаги транспорт бирликларининг энг кўп сони		
	Турли сатҳларда кесиб ўтилганда		Бир сатҳда кесиб ўтилганда
	Тезкор йўлларда	Узлуксиз ҳаракатли магистрал кўчаларда	
Енгил автомобиллар	1200...1500	1000...1200	600...700
Юк автомобиллари	600...800	500...650	300...400
Автобуслар	200...300	150...200	100...150
Троллейбуслар	-	100...130	70...90

Эслатма. Бир сатҳда кесишадиган чорраҳаларнинг ўтказиш қобилияти чаша бурилишли ҳаракат бўлмаганида светофорлар билан бошқариладиган чорраҳалар учун аниқланган. Чорраҳада чаша бурилишли ҳаракат бўлганида ҳаракатланиш полосасининг ўтказиш қобилияти чаша бурилишли ҳаракат миқдорига мутаносиб равишда камайиши керак.

35.3-жадвал

Кўчалар ва йўлларнинг тоифаси	Битта ҳаракатланиш полосасининг кенглиги, м	Қатнов қисмининг ҳар икки йўналишдаги ҳаракатланиш полосалари сони		Қатнов қисми билан йўл ёқаси тоши орасидаги сақлаш полосасининг кенглиги, м
		энг ками	резервни ҳисобга олганда	
Тезкор йўллар	3,75	6	8	1
Магистрал кўчалар ва йўллар: умумшаҳар аҳамиятидаги:	3,75	6	0,75	0,75
узлуксиз ҳаракатли	3,75	6	8	0,75
бошқариладиган ҳаракатли	3,75	4	6	0,50
туман аҳамиятидаги	3,75	4	6	-
юк ташиладиган йўллар	3,75	2	4	-
Маҳалий аҳамиятдаги кўчалар ва йўллар:				
аҳоли турадиган кўчалар	3	2	4	-
саноат ва маиший—омбор районларининг йўллари	3,75	2	4	-
Посёлка (қишлоқ) кўчалари	3,50	2	2	-
Посёлка (қишлоқ) йўллари	3,50	2	2	-

Эслатмалар: 1. Кўчалар ва йўллар навбати билан қурилганида қатнов қисми кенглигини ҳисобий кенгликкача кенгайтириш учун қолдириладиган резерв полосалардан вақтинчалик кўкаламзор-лантириш учун фойдаланиш зарур.

2. Ҳаракатланиш жадаллиги унча катта бўлмаганида ва троллейбус икки томонлама ҳаракатланганида қатнов қисмининг умумий кенглигини камида 10 м қилиб белгиланади.

Кўчалар қатнов қисмининг четлари улар қизил чизиқдан[1] узоғи билан 25 м масофада турадиган қилиб жойлаштирилади ёки қизил чизиқлар билан қатнов қисми ўртасида, ўт ўчириш машиналари

[1] Қизил чизиқлар деб шаҳар кўчалари (йўллари) чегараларини белгиловчи чизиқларга айтилади, улар бўйлаб шаҳар иморатлари қурилади, парклар, боғлар ҳиёбонлар, стадионлар ва бошқа иншоотлар жойлаштирилади. Иморатларни ёндош ҳудуднинг ичкарисига қараб қизил чизиқлардан жой қолдириб жойлаштиришда қизил чизиқларнинг ўрни ўзгармайди ва кўчаларнинг қизил чизиқлардаги умумий кенглиги бинолар ўртасидаги масофа билан эмас, балки қизил чизиқлар ўртасидаги масофа билан белгиланади.

ўтиши учун, кенглиги камида 6 м бўлган текисланган бўш полоса қолдирилади, бу полоса иморатлар чизиғидан камида 5 м масофада жойлашган бўлиши керак. Боши берк ўтиш йўллари радиуси 10 м бўлган ҳалқасимон айланиб ўтиш жойи ёки 12х12 м ўлчамли майдончалар билан тугаши керак. Кўчалар қатнов қисмининг энг кам кенглиги 35.3-жадвалга кўра аниқланиши мумкин.

Йўлкаларнинг кенглиги кўча тоифаси, иморатларнинг характери ва пиёда юрганида 0,75 м кенгликдаги полосани эгаллайди деган ҳисоб билан йўловчилар сонига қараб белгиланади. Йўлкаларнинг кенглигини белгилашда дўконлар ва жамоат муассасаларининг жойлашуви, шунингдек, йўлкалардан марказий кўчалар, қирғоқ бўйлари ва ҳоказо жойларда сайр этишларида фойдаланиш имконияти ҳисобга олинади.

Йўлка битта полосасининг ўтказиш қобилияти 1 соатда 600...1000 пиёдани ташкил этади. Йўлканинг энг кам кенглиги 1,5 м ва якка тартибда иморатлар қурилган жойларда 1 м гача камайтирилиши мумкин. Вокзаллар, театрлар, метро станциялари ёнида йўлкалар иморатларни қизил чизиқлардан мавзе ичкарисига узоқлаштириш ҳисобига кенгайтирилади.

Кўчанинг умумий узунлигига қараб йўлкаларни: қатнов қисми билан ёнма-ён қилиб; йўлкани қатнов қисмидан ва бинолар чизиғидан ажратиб турувчи дарахтзор полосалари ўртасида; иморатлар чизиғи билан ёнма-ён қилиб, бироқ қатнов қисмидан дарахтзор полосалари билан ажратиб жойлаштирилиши мумкин.

Трамвай ва троллейбус мачталари ва ёритиш тармоғи ҳамда алоқа симларининг устунлари йўлкаларда унинг четидан 0,35...0,50 м масофада ўрнатилади. Бу ҳолда йўлканинг кенглиги 0,5...1,0 м га кенгайтирилади.

Кўчаларни кўркамлаштириш ва уларнинг санитария-гигиена шароитларини яхшилашда *дарахтзорлар* катта аҳамиятга эга. Ажратиб турувчи дарахтлар полосаси ҳаракатланиш хавфсизлигини оширади. Дарахтлар турини белгилашда кўчаларнинг умумий узунлиги, йўлканинг умумий узунлиги, ер ости коммуникацияси ва трамвай йўлларининг жойлашуви ҳисобга олинади. Шимолий шаҳарларда, деразаларга соя тушмаслик учун, дарахтлар бинолардан 5...6 м узоқликда ўтказилади. Жанубий шаҳарларда, аксинча, соя тушиши учун дарахтларни уйларга яқин қилиб ўтқазилади, уларни уйлардан 2...3 м узоқликда экилади. Дарахтлар йўлка четидан камида 1 м узоқликда, буталар 0,5 м узоқликда ўтқазилади. Дарахтлар танаси шундай жойлаштириладики, у ер ости кабелларидан камида 0,5 м ва газ қувурларидан 2 м узоқликда жойлашиши керак. Дарахтларнинг шох-бутоқлари билан ёритиш ва трамвай симлари орасида камида 1 м ли оралиқ қолиши керак. Кўча чорраҳаларида ва майдонларда дарахтлар (буталар) ўтқазиш кўринишликни ва қулай ҳаракатланишни таъминлаши зарур. Кенг кўчаларда бўш полосалар

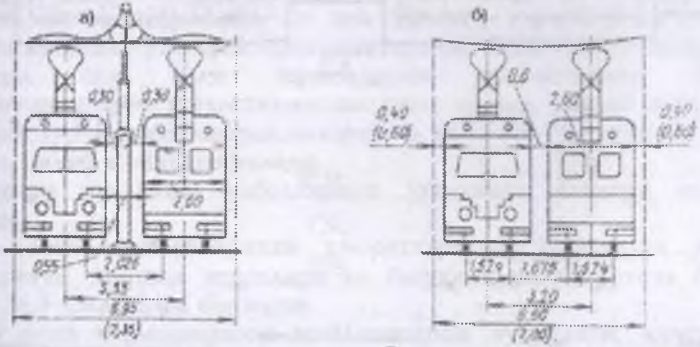
чегараларида майсазорлар барпо этиш мумкин. Кейинчалик бу полосалардан қатнов қисмини, йўлкаларни кенгайтиришда ёки трамвай йўллари ўтказишда фойдаланиш мумкин. Дарахтлар (буталар) нинг турига қараб полосаларнинг кенглиги 35.4-жадвалда кўрсатилганидан кам бўлмаслиги керак.

35.4-жадвал

Дарахт(бута)лар тури	Энг кам кенглиги, м	Дарахт (бута)лар тури	Энг кам кенглиги, м
Бир қатор дарахтлар	2,0	Ўрта бўйли буталар полосаси	1,0
Икки қатор дарахтлар	5,0	Узун буталар полосаси	1,2
Паст бўйли буталар полосаси	0,8	Майсазор	1,0
		Гулзор	4. . .6

Велосипед йўлкалари кенг кўчаларда қурилиб, уларни ҳар қайси томондан қатнов қисми билан йўлка оралиғида жойлаштирилади. Велосипед йўлкаси қатнов қисмидан майсазор полосаси билан ажратиб қўйилгани маъқул.

Велосипед йўлкасининг кенглиги қуйидагича қабул қилинади: бир полосали ҳаракатланиш учун 1,5 м, икки полосали ҳаракатланиш учун 2,5 м. Агар ҳаракатни икки йўналиш бўйича ажратиб бўлмаса, у ҳолда велосипед йўлкаси кенглигини 3,75 м га тенг қилиб олиб, унинг ўқи бўйича белги чизиғи тортиб қўйилади.



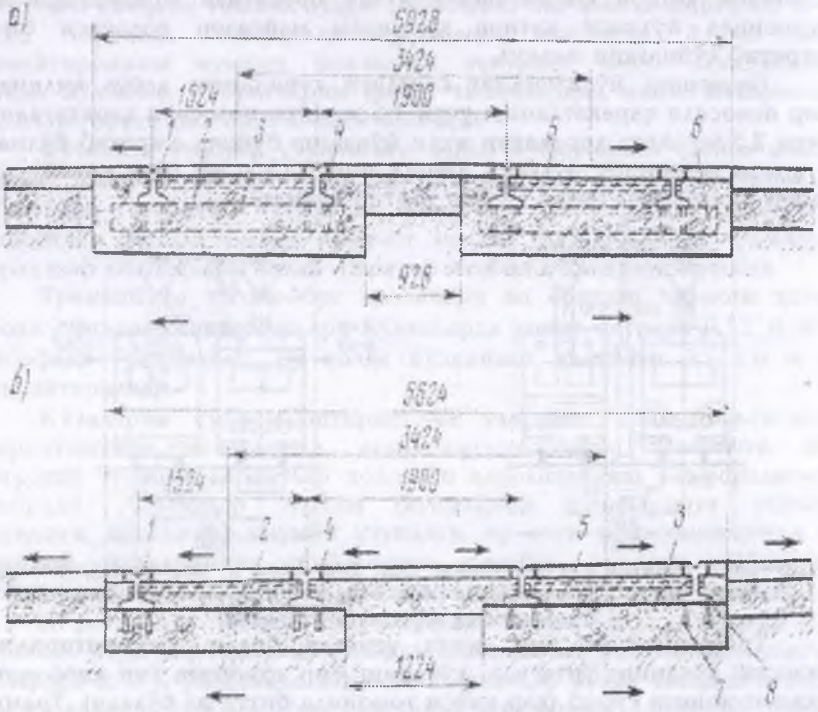
35.2 – расм. Трамвай изи (полотноси) нинг ўлчамлари: *а* – марказий мачталарда; б – икки томонлама мачталарда (қавс ичидаги рақамлар алоҳида трамвай полотноси қуришга тааллуқлидир)

Трамвай йўли бир нечта усуллар билан жойлаштирилиши мумкин: кўчанинг ўртасида, кўчанинг бир томонига ёки хиёбоннинг икки томонига суриб (ҳар қайси томонида битта из бўлади). Трамвай йўлини қатнов қисми билан бир сатҳда ёки мустақил йўлда жойлаштириш мумкин (35.2-расм). Кейинги ҳолда трамвайнинг тезлиги ва ҳаракат хавфсизлиги ортади. Мустақил трамвай йўлини қуриш ва ундан фойдаланиш қиймати қатнов қисми билан бир сатҳда жойлаштирилган йўлникидан кам. Бироқ бундай йўл бир кўчадан иккинчи кўчага ўтишни қийинлаштиради ва ундан транспортнинг

бошқа турлари фойдалана олмайди. Шунинг учун мустақил трамвай йўлини ҳар қайси ҳаракат йўналишида қатнов қисми кенглиги камида 6 м бўлган, трамвай йўллари эса бошқа ҳаракат оқимлари билан камида 300 м оралатиб кесишадиган йўлларда қуришга рухсат этилади.

Кўча қатнов қисмининг кенглигини белгилашда трамвай вагони билан автомобил кузови оралиғини 0,4 м қабул қилинади. Йўл ўқидан йўлкагача бўлган энг масофа 2 м га тенг бўлиши керак.

Асфальт-бетон қопламаларни трамвай изларининг титраши таъсирида емирилишдан сақлаш учун уларни қатнов қисмидан чорқирра тошлар полосаси ёки 0,4...0,5 м кенгликда тош ётқизиб ажратиб қўйилади. Трамвай йўлларининг излари бикир қилиб қисқартириб маҳкамланган бетон асосли конструкциялари анча мукаммал бўлиб, уларда титраш имконияти бўлмайди (35.3-расм).



35.3 – расм. Трамвай йўлларининг конструкциялари: *а* – шпал – бетон асосли; б – анкер асосли: 1 – трамвай излари; 2 – метал тортқилар; 3 – бетон; 4 – толали тўлдиргичли битум; 5 – асфалтбетон; 6 – шпаллар; 7 – анкерлар; 8 – метал пластиналар

Трамвай йўлининг минимал эгрилик радиусини 20 м қабул қилинади. Кичик радиусли эгриларда трамвай изи кенгайтирилади,

ташқи из ичкарисидагига қараганда юқорироқ жойлаштирилади ва темир из ўқлари орасидаги масофа вагон бурчагининг йўлдан ташқарига чиқиши ва вагон ўртасининг солқиланиш катталиги қадар катталаштирилади.

Трамвай шаҳар кўчаларида юрганида жуда шовқин чиқаради ва биноларнинг кишига ёқмайдиган титрашига сабаб бўлади. Шунинг учун катта шаҳарларда трамвай йўллари гавжум кўчалардан унча серқатнов бўлмаган параллел кўчаларга кўчирилади ёки трамвай ўрнига автобус ёки троллейбуслар юргизилади.

Ер ости коммуникациялари кўча қатнов қисмининг, йўлкаларнинг ва дарахт (бута)лар ўтқазилган ерларнинг остида жойлаштирилади. Замонавий катта шаҳарларнинг кўчалари мураккаб ва турли хил ер ости хўжаликларининг жойлашуви ва улардан фойдаланиш учун қулай шароитлар яратишни ҳисобга олган ҳолда лойиҳаланади. Ер ости коммуникацияларига жала сувлари ва хўжалик сувлари оқиб тушадиган канализация, водопровод, газ қувурлари, иссиқ сув қувурлари, зовурлар (дренажлар), турли мақсадларда фойдаланиладиган юқори ва паст кучланишли электр кабеллари, телефон кабеллари, телеграф, радио эшиттириш кабеллари, ёнғин тўғрисида хабар берувчи сигнализация кабеллари ва махсус ишларга мўлжалланган кабеллар киради.

Барча ер ости тармоқлари қатнов қисми сиртидан турли сатҳларда жойлаштирилади, бу эса уйларга тармоқларни улашда уларнинг кесишиб ўтишини енгиллаштиради. Янги коммуникациялар ўтказишда ёки эски тармоқларни таъмирлашда, бошқа коммуникацияларни шикастламаслик учун, планда уларни иморатлар чизиғидан турли масофаларда, иморатлар чизиғига ёки кўчалар ўқига параллел қилиб жойлаштирилади.

Юқори кучланиш кабелларини ўтказишга алоҳида эътибор берилади.

Ер ости иншоотларидан иморатларгача, ўтқазилган дарахт (бута)ларгача, ёритиш устунлари ва бошқа қурилмаларгача бўлган масофа 35.5—жадвалда берилган.

Ер ости тармоқларини жойлаштириш чуқурлиги: кучсиз ва кучли ток кабеллари учун 0,6...0,8 м ни, блоклардаги телефон учун 0,8...1,3 м ни, иссиқлик тармоғи учун 1,3...2,0 м ни ташкил этади. Ер ости тармоқлари орасидаги тавсия этиладиган масофалар 35.6-жадвалда кўрсатилган.

Ер ости коммуникацияларини қуйидагича жойлаштириш мумкин: алоҳида, бунда уларнинг ҳар қайси тури учун алоҳида траншея ажратилади; бирга қўшиб, бунда масалан, битта траншеяга водопровод, канализация, газ ва иссиқлик тармоқлари ётқизилади; коллекторларда-умумий ёки махсус коллекторларда.

35.5 – жадвал

Ер ости иншоотлари	Ер ости иншоотларигача бўлган тавсия этиладиган масофалар м, гача					
	бинолар нинг қурилиш чизиғигача	ташқи ёритиш тармоғи ва алоқа мачталари ва устунларигача	Трамвай йўлларига ча (четки изидан бошлаб)	йўл ўтказгичлар, туннеллар ва бошқа сунъий иншоотлар гача (деворлар ёки таянчлардан бошлаб)	Ўтказилган	
					Дарахтлар гача	Бута лар гача
Паст босимли газ қувурлари (0,005 МПа гача)	2,0	0,5	2,0	3,0	2,0	2,0
Водопроводлар	5,0	1,5	2,0	5,0	1,5	-
Канализация ва сув оқимлари	3,0	3,0	1,5	3,0	1,5	-
Зовурлар	3,0	1,5	2,0	1,0	1,5	-
Иссиқ сув қувурлари	5,0	1,5	2,0	2,0	2,0	1,0
Ёнувчи суюқлик қувурлари	3,0	1,5	2,0	3,0	1,5	1,0

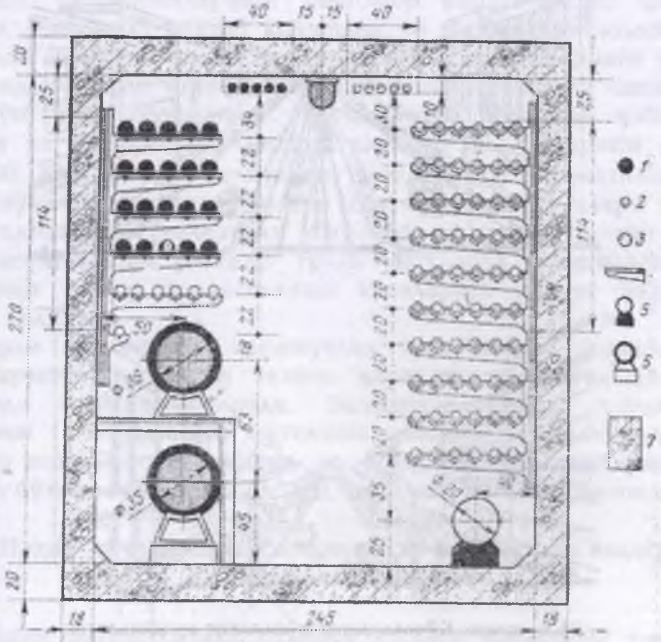
Магистрал кўчаларда ер ости тармоқлари ўтказишнинг энг такоммиллашган усули бетондан тайёрланган йиғма коллекторлар-галереялар қуришдир (35.4-расм), уларга ҳамма ер ости коммуникациялари жойлаштирилади.

Коллекторлар қурилганида ер ости коммуникацияларини таъмирлашда ёки қайта қуришда кўчани ковлаб ташлашга тўғри келмайди. Коллекторлар қуришда сарф-ҳаражатларнинг бироз ортиши тармоқлардан фойдаланиш қулайлиги билан, айниқса ер ости коммуникациялари сони жуда кўп бўлганида ўзини оқлайди.

35.6 – жадвал

Ер ости тармоқлари	Қуйидаги тармоқларгача бўлган энг кам масофалар,м				
	Водопровод	Канализация	Газ қувурлари	Иссиқ сув қувурлари	Кабеллар
Водопровод: тарқатувчи тармоқлар қувурлари диаметри 200 мм дан ортиқ бўлмаганида	1,5	1,5	1,0...5,0	1,5	0,5
Шунинг ўзи, 200 мм дан ортиқ бўлмаганида	1,5	3,0	1,0...5,0	1,5	0,5

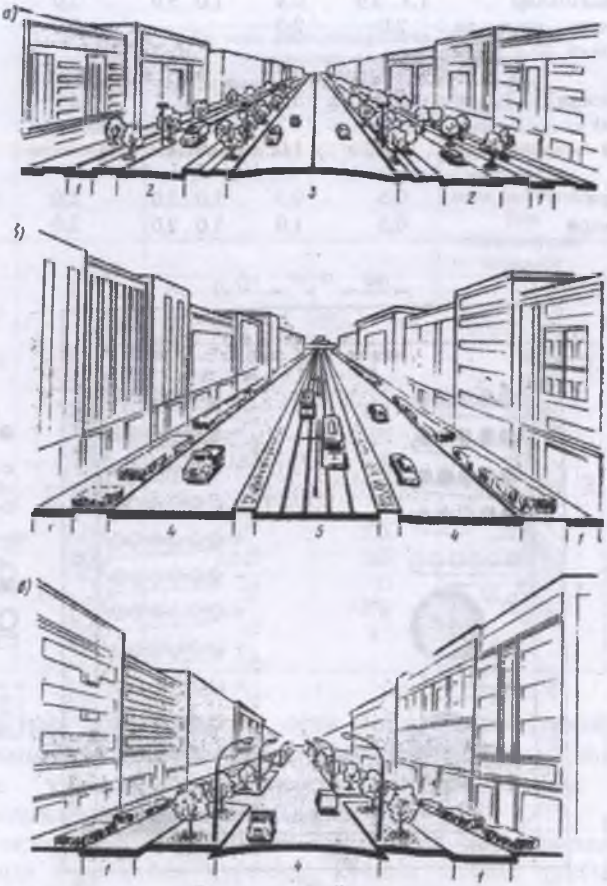
Канализация. Новлар	1,5...3,0	0,4	1,0...5,0	1,0	1,0
Газ қувурлари: паст ва ўртача босимли (0,3 МПа гача)	2,0	2,0	-	2,0	2,0
Юқори босимли (0,3 дан 0,6 МПа гача)	5,0	5,0	-	4,0	2,0
Иссиқ сув қувурлари	1,5	1,0	2,0...4,0	-	2,0
Кабеллар:					
куч кабеллари	0,5	0,5	1,0...2,0	2,0	-
алоқа кабеллари	0,5	1,0	1,0...2,0	2,0	-



35.4 – расм. Тўғри тўртбурчак кесимли коллекторнинг схемаси:
1 – куч кабеллари; 2 – алоқа кабеллари; 3 – резерв; 4 – кабеллар учун токчалар;
5 – водопровод; 6 – иссиқлик тармоғи; 7 – темир – бетон

35.2. Кўчаларнинг кўндаланг профиллари

Кўчаларнинг кўндаланг профиллари истиқболдаги ҳаракатланиш жадаллиги, келажакда қуриладиган иморатлар характери ҳақидаги маълумотлар ҳамда кўчанинг кўчалар тармоғи планидаги ўрнига асосан лойиҳаланади. Ҳар қайси тоифадаги кўча учун кўндаланг профиллар конкрет ҳаракатланиш шароитлари ва кенглигига қараб бир-биридан жуда фарқ қилиши мумкин.



35.5 – расм. Кўчаларнинг кўндаланг профиллари:
1 – йўлка; 2 – маҳаллий ҳаракат; 3 – транзит ҳаракат; 4 – қатнов қисми;
5 – алоҳида трамвай йўли

Умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчаларда қўлланадиган кўндаланг профилларнинг ўзига хос хусусияти (35.5-расм, а) кўчанинг бир қисмини транзит ҳаракат учун ажратиш ва маҳаллий ҳаракатланишлар учун ўтиш йўллари ажратишдан иборат. Баъзан транзит ҳаракат учун ажратилган полосада қарама-қарши йўналишларда 3...5 м кенгликдаги ажратиш полосаси қилинади.

Трамвай юрадиган магистрал кўчада (35.5-расм,б) велосипед йўлкалари бевосита қатнов қисмига ёндош бўлиши ёки майсазор полосаси билан ажратилиши мумкин. Майсазорлар полосаси ёки дарахт (бута)лар ўтқазилган полосалар жамоат транспорти тўхтайдиган жойларда узиб қўйилади.

Тураржой мавзелари кўчаларининг кўндаланг профили кўпинча 35.5-расм в да тасвирлангандек бўлади.

Шаҳарларга туташ автомобил магистраллари шаҳарга яқинлашган сайин ўз кўндаланг профилларини ва ташқи кўринишини аста-секин ўзгартиради: қатнов қисмининг кенглиги 6...7 дан 12...24 м гача ошади, қатнов қисмининг конструкцияси такомиллаштирилади, ён ариқлар новлар билан алмаштирилиб, сувни ер ости бўйлаб кетказилади (ташланади), дарахтзорлар пайдо бўлади.

Катта шаҳарларнинг кўчаларида ҳаракатланиш жадаллиги катта бўлганида, автомобилларнинг светофор ёнида тўхтаб қолишлари туфайли, узоқ вақт тўхтаб қолишлар ва тирбандлик юзага келади. Кўчаларда ҳаракат тезлиги кескин пасаяди ва шаҳарнинг марказий кўчаларидан шаҳар атрофидаги автомобил йўлларига чиқиб кетиш учун кўп вақт сарфланади. Кўчаларнинг ўтказиш қобилиятини ошириш ва шаҳарларда транзит ҳаракат шароитларини яхшилаш учун 100...120 км/соат гача катта тезликларда ҳаракатланиш учун махсус кўчалар қурилади. Тезкор ҳаракатланиш кўчалари маҳаллий шаҳар ҳаракати кўчаларидан ажратиб қўйилади. Бошқа кўчалар билан кесишадиган жойлар турли сатҳларда ўтказилади. Туташ кўчалардан тезкор ҳаракатланиш кўчаларига махсус чиқиладиган жойлар қилинади.

Турли сатҳлардаги кесишувлар қурилишини соддалаштириш учун биринчи вақтларда тезкор ҳаракатланиш кўчалари асосан ўймаларда жойлаштирилардн. Эндиликда тезкор ҳаракатланиш кўчларини эстакадаларда ўтказиш маъқул кўрилмоқда. Бунда қурилиш ишлари соддалашади, ер ости коммункацияларини қайта қуришга бўлган эҳтиёж қисқаради, қурилиш қиймати камаяди.

35.3. Шаҳар кўчаларининг қидирув ва лойиҳалаш ишларининг хусусиятлари

Шаҳар шароитларида қидирув ишлари характери, таркиби ва ҳажми бўйича шаҳар атрофи йўлларидаги қидирувларга кўп жиҳатдан ўхшаб кетади. Бироқ шаҳар шароитларига боғлиқ бўлган бир қанча хусусиятлари ҳам бор.

Янги кўчалар қуриш ва мавжуд кўчаларни реконструкция қилиш учун қидирув ишлари ўтказишда кўчанинг йўналиши ва плани шаҳарни режалаштириш маълумотларига асосан белгиланади. Кўча планида одатда 1:500 масштабда базис-геодезик ишлар учун асосий таянч чизиқ белгиланади. Уни кўча ўқига параллел қилиб қабул қилинади ва ҳаракат геодезистлар ишига ҳалақит бермайдиган қилиб жойлаштирилади. Базиснинг бошланғич ва охирги нуқталари ҳамда бурилиш бурчаклари жойдаги доимий нуқталарга боғланган ҳолда бириктириб қўйилади.

Ер ости коммуникациялари ва муҳандислик иншоотлари сони жуда кўп бўлганлиги сабабли геодезик ишларни шаҳар шароитларида шаҳар атрофидаги йўлларга қараганда катта аниқлик билан бажарилади.

Трассани базис бўйича ўлчаб, жойда пикетларни 100 м оралатиб белгилаб борилади. Барча характерли жойларда плюс нуқталар белгиланади. Кўчанинг батафсил ва аниқ планини олиш учун барча пикетларда ва плюс нуқталарда қатнов қисми ўқига нормал қилиб, қизил чизиқ ёки қурилиш чизиғи чегараларигача кўндаланг профиллар режаси белгиланади. Трассани базис бўйича нивелирлаб, яқиндаги ҳамма мавжуд реперларга албатта боғланади. Кўндаланг профиллар режасини тузиш ва нивелирлашда трамвай йўли, ер ости коммуникацияси қудуқларининг қопқоқлари, бинога кириш жойлари, ҳовлига кириладиган йўллар, ертўла қаватларининг деразалари, сув қабул қилиш панжаралари, ариқлар, қатнов қисмининг ўқи ва новлари белгилаб қўйилиши зарур. Бинолар қурилмаган участкаларни кириш йўли ўқи чизиғи бўйича, йўлка четидан ҳисоблаганда, 20 м масофада нивелирланади.

Майдонларни лойиҳалаш учун қидирув ишлари олиб борилганда участкаларни, майдоннинг рельефи ва катта-кичиклигига қараб, томонлари 10...20 м бўлган квадратларга бўлинади. Майдон квадратлар бўйича нивелирланади.

Айни бир вақтда тупроқ-грунт ва гидрологик текширишлар бажарилади. Шурфлар ўртача 100 м оралатиб қазилади. Чуқур ўймалар бор ёки сизот сувлари юзага яқин турган участкаларда бурғилаш ишлари бажарилади. Бу текширишлар маълумотлари бўйича тупроқ-грунт профили тузилади ва қатнов қисмининг конструкцияси лойиҳаланади, ёки агар керак бўлса, зовурлар ва кўпчишга қараш тадбирлар лойиҳаланади. Қидирувлар вақтида мавжуд ер ости иншоотларининг жойлашган ери, ўлчамлари ва ҳолати аниқ белгиланиши зарур. Бунда ер ости хўжалиги билан шуғулланувчи ташкилотларнинг материаллари (планлари, чизмалари) дан фойдаланиш мумкин. Қидирувлар вақтида тўпланган материаллар ва қидирувларни бажариш топшириғида кўрсатилган бошланғич маълумотлар асосида бир босқичли ишчи лойиҳаси ишлаб чиқилади, мураккаб шароитларда эса аввал лойиҳа тузилади, сўнгра қўшимча қидирув ишларидан кейин иш ҳужжатлари тузилади.

Шаҳар кўчасини қуриш лойиҳасига қуйидаги материаллар киради:

кўчанинг 1:500 ёки камдан-кам 1:2000 масштабдаги плани, унда қатнов қисмининг, йўлкалар, велосипед йўлкалари, дарахт (бута)—зорлар, трамвай йўлининг умумий кенглиги ва ўлчамлари, ёриткичлар, ҳовлиларга кириш йўлларининг жойлашуви ва транспортнинг ҳаракатланиш схемаси кўрсатилади;

1:500 масштабда вертикал режалаштириш лойиҳаси;

1:2000 горизонтал, 1:200 ёки 1:100 вертикал масштабларда кўндаланг профиллар;

1:2000 ёки 1:1000 горизонтал, 1:200 ёки вертикал масштабларда бўйлама профил;

1:200 1:500 масштабда майдонлар, чорраҳалар ва характерли узелларнинг планлари;

сув четлатиш лойиҳаси. Бунга новларнинг плани ва бўйлама профили, сув қабул қилиш қудуқларининг чизмалари ва бошқалар киради;

йўл пойи, қатнов қисми, йўлкалар, майсазорлар, сув четлатиш иншоотларини барпо қилиш бўйича иш ҳажмларининг ведомости;

ишларни ташкил этиш лойиҳаси;

тушунтириш хати, унда қатнов қисмининг белгиланган кенглиги, йўл тўшамасининг конструкцияси, шунингдек, ишларни бажариш ва ташкил этишнинг қабул қилинган усуллари асосланади. Лойиҳа хатининг алоҳида бўлимида сув четлатиш ва муҳандислик иншоотларини ҳисоблаш бўйича маълумотлар келтирилади;

қурилиш йиғма (жамлама) сметаси.

Ишчи ҳужжатларида лойиҳада қабул қилинган ечимлар аниқлаштирилади, маҳаллий конкрет шароитларни ҳисобга олган ҳолда ишларнинг ҳажмлари бирмунча аниқроқ ва батафсилроқ аниқланади. Ишларни ташкил этиш лойиҳасига ишларнинг оқим (поток) усули қўлланган ҳолда тузилган чизиқли график киради. Қурилиш ишлари қиймати йиғма смета ҳисоблаши бўйича аниқланади.

35.4 Горизонтал ва вертикал режалаштириш

Кўчани планда ва бўйлама профилда туташ кўчалар ва майдонларни ҳисобга олган ҳолда лойиҳаланади.

Кўча плани унинг йўналиши ва мавжуд ёки лойиҳаланаётган қурилишларнинг чизиқлари билан белгиланади. Кўча техник қидирувлар ва план олиш, бўйлама ва кўндаланг профиллар асосида лойиҳаланади. Кўча планида пикетлар (шаҳар шароитларида пикетлар 20 ёки 100м га тенг қилиб қабул этилади), кўндаланг профиллар, қизил чизиқлар, туташадиган кўчалар, бинога кириш, ҳовлилардаги юриш йўллари, мачта ва устунлар, сув қабул қилиш қудуқлари, ер ости иншоотларига қараб туриш қудуқлари, дарахт (бута) зорлар, трамвай йўли, ер ости тармоқлари трассалари, кўчанинг барча элементлари кўрсатилади. Эгриларнинг радиуслари 35.7-жадвалда келтирилган меъёрий маълумотларга кўра, иложи борича катта этиб, белгиланади.

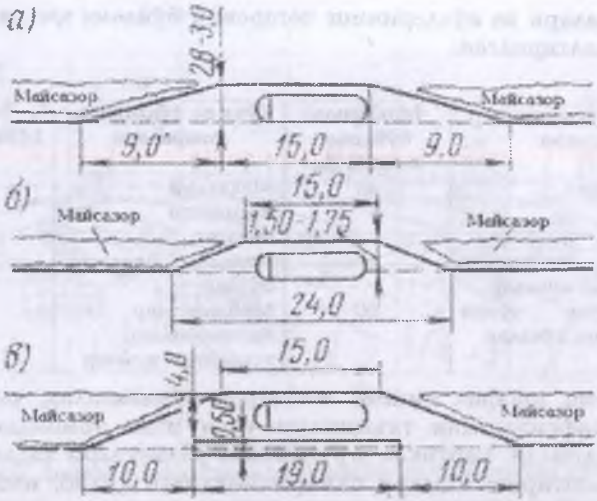
35.7 – жадвал

Кўча ва йўлларнинг тоифалари	Эгриларнинг пландаги энг кичик радиуслари, м	Кўча ва йўлларнинг тоифалари	Эгриларнинг пландаги энг кичик радиуслари, м
Тезкор йўллар	600	Маҳаллий аҳамиятига эга кўча ва йўллар:	
Магистрал кўча ва йўллар:		турар жой кўчалари	125
умумшаҳар аҳамиятига эга бўлганлари:		саноат ва маиший омбор районларининг йўллари,	125
узлуксиз ҳаракатли	400		
ҳаракат бошқариладиган	400	пиёдалар юрадиган кўча ва йўллар	–
Туман аҳамиятига эга бўлганлари	250	қишлоқ кўчалари	60
юк ташиладиган йўллар	400	қишлоқ йўллари	125
		ўтиш йўллари	30

Туташадиган кўчалар радиуси камида 20 м бўлган эгрилар билан бирлаштирилади. Кўчалар кесишадиган жойларда йўлкани қатнов қисмидан ажратиб турадиган тўсиқлар радиуси 5...10 м ли, жуда бўлмаганда 2...3 м ли эгрилар бўйича ўрнатилади. Кўчаларнинг троллейбус ҳаракати мўлжалланган муюлишларида эгриларнинг радиусларини 15...25 м гача оширилгани маъқул.

Қатнов қисмини лойиҳалашда планда кўчанинг бутун узунлиги бўйича берилган кенгликни таъминлаш зарур, чунки қатнов қисмининг айрим торайишлари анча катта масофада кўчанинг ўтказиш қобилиятини чеклаб қўяди. Аксинча, агар маҳаллий шароитлар имкон берса, у ҳолда жамоат транспорти бекатлари мўлжалланган жойларда қатнов қисмини 3,0...3,5 м га кенгайтириш («чўнтаклар қуриш») кўзда тутилиши керак (35.6-расм).

Кўчаларни вертикал режалаштиришда муҳандислик-техник ва меъморчилик талабларига кўра жой релъефини ўзгартиришни ва кўчалар ҳамда майдонлар сиртининг баландлик белгиларини, ер ости иншоотларининг жойлашувини, бинолarга кириш, ҳовлиларда юриш йўлларини белгилаш кўзда тутилади. Вертикал режалаштиришга, шунингдек, кўприклар, йўл ўтказгичлар, туннеллар ва қирғоқ бўйларининг баландлик ўрнини техник ва маҳаллий шароитларга кўра аниқлаш ҳам киритилади.



35.6 – расм. Жамоат транспорти бекатлари учун қатнов қисмини кенгайтириш: *а* ва б – шаҳар кўчаларида; в – шаҳардан ташқари кўчаларда

Мавзеларни вертикал режалаштириш сувнинг ер усти ва ер ости сув оқими тармоқларига (новларига) оқиб туришини таъминлашни кўзда тутади. Ер қазиш ишлари ҳажмини камайтириш учун лойиҳа ечимлари жойнинг табиий рельефидан имкони борича фойдаланади. Жойнинг табиий қиялиги кам бўлганида бундай лойиҳалашни мавзеларнинг контури тўғри тўртбурчак бўлганида бажариш мумкин. Қиялиги катта ва жарликли паст-баланд жойларда шаҳарни тўғри тўртбурчакли қилиб режалаштириш бинолар ва ер ости иншоотлари қурилишида анча катта қийинчиликлар туғдиради. Бундай шароитларда кўчаларни энг паст жойлар бўйича жойлаштириб планда эгри чизиқлиликка ва синишларга йўл қўйиш зарур. Бу ер қазиш ишлари ҳажмини камайтиради, ёндош мавзелардан сув четлатиш шароитларини яхшилайди ва горизонталларга параллел жойлашган ҳамда кўчадан баланд турадиган биноларни лойиҳалаш учун катта меъморчилик имкониятларини яратиб беради.

Бўйлама профил, одатда, қатнов қисмининг ўқи бўйича тузилади. Агар кўчанинг ўртасидан трамвай юриши кўзда тутилса, бўйлама профил йўллар орасидаги ўқ бўйича ёки йўллар оралиғи томонидан трамвай изининг каллаги бўйича тузилади. Агар новнинг қиялиги қатнов қисмининг қиялигига мос келмаса, у ҳолда бўйлама профил нов бўйича тузилади, уни ўқ бўйича тузилган бўйлама профил билан устма-уст тушган тарзда кўрсатиш мумкин.

Бўйлама профилда пикетлар ва плюсларнинг белгилари, лойиҳа ва ишчи белгилар, гидрологик ва геологик маълумотлар кўрсатилади.

Шаҳар кўчалари ва йўлларининг чегаравий бўйлама қияликлари 35.8-жадвалда келтирилган.

35.8-жадвал

Кўча ва йўлларнинг тоифалари	Максимал бўйлама нишаб, ‰	Кўча ва йўлларнинг тоифалари	Максимал бўйлама нишаб, ‰
Тезкор йўллар	40	Маҳаллий аҳамиятга эга кўчалар	80...60
Умумшаҳар аҳамиятига эга магистрал кўчалар	50	Пиёдалар юрадиган йўллар	40
Шунинг ўзи, туман аҳамиятига эга кўчалар	60	Майдончалар	30
		Автомобиллар турадиган жойлар	20

Бўйлама профил синган жойларда кўринишлик, равонлик ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш учун ички томондан вертикал эгрилар қилинади. Вертикал эгриларнинг радиуслари ҳаддан ташқари кўп режалаштириш ишлари бажарилмайдиган қилиб, иложи борича катта қилиб белгиланади.

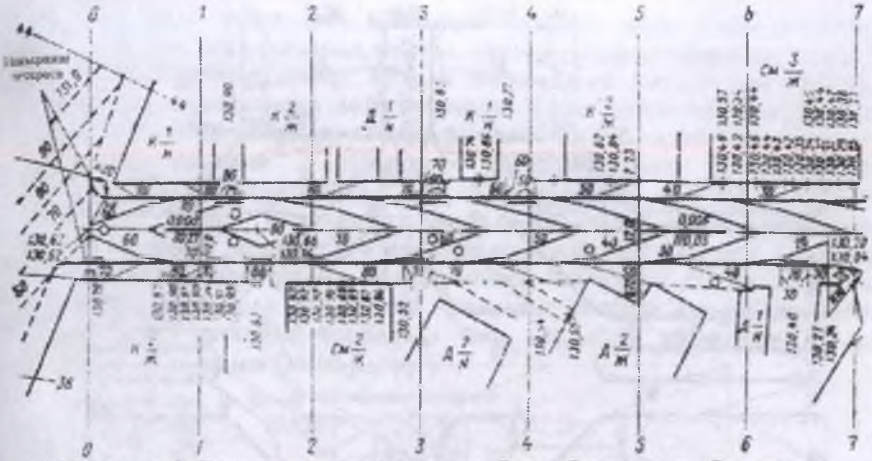
Қатнов қисмининг кўндаланг профили икки нишабли (қавариқ қилиб ва камдан-кам ботиқ қилиб) ва бир нишабли қилинади. Қатнов қисмининг кенглиги 9 м дан ортиқ бўлганида икки нишабли профил қўллаш зарур.

Лойиҳа чизиғини бўйлама профилга тушириш билан бир вақтда унинг кўндаланг профиллардаги ўрни текширилади, кўндаланг профиллар ҳар қайси пикет учун ва характерли оралиқ нуқталарда тузилади, бу эса ер қазиш ишлари ҳажми, мавжуд қопламадан фойдаланиш даражаси, ҳовлиларнинг ҳудудларидан сувни четлатиш (оқизиб юбориш) ва бинолар ҳамда ҳовлиларга кириш йўллари ёнида йўлкаларнинг жойлашуви тўғрисида фикр юритишга имкон беради.

Кўчанинг лойиҳавий юзасининг (сирти) яққол тасвири лойиҳа горизонталлари усули билан вертикал режалаштиришни лойиҳалашда ҳосил қилинади (35.7-расм).

Бу ҳолда 1:500 ёки 1: 200 масштабда чизилган кўча планида лойиҳа горизонталлари чизилади, улар қатнов қисми, майсазорлар, йўлкалар ва кўчанинг бошқа элементларининг баландлик ўрнини кўрсатади. Планли ва вертикал лойиҳалашнинг бундай қўшилишидан битта чизмада лойиҳаланаётган кўчанинг пландаги, бўйлама ва кўндаланг профиллардаги тўла тасвири олинади, бу эса сув четлатишни ташкил этишни баҳолашга имкон беради.

Горизонтал ва вертикал режалаштириш биргаликда олиб борилади. Лойиҳа горизонталлари одатда 10,20 ёки 50 см оралатиб ўтказилади.



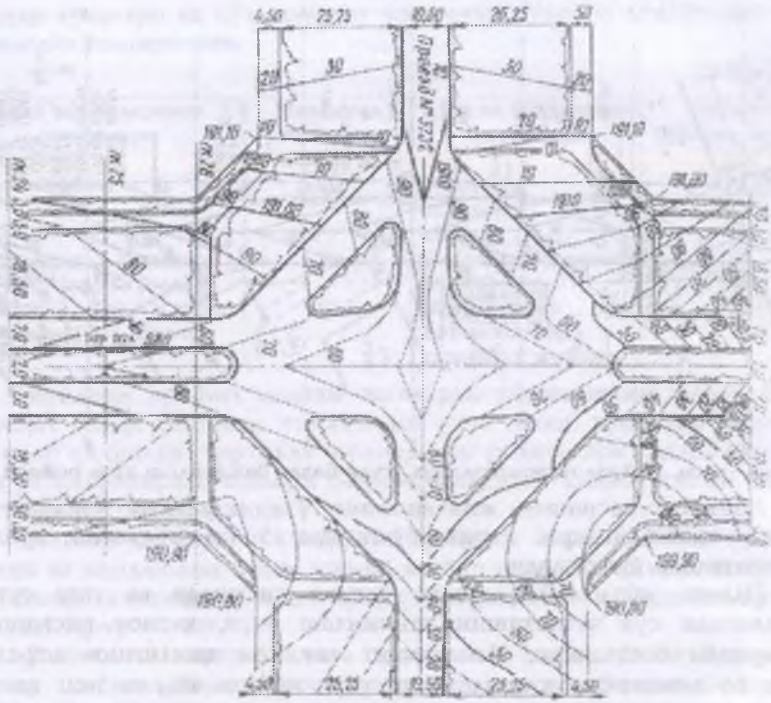
35.7 – расм. Лойиҳа горизонталлари усули билан бажарилган кўча режаси

Айниқса кесишиш жойларининг ўта мураккаб узелида ва лойиҳа нишабликлари кичик бўлганида 5 см оралатиб оралиқ горизонталлар ўтказилади.

Одатда, кўча лойиҳалашни, қатнов қисмидан ва унга туташ ҳудудлардан сув четлатишни таъминлаш учун, қатнов қисмининг новларидан бошланади. Новларнинг энг кам қиялигини асфальт-бетон ва цемент-бетон қопламалар учун камида 4‰ га тенг қилиб, қолган қопламалар учун камида 5‰ қилиб қабул этилади. Сув четлатишда новнинг белгилари туташадиган ёки кесишадиган кўчалардан сув четлатишни таъминлаши зарур. Ер остида сув оқизадиган қувурларни қуришда айни бир вақтда сув қабул қилиш қудуқларининг жойлашуви ва уларнинг баландлик ўрни лойиҳаланади, сўнгра ўқларининг, майсазорлар, йўлкаларнинг белгилари ҳисобланади ва лойиҳа горизонталлари ўтказилади.

Вертикал режалаштириш плани устига горизонталларнинг белгилари, қияликлар, синиш нуқталари ва сув қабул қилиш қудуқларининг белгилари ёзиб қўйилади. Майдонлар барпо қилишда мураккаб узелни вертикал режалаштириш мисоли 35.8-расмда кўрсатилган.

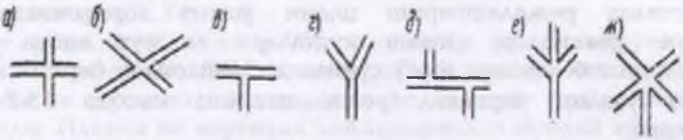
Ер қазиш ишлари ҳажми кўндаланг профиллар бўйича ҳисобланади. Майдонларни лойиҳалашда ер қазиш ишларининг картограммаси тузилади, у ўлчами 20х20 ёки 40х40 м бўлган квадратларга бўлинган ҳудуднинг планидан иборат, уларнинг бурчакларига қоплама ётқизиш учун тайёрланган грунт асоснинг белгилари ёзиб қўйилган. Шу белгилар асосида ҳар қайси квадрат учун ўртача ишчи белгиси ҳисобланади, сўнгра ер қазиш ишлари ҳисобланади.



35.8 – расм. Майдонларни вертикал режалаштириш

35.5. Чорраҳалар ва шаҳар майдонларини лойиҳалаш

Шаҳар кўчалари чорраҳаларини турли схемалар бўйича лойиҳалаш мумкин (35.9-расм). Чорраҳанинг схемасини келажакдаги ҳаракатнинг кўп-озлиги ва характерини ҳисобга олган ҳолда ва албатта, кўча тармоғининг планига кўра танланади.



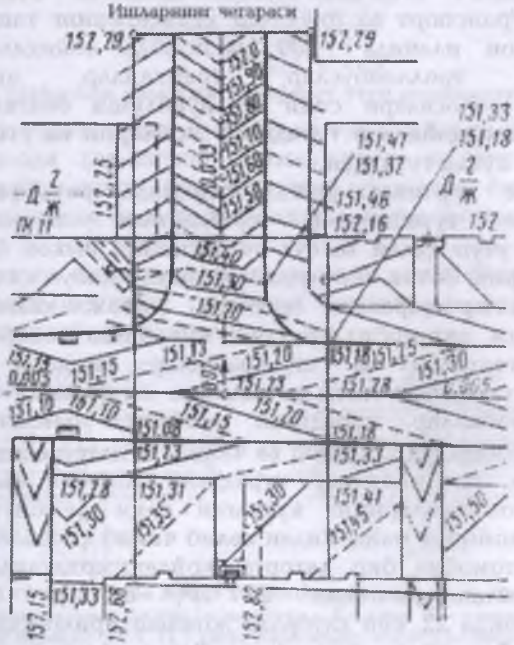
35.9 – расм. Чорраҳалар (кесишувлар) схемаси:
а – тўғри бурчак ҳосил қилиб; б – қийшиқ бурчак ҳосил қилиб; в – Т – симон туташув; г – У – симон туташув; д – аралаш туташув; в – айрисимон туташув; ж – мураккаб туташув

Чорраҳаларда транспорт воситалари ва пиёдаларнинг ҳаракатланиши мураккаблашади, бу эса ҳаракат хавфсизлиги ва қулайлигини таъминловчи тадбирлар кўрилишини талаб этади. Хавфсизликни ошириш учун янги қурилиш худудларида кесишув жойларини, шаҳар атрофи йўлларидаги каби, зарур кўринишлик масофаси билан лойиҳалаш зарур. Бироқ, мавжуд қурилишлар жуда

кўп ҳолларда бунга йўл қўймайди, шунинг учун ҳаракат гавжум бўлган барча чорраҳаларда, одатда, светофорлар ўрнатилади.

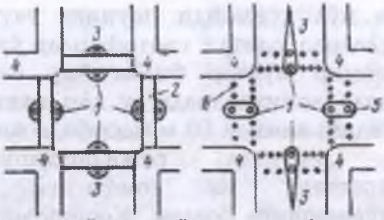
Кўчаларнинг темир йўллар билан бир сатҳда кесишувлари горизонтал майдончада лойиҳаланади, у ҳар икки томонга йўлнинг четки изидан (рельсидан) камида 10 м масофада кириб туриши керак.

Чорраҳаларни вертикал режалаштириш кесишадиган кўчаларнинг аҳамиятига ва тоифасига ҳамда бўйлама нишабликларнинг йўналишига боғлиқ. Кесишадиган кўчалар қатнов қисми ўқининг белгилари ё кесишадиган кўчалар ўқининг белгилари ёки кесишадиган кўчалар новларининг белгилари билан туташиши мумкин. Магистрал кўчаларда кўндаланг новлар қилиш ярамайди. Баъзи бир ҳолларда чорраҳада бир нишабли кўндаланг профил лойиҳалаш мумкин (35.10-расм).



35.10 – расм. Тор кўчанинг кўндаланг профилини ўзгартириб туташуви

Пиёдалар юриши учун чорраҳаларда қопламада металл кнопкалар, кўндаланг полосалар тарзида бўяб ёки рангли асфальт плиткалари («зебра» туридаги) билан белгилаб ажратилган ўтиш жойлари кўзда тутилади. Говжум ҳаракатли кўчаларда пиёдаларнинг хавфсизлиги учун ер ости ўтиш йўллари ёки хавфсизлик оролчалари қилинади (35.11-расм).



35.11 – расм. Кўчалардан ўтиш жойларида хавфсизлик оролчаларининг схемалари1 – хавфсизлик оролчаси; 2 – рангли бетон; 3 – қатнов қисми; 4 – йўлкалар; 5 – ёритиб турувчи тумбалар; 6 – рангли плиткалар.

Майдонларда қатнов қисми ва йўлкаларнинг кенглиги туташадиган кўчалардаги ҳаракат жадаллиги ва таркиби ҳамда ҳаракатни ташкил этишнинг қабул қилинган схемасига қараб белгиланади. Транспорт ва пиёдалар ҳаракатининг ташкил этилиши схемаси майдон планида 1:500 масштабда лойиҳаланади. Бунда автомобиллар, троллейбуслар, трамвайлар, автобусларнинг ҳаракатланиш полосалари сони ва йўналиши белгиланади ҳамда светофорлар, автомобиллар турадиган жойларни ва ўтиш йўлларини жойлаштириш кўзда тутилади.

Майдонни вертикал режалаштиришда рельефнинг умумий характери ва туташадиган кўчаларнинг нишабига қараб, ҳаракатланиш учун қулай ва сув четлатишига имкон берадиган бир нишабли, қавариқ, ботиқ ёки мураккаб шакли қабул қилинади.

Автомобиллар ҳаракати (қатнови) ривожланиши ва шахсий фойдаланишдаги автомобиллар сони кўпайиши сабабли вокзаллар, стадионлар, театрлар ва шу кабилар ёнидаги майдонларда автомобиллар турадиган жойлар қилишга жуда катта эҳтиёж юзага келди. Автомобиллар турадиган жойлар транзит ҳаракатдан ажратилган бўлиши, унга кириш ва чиқиш йўллари алоҳида – алоҳида бўлиши зарур. Автомобиллар турадиган жойлар майдони тўхтаб турадиган автомобилларнинг кутилган сони ва битта автомобил эгаллайдиган жойнинг майдонидан келиб чиқиб ҳисобланади.

Енгил автомобил бир қаторга жойлаштирилганда 20 м^2, кўп қаторлаб жойлаштирилганда 25 м^2, автобус бир қаторга жойлаштирилганда 32, кўп қаторлаб жойлаштирилганда 40 м^2 жойни эгаллайди, деб қабул қилинади. Яқин йиллар ичида енгил автомобиллар сонининг кескин кўпайиши кўчадан ташқарида ер ости ёки кўп қаватли тўхтаб туриш жойлари жиҳозлашни талаб этади.

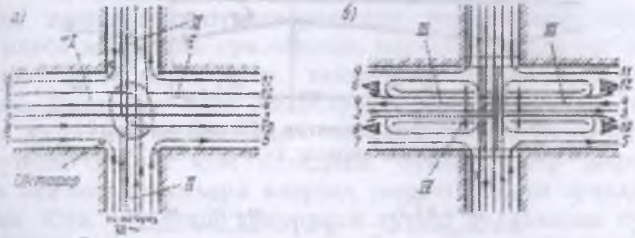
Бир нечта кўчаларни туташтиришда ҳосил бўладиган майдонларда ёки кўприкка келиш йўлларида транспорт турадиган жойлар кўзда тутилмайди, чунки майдонларнинг вазифаси туташадиган кўчалардан келиб қўшиладиган транспорт оқимлари ҳаракатини тақсимлаш билан чекланади. Бундай майдонларда ҳаракатни энг рационал тақсимлашга марказда доира кўринишидаги ёки бошқа мунтазам шаклдаги йўналтирувчи оролчалар барпо этиш

билан эришилади (35.12-расм). Доиранинг ўлчамини майдоннинг ўлчамига қараб, иложи борича катта қилиб, белгиланади. Бироқ бунда қатнов қисмининг эни қўшиладиган кўчалардаги берилган ҳаракат жадаллиги учун етарли бўлиши керак. Майдонга қанча кўп кўча келиб қўшиладиган бўлса, қатнов қисми эни ва доира диаметри шунча катта бўлиши керак.

35.12 – расм. Майдонни ҳалқасимон ҳаракат учун режалаштириш схемаси

Агар майдоннинг шакли марказий оролча барпо қилишга имкон бермаса, у ҳолда ҳаракатни ташкил этиш ажратиш полосалари кўринишидаги бир нечта йўналтирувчи оролчалар ёки учбурчаклар ёрдамида ҳал этилади ва бунда ҳаракат албатта бошқариб турилиши зарур.

Транспорт ва пиёдалар ҳаракати жуда катта бўлганида транзит магистраллардаги кесишув жойлари, туннеллар ёки эстакадалар қуриб, турли сатҳларда қилинади.



35.13 – расм. Икки кўча кесишган жойда ҳаракатланиш схемаси: *а* – бир сатҳда; б – турли сатҳларда, туннел қуриш билан; I – магистрал; II – кўча; III – рампа; IV – туннел; 1 – 4 – транзит ҳаракат; 5,7,9, 11 – ўнгга бурилишлар; 6,8,10,12 – чапга бурилишлар

Туннел кўчанинг марказий қисмида, транспорт ўнгга бурила оладиган ҳисоб билан қурилади (35.13-расм). Кўчанинг кенглиги жуда катта ва транспорт ҳаракати жадал бўлганида ўтиш жойлари учун ҳам махсус туннеллар қурилиши мумкин.

35.6. Шаҳар шароитларида сув четлатиш

Сув юза ёки очиқ тизимда четлатилганда уни новлар ёки ариқлар бўйича паст жойларга ва очиқ сув оқимларига оқизилади. Сув ёпиқ тизим бўйича четлатилганда қатнов қисмининг новларида

тўпланадиган сув новларда қуриладиган сув қабул қилиш қудуқларига оқиб тушади, сўнгра қувурлар бўйича ер остида сув оқизадиган қувурлар бўйича тальвегларга ва очиқ сув оқимларига оқиб тушади.

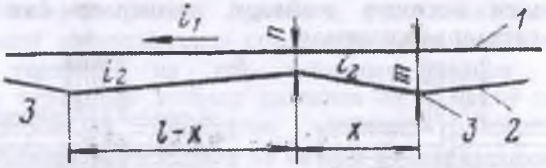
Комбинациялашган тизимдан ҳам фойдаланилади, бунда кўчаларнинг бир қисмида ер усти сувлари четлатилиб, кейин уни ер ости сув қувурларига ташланади.

Шаҳар шароитларида очиқ ариқлар барпо қилмаслик зарур, чунки уларни керакли санитария ҳолатида сақлаш қийин, балки ҳар қайси уйга (домга) ўтиш кўприкчалари қилиш ёки қувурлар ётқизиш зарур. Сувни яхшиси новлар бўйича четлатиш керак, булар шаҳарларда тош териб ёки бордюрлар ўрнатиб мустаҳкамланган қияликлар барпо этишда ҳосил бўлади.

Ариқлар ва новларнинг энг кам нишаблиги 5‰ этиб қабул қилинади, камдан-кам шароитларда 3‰ қабул қилинади.

Сув четлатишнинг ёпиқ тизими шаҳарларда, айниқса, ариқлар ёки новлар қуришни қийинлаштирадиган текис, ясси рельефда кенг қўлланади. Агар ер ости қувурлари бўлса, кўчани нишаби камида 5‰ бўладиган қилиб лойиҳалаш мумкин, бироқ бу ҳолда новлар аррасимон профилли қилиниб, нишаби 4...5‰ бўлади. Бу профил новнинг чуқурлиги 10...20 см атрофида бўлиб, новга туташадиган полосада қатнов қисмининг кўндаланг қияликда бўлиши натижасида 1...2 м кенгликда ҳосил бўлади.

Аррасимон новларнинг ўлчамлари (35.14-расм):

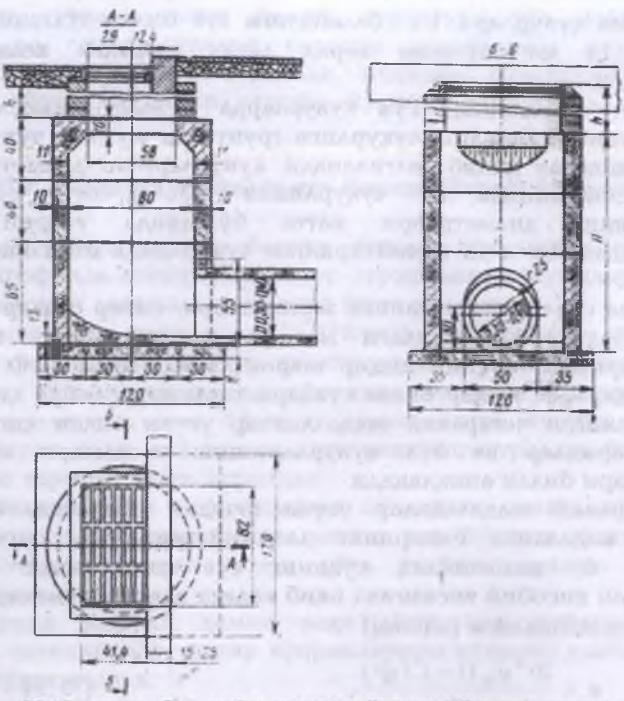


35.14 – Новнинг схематик бўйлама профили:
1 – йўлка қирғоғининг тепаси; 2 – нов туби; 3 – қудуқлар

$$l=\frac{(m-n)^2 i_2}{i_2^2-i_1^2};\quad x=l-\frac{m-n}{i_2-i_1}=\frac{m-n}{i_2+i_1},$$

бу ерда l-сув қабул қилиш қудуқлари орасидаги масофа, м; m-йўлка тўсиғининг панжара устидан кўтарилиб туриши, м; n-йўлка четининг сув айирғич устидан кўтарилиб туриши, м; i_2-тўсиқнинг бўйлама нишаби; i_2-новнинг бўйлама нишаби.

Аррасимон новнинг барча пасайган жойларида 40...60 м оралатиб сув қабул қилиш қудуқлари жойлаштирилади (35.15-расм).



35.15–расм. Сув қабул қилувчи йиғиш (тўплаш) қудуғи

Аҳоли яшайдиган пунктларда сув четлатишни лойиҳалашда биринчи навбатда асосий сув оқизиш магистралларининг йўналиши, уларни пасайган жойларини тальвеглар билан қўшган ҳолда аниқланади. Ёпиқ сув нови магистрали, одатда, кўчалар йўналиши бўйича ва қурилиш чегараларига параллел қилиб жойлаштирилади, бироқ шундай ҳоллар ҳам бўладики, бунда релеф шароитларига қараб сув оқизиш қувурлари квартал (мавзе) худуди орқали ўтказиб ётқизилади. Сув четлатиш қувурлари туташ худудларда сувни бош магистралга ташлашни ҳисобга олган ҳолда лойиҳаланади.

Сув новларда жойлаштириладиган сув қабул қилиш қувурларидан диаметри 30...40 см бўлган сув оқизиш қувурларига тушади. Ҳар қайси кўчанинг сув оқизиш қувурлари туташ кўчалардаги сув оқизиш қувурларининг шохобчаланган тармоғи орқали оқова сувларни дарёга ёки тальвегга ташловчи магистрал сув оқизиш қувурларига уланади.

Магистрал сув оқизиш қувурининг ётқизилиш чуқурлиги унга туташ сув оқизиш қувурларини улаш мумкин бўладиган қилиб белгиланади. Сув оқизиш қувурларининг нишаби, одатда, жой қиялигига тенг қилиб қабул қилинади ва ҳисоблаб текширилади. Энг кам бўйлама нишаб чўкиндилар ўтириб қолишидан қочиш мақсадида

сув оқизиш қувурлари 1/3 баландлиги сув билан тўлганида тезлик камида 0,75 м/с бўлиши керак деган шартдан келиб чиқиб белгиланади.

Грунт музлаганида сув қувурларда музлаб қолмаслиги учун қувурларнинг ётқизилиш чуқурлиги грунтнинг музлаш чуқурлигидан кам бўлмайдиган қилиб белгиланади, қувурларнинг диаметрлари 500 мм гача бўлганида бу чуқурликни 0,3 м гача оширилади. Қувурларнинг диаметрлари катта бўлганида уларни музлаш чуқурлигидан 0,5 м га камайтирилган чуқурликда ётқизишга рухсат берилади.

Оқова сувлар тармоғининг элементлари, ёмғир сувларини қабул қилиш қудуқлари орасидаги масофа ва оқова сув қувурлари диаметрларининг кесими шаҳар шароитларида проф П.Ф. Горбачев ишлаб чиққан ва шаҳар оқова сувлари тармоғини қабул қилиш учун қабул қилинган чегаравий жадалликлар усули билан ҳисобланади. Новлар, ариқлар ва йўл қувурларининг кесимлари гидравлика формулалари билан аниқланади.

Чегаравий жадалликлар усули шундан иборатки, ёмғирнинг ҳисобий жадаллиги ёмғирнинг давомийлигига мос ҳолда қабул қилинади, бу давомийлик сувнинг сув ҳавзасининг энг узоқ чегарасидан ҳисобий кесимгача оқиб келиш вақтига тенгдир.

Ёмғир жадаллиги [л/(с.га)]

$$q = \frac{20^{n} q_{20}(1 + C\ell gp)}{t^{n}}, \qquad (35.3)$$

бу ерда n -изочизиқлар картаси бўйича аниқланадиган даража кўрсаткичи; q_{20} - аҳоли яшайдиган айни пункт учун жала давомийлиги 20 мин бўлганида жаланинг 1 га учун л/с ҳисобидаги жадаллиги ва жала қуйиш эҳтимоли йилига 1 мартадан орттанида изочизиқлар бўйича аниқланади; изочизиқлар картаси махсус маълумотнома адабиётларида берилади; С-иқлимий коэффициент;

p - ҳисобий жаланинг такрорланувчанлиги, йиллар ҳисобида;

t -жаланинг давомийлиги, мин.

Жала сувлари сарфи

$$Q = \varphi qF, \qquad (35.4)$$

бу ерда F -ҳавзанинг майдони, га; q -ёмғирнинг жадаллиги, л/с;

φ - исрофларни ҳисобга олувчи оқим коэффициенти.

Ҳисобий ёмғир давомийлигини «етиб келиш вақти» га тенг қилиб қабул қилинади (9-бобга қ). Шаҳар шароитларида бу вақт сувнинг ҳудуд қияликлари бўйича биринчи сув қабул қилиш қудуғигача, сўнгра ер ости қувурлари бўйича оқиш вақтига тенг. Оқиб тушиш тезлиги сув сарфига боғлиқ, шунинг учун ҳисоблаш масаласи кетма-кет яқинлашиш йўли билан ечилади.

Сизот сувлари сатҳи баланд турганида йўл пойи заҳини қочириш ва сизот сувлари сатҳини пасайтириш учун шаҳар шароитларида дренажлар қурилади, уларнинг конструкциялари ва ҳисоблаш усуллари шаҳар атрофи йўлларида қўлланиладиганларга ўхшаш.

35.7. Шаҳар кўприкларига бориш (ўтиш) йўллари

Шаҳар кўприкларига бориш (ўтиш) йўлларини планда ва бўйлама профилда лойиҳалаш шаҳар атрофидаги кўприкларга бориш (ўтиш) йўларини лойиҳалашдан анча фарқ қилади.

Кўприкнинг планда ва бўйлама профилда жойлашуви меъморчилик-режалаштириш талабларини қондириши, яъни шаҳарнинг бош режасига ва кўприкка туташ кўча тармоғининг режалаштирилишига мос бўлиши керак. Катта кўприк қуришда, одатда, кўприк олди майдони ва янги кенг магистраллар барпо этиб, туташ кўча тармоғи қайта қурилади.

Кўприкдан ўтиш жойи ўқининг йўналиши, одатда, кўприкнинг иложи борича дарё оқими йўналишига тик бўлиши шартига риоя қилган ҳолда, кўприкка туташ кўча ўқининг давоми сифатида белгиланади.

Бу икки шартни ҳамма вақт айни бир пайтда бажариб бўлмайди, шунинг учун шаҳар кўприкларини кўпинча қийшиқ қилиб қуришга тўғри келади.

Шаҳар кўприклари қатнов қисмининг кенглиги шаҳар транспортининг истиқболдаги ҳаракат жадаллиги, шунингдек, туташ кўча кенглигига боғлиқ ҳолда белгиланади. Кўприкларда транспорт воситаларининг тўхташи ман қилинганлигидан, ҳаракат қатнов қисми кенглигидан тўла фойдаланган ҳолда кечади.

Шунинг учун кўприкларда қатнов қисмининг кенглигини кўчаларникига қараганда торроқ қилинади.

Кўприкларга бориш йўлларининг бўйлама профили кўприк қатнов қисмининг баландлик белгисига ва туташ кўчаларнинг вертикал режалаштирилишига боғлиқ.

Ҳаракатларнинг ажралиши содир бўладиган қулай кўприк олди майдонлари бўлганида кўприкни сув бўйидаги (қирғоқ) йўл билан бир сатҳда жойлаштириш яхшидир (35.16-расм,а). Кўпгина ҳолларда кемалар қатнови талаблари кўприкни кўтаришга ва уни 20...30‰ дан ортиқ бўлмаган, вертикал эгри билан туташадиган бўйлама қияликда икки нишабли қилиб лойиҳалашга мажбур этади (35.16-расм,б). Кўприк қирғоқ кўчасидан анча баландликда жойлашганида қирғоқ кўчаларидаги транспортни ўтказиб юбориш учун узайтирилади.

Бу ҳолда кўприкка кириб келиш йўллари кўприк олди ёки туташ кўчаларда жойлаштирилади (35.16-расм,в).

35.16 — расм. Шаҳар кўприкларининг жойлашув вариантлари

Шаҳар шароитларида кўприкка кириш йўлларининг бўйлама нишаблиги кўши билан 40...50‰ қилиб белгиланади. Шаҳар шароитларида кўприкка бориш йўлларидаги ўймалар ва кўтармаларнинг ёнбағир қияликлари кўчанинг бир қисмини эгаллайди ва унинг ўтказиш қобилиятини камайтиради, шунинг учун ёнбағирлар ўрнига одатда тирак деворлар қилинади.

Кўприкларга бориш йўлларида ҳаракатнинг ажралиши ва кўприк олди майдонларининг режалаштирилиши кўприкларга бориш йўлларининг жойлашувига ва туташ кўчалардаги ҳаракат жадаллигига боғлиқ.

Кўприк қирғоқ бўйи кўчаси билан бир сатҳда жойлашганида кўприк олди майдони у билан ёнма-ён қилиб жойлаштирилади. Қирғоқ кўчаларида ҳаракат жадаллиги кам бўлганида чорраҳани ҳаракат бошқарилиб туриладиган оддий чорраҳа кўринишида бажарилади (35.17-расм,а).

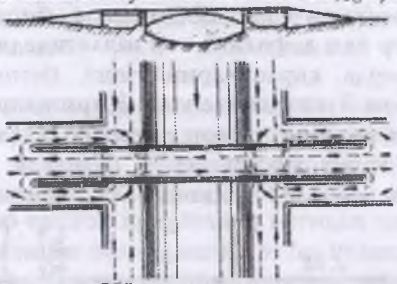
Агар қирғоқ кўчаларида ҳаракат катта бўлса, у ҳолда қирғоқ кўчалари кўприкка бориш (ўтиш) йўлларида кенгайтирилади. Кўприк олдида ҳаракатни эллиптик траектория бўйича ташкил этилади, бу эса кўприк ва қирғоқ кўчалари бўйича ўтаётган автомобиллар учун бир хил шароит яратади (35.17-расм,в).

Агар кўприкка борадиган бир нечта кўчада ҳаракат жадаллиги катта бўлса, кўприк олди майдонида мунтазам ҳалқасимон ҳаракат ташкил этилади (35.17-расм,г).

35.17 — расм. Кўприкка келиш йўлларида ҳаракатнинг ажратилиш схемаси:
а — чорраҳа бўйича; б — в — оролча билан; г — ҳалқа турида

Қирғоқ бўйи кўчалари устидан ўтувчи кўприкларни лойиҳалашда энг мукаммал ҳаракат чорраҳаси ҳосил бўлади. Қирғоқ бўйи кўчалари бўйича кетаётган транспорт воситалари қирғоқ пролётлари бўйича ўтказилади.

Баландлик анча катта бўлганида кўприкка чиқиш йўли туташ кўчаларда жойлаштирилади, кўприк олди майдони эса кўприкка чиқиш йўлларидан четга чиқарилади. Автомобиллар кўприкдан қирғоқ кўчаларига тирак деворлар бўйлаб тушади (35.18-расм). Тушиш йўлларидаги нишаб кўпи билан 40...50‰ қабул қилинади.

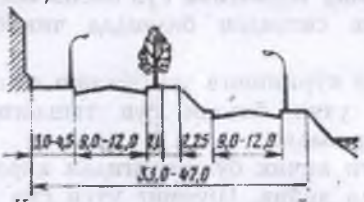


35.18— расм. Кўприк сув бўйи қирғоғи устида қурилганида ҳаракатни ажратиш схемаси

35.8. Шаҳар сув бўйи (қирғоқ) кўчаларини режалаштириш

Қирғоқ кўчаларини режалаштиришда икки масала ҳал этилади: дарё қирғоғи бўйлаб ўтишни таъминлаш ва қирғоқларни мустаҳкамлаш. Қирғоқ кўчаларини шакллантириш қирғоқ полосаси қурилишларининг архитектура ансамблари билан уйғунлаштирилиши зарур.

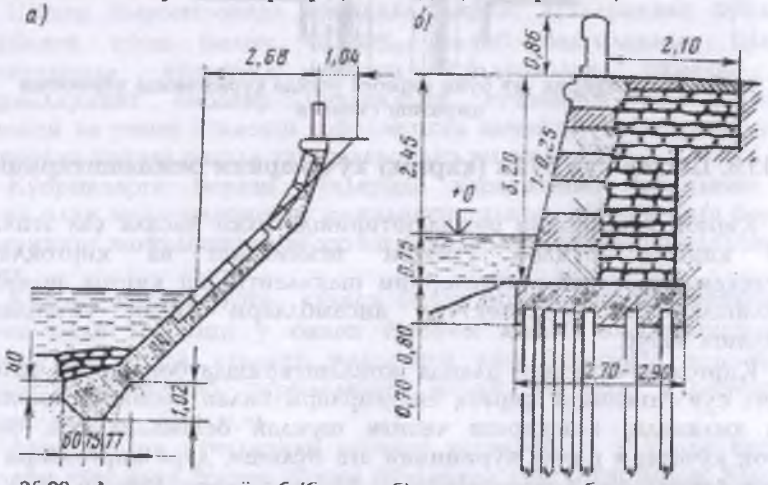
Қирғоқ кўчаларини планда жойлаштиришда бошқариш чизиғи-ўртача сув сатҳининг қирғоқ ёнбағирлари билан кесишиш чизиғига амал қилинади. Бошқариш чизиғи шундай белгиланадики, бунда қирғоқ кўчалари равон кўринишга эга бўлиши, дарё қирғоқлари эса иложи борича бир-бирига параллел бўлиши керак. Бундан ташқари, бошқариш чизиғини, зарур кенгликдаги кўчаларни жойлаштириш учун, қирғоқ кўчаларидаги қурилишни қизил чизиғи билан боғлайдилар (35.19-расм).



35.19— расм. Қирғоқнинг икки сатҳли кўндаланг профили

Кўрсатилган талабларни бажариш қирғоқларни кесиш ёки уларга грунт тўкиш ва туташ худудни текислаш билан боғлиқ. Мустаҳкамланган қирғоқларни вертикал режалаштириш туташ мавзеларни сув босишидан сақлаши, шунингдек, бино ва йўл иншоотларини сизот сувларининг зарарли таъсиридан ҳимоя қилиши зарур. Дарё қирғоқлари ювилишга қарши буталар ва дарахтлар ўтқазиб, сув оқими тезлиги катта бўлганида эса мох ёки яхшиси шағал қатламига битгалаб тош ётқизиб мустаҳкамланади. Ёнбағирларнинг қирғоқлар турғунлигини ва мунтазам шаклини таъминловчи мукаммал мустаҳкамланишида йирик тошлар, бетон плиталар, ғишт девор ёки асфальтбетон ишлатилади.

Катта шаҳарларда қирғоқларни ғишт, бетон ва темир-бетон тирак деворлар билан мустаҳкамланади. Қирғоқлар турғун бўлганида ёпиб турувчи бетон ва темир-бетон деворлар қўлланади (35.20-расм, а). Агар қирғоққа грунт тўкиш зарур бўлса, у ҳолда устунқозиқ асосли массив тирак деворлар қилинади (35.20-расм,б).



35.20 – Деворлар: *а* – ёпиб (беркитиб) турувчи девор; б – устун қозиқ асосли тирак девор

Кабелларни ўтказиш учун қирғоқларда махсус камералар қилинади. Оқова сувлар тармоғини сув босиб кетмаслиги учун оқова сувлар дарёдаги сув сатҳидан баландда чиқиб кетадиган қилиб лойиҳаланади.

Қирғоқлар яхши кўринишга эга бўлиши ва сув ташлагич қишда музлаб қолмаслиги учун баъзан сув ташлагични сув сатҳидан пастроқда жойлаштирилади.

Дарёлар қиялиги кичик бўлганлигидан қирғоқларнинг бўйлама қияликлари ҳам жуда кичик. Шунинг учун сув четлатиш новлари 5‰ нишаб билан аррасимон профилли қилиб лойиҳаланади.

Сув қабул қилиш панжаралари тахминан 50...60 м оралатиб ўрнатилади, улар сувни дарёга ташлайди.

Сув бўйидаги кўчанинг профили, қатнов қисмининг кенглиги катта бўлганида кўпинча икки нишабли қилинади, кенглик 10 м гача бўлганида, эса дарё томонга 15...25‰ қиялик билан бир нишабли қилинади. Қирғоқнинг парапети ёки панжараси бўйлаб 5 м гача кенгликдаги йўлка жойлаштирилади.

Йўловчилар дарё транспортида ташиладиган шаҳарларда қирғоқларда дарёга тушиш жойлари қилинади. Меъморчилик нуқтаи назаридан тахт қилинган тушиш жойлари ва минбарлар сув спорти мусобақалари ўтказиш учун мўлжалланган участкаларда ҳам қилинади.

Агар туташ кўприк қирғоқдан бироз баланд бўлса, у ҳолда қирғоқ девори ва йўлка кўприк сатҳигача кўтариб борилади.

Кўприк анча баландда бўлганида қирғоқ йўлкалари ва қатнов қисмини кўприк тагидан ўтказиш мумкин.

Қирғоқ бўйлаб қирғоқ пролётлари остидан ҳаракатни ўтказишда кўприк ости габаритнинг баландлиги 4,5...5м бўлиши керак.

Бу ҳолда қирғоқ девори кўприк таянчига туташтирилади.

ТАВСИЯ ЭТИЛАДИГАН АДАБИЁТЛАР

Автомобильные дороги: Проектирование и строительство. В.Ф. Бабков, В.К.Некрасов, Щилиянов таҳрири остида.-М: Транспорт, 1983.

Автомобильные дороги севера И.А. Золотарь таҳрири остида.-М.: Транспорт, 1981.

Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения.-М.: Транспорт, 1982.

Бабков В. Ф., Безрук В.М. Основы грунтоведения и механики грунтов.-М.: Высшая школа, 1986.

Гинзбург Л.К. Противооползневые удерживающие конструкции.-М.: Стройиздат, 1984.

Дюнин А.К., Бялобжеский Г.В., Чесноков А.Г. Защита автомобильных дорог от лавин.-М.: Транспорт, 1987.

Евгеньев И.Е., Казарновский В.Д. Земляное полотно автомобильных дорог на слабых грунтах.-М.:Транспорт, 1976.

Закиров Р.С. Железные дороги в песчаных пустынях-М: Транспорт, 1980.

Ломтадзе В.Д. Инженерная геология: Инженерная геодинамика.-Л.: Недра, 1977.

Ломтадзе В.Д. Специальная инженерная геология.-Л.: Недра, 1978.

Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства: Оползин и борьба с ними.-М.: Стройиздат, 1977.

Орнатский Н.П. Благоустройство автомобильных дорог.-М: Транспорт, 1986.

Повышение надежности автомобильных дорог И.А. Золотарь таҳрири остида.-М.: Транспорт, 1977.

Поспелов П.И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах.-М.: Транспорт, 1981.

Противооползневые конструкции на автомобильных дорогах/ В.Д. Браславский, Ю.М. Львович, Л.В. Грицюк и б.қ.-М.: Транспорт, 1985.

Реконструкция автомобильных дорог В.Ф. Бабков таҳрири остида.-М.: Транспорт, 1978.

Симонин С.И., Котов Ю.В. Наглядные изображения при проектировании автомобильных дорог.-М.Транспорт, 1983.

Технико-экономические обоснования при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов Е.В. Болдаков таҳрири остида.-М.: Транспорт, 1981.

Трескинский С.А. Склоны и откосы в дорожном строительстве.-М.: Транспорт, 1984.

Трофименков Ю.Г., Воробков Л.Н. Полевые методы исследования строительных свойств грунтов.-М.: Стройиздат, 1981.

Усилие нежестких дорожных одежд О.Т. Батраков таҳрири остида.-М.: Транспорт, 1985.

Федоров В.М., Румянцев Д.Г. Инженерные аэроизыскания автомобильных дорог.-М.: Транспорт. 1984.

Федоров. В.И., Шилов П.И. Инженерная геодезия.-М:Недра, 1982.

Цытович Н.А. Механика мерзлых грунтов.-М: Высшая школа, 1981.

ҚМҚ 2.05.02-95 «Автомобил йўллари» Тошкент 1998й.

МУНДАРИЖА

БЕШИНЧИ БЎЛИМ

КЎПРИКЛИ ЎТИШ ЖОЙЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

18 – боб. Очиқ сув оқимлари орқали ўтиш жойлари тўғрисидаги умумий маълумотлар

18.1. Очиқ сув оқимлари орқали ўтиш жойларининг турлари 5
18.2. Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашнинг асосий қоидалари 11
18.3. Дарёларнинг сув билан таъминланиш тури бўйича бўлиниши 15
18.4. Дарёларнинг ўзан жараёни тури бўйича бўлиниши 21

19-боб.
КЎПРИКЛИ ЎТИШ ЖОЙЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШДА ГИДРОЛОГИК ҲИСОБЛАШЛАР.

19.1. Дарёлардаги максимал сув сарфини аналитик башоратлаш усули 30
19.2. Дарёларда сувнинг максимал сатҳини графоаналитик усул билан башорат қилиш. 39
19.3. Морфометрик ҳисоблаш 42

20-боб
КАТТА ВА ЎРТАЧА КЎПРИКЛАРНИНГ ТУЙНУКЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

20.1. Кўприкларнинг туйнукларини ҳисоблашнинг асосий қоидалари 45
20.2. Кўприкли ўтиш жойларини лойиҳалашда дарё ўзанларининг табиий деформацияларини (ўзгаришларини) ҳисобга олиш 48
20.3. Кўприклар остидаги умумий ва маҳаллий ювилишларни ҳисоблаш 53
20.4. Катта ва ўртача кўприклар туйнукларини ҳисоблашнинг хусусий ҳоллари 66

21 – боб
Кўприкка келиш (ёндошиш) йўлларини ва бошқариш иншоотларини лойиҳалаш

21.1. Қайир кўтармаларини лойиҳалаш 86
21.2. Дарёларни кўприклар ёнида ростлаш (бошқариш) 105
21.3. Бошқариш (ростлаш) иншоотларининг ўлчамлари ва конструкциялари 114

ОЛТИНЧИ БЎЛИМ

ЛОЙИҲА – ҚИДИРУВ ИШЛАРИ

22 – боб
АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ЛОЙИҲАЛАШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ.

22.1. Лойиҳа – қидирув ишларининг турлари 130
22.2. Техник – иқтисодий қидирувлар 131
22.3. Йўл қурилишини техник – иқтисодий асослаш 134
22.4. Автомобил йўли қурилиши учун лойиҳа 135
22.5. Лойиҳа таркиби ва уни тахт қилиш 138
22.6. Ишчи хужжатлар 144
22.7. Лойиҳа ечимларининг ишончлилигини таъминлаш 145
22.8. Автомобил йўлларини лойиҳалашда электрон ҳисоблаш машиналаридан фойдаланиш 147

23 - боб
АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ҚИДИРУВ ИШЛАРИ

23.1. Қидирув партияси ишини ташкил этиш 151
23.2. Автомобил йўлларининг қидирувларида трассани (йўл ўқ чизиғини) жойда ўтказиш 156
23.3. Қидирувлардаги геодезик ишлар 160
23.4. Йўл қидирувларида тупроқ-грунт ва муҳандислик-геологик текширишлар 166
23.5. Муҳандислик-геологик текширишларнинг геофизик усуллари 171
23.6. Йўл-қурилиш материаллари конларини қидириш 176
23.7. Автомобил йўллари қидирувида хавфсизлик техникаси 179

24-боб
АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ВАРИАНТЛАРИНИ ТАҚҚОСЛАШ

24.1 Йўлларнинг вариантларини қурилиш ва фойдаланиш ҳаражатлари бўйича таққослаш 184
24.2. Автомобил йўллари вариантларини ўтказиш қобилияти бўйича баҳолаш 187
24.3. Ҳаракат хавфсизлигининг таъминланиш даражаси бўйича автомобил йўллари вариантларини баҳолаш 190

25 - боб
ЙЎЛЛАРНИ АЭРОФОТОСЪЁМКА МАТЕРИАЛЛАРИ БЎЙИЧА ЛОЙИҲАЛАШ

25.1. Жойнинг стереомодели 199
25.2. Йўл ўқ чизиғини стереомоделлар бўйича ўтказиш 204

26-боб
КЎПРИКЛИ ЎТИШ ЖОЙЛАРИНИ ТЕХНИК ҚИДИРУВ

26.1. Қидирувларнинг вазифалари ва таркиби 210
26.2. Қидирувларнинг камерал даври 214
26.3. Кўприкли ўтиш йўли қидирувларида дала ишлари 219
26.4. Кўприкли ўтиш жойларини қайта қуриш (реконструкция) учун бажариладиган қидирувлар 235

27-боб
ЙЎЛЛАРНИ ҚАЙТА ҚУРИШДА ҚИДИРУВ ВА ЛОЙИҲАЛАШНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

27.1. Йўлларни қайта қуришнинг ўзига хос хусусиятлари 238
27.2. Қайта қуриладиган йўлда ҳаракатланиш жадаллигини олдиндан башоратлаш 239
27.3. Йўлларни қайта қурилдаги қидирувларнинг хусусиятлари 242
27.4. Қайта қуриладиган йўлларда ҳаракатланиш режимларини ўрганиш 245
27.5 Йўлларни планда ва бўйлама профилда қайта қуриш 248
27.6 Йўлни кўндаланг профилда қайта қуриш 250
27.7 Кўпчишларни (дўмпайиш) бартараф этиш тадбирлари 251
27.8.Йўл тўшамаларини қайта қуриш ва кучайтириш 252

ЕТТИНЧИ БЎЛИМ

ЙЎЛЛАРНИ МУРАККАБ ТАБИИЙ – ИҚЛИМ ШАРОИТЛАРДА ЛОЙИҲАЛАШ

28 - боб
ЙЎЛЛАРНИ БОТҚОҚЛАНГАН ҲУДУДЛАРДА ЛОЙИҲАЛАШ

28.1. Ботқоқликларнинг ҳосил бўлиши, тавсифи ва турлари 256
28.2. Ботқоқланган ҳудудларда йўл ўтказиш 259
28.3 Йўлларни ўтказишда ботқоқликларни текшириш 261
28.4. Ботқоқларда йўл пойи конструкциялари 262

29-боб
СЕРЖАР ЖОЙЛАРДА ЙЎЛЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ

29.1. Тупроқларнинг нураши ва жарликлар ҳосил бўлиши 267
29.2. Жарликлар зонасида йўлларнинг ўқ чизиғини ўтказиш 268
29.3. Жарликларни кесиб ўтиш жойида тўғонлар қуриш 274

30-боб
КАРСТЛИ ЖОЙЛАРДА ЙЎЛЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ

30.1. Карст ҳосил бўлиш жараёнлари 277
30.2. Карстли жойларда йўлларни лойиҳалаш 280

31-боб
ЙЎЛЛАРНИ ТОҒЛИ ЖОЙЛАРДА ЛОЙИҲАЛАШ

31.1. Тоғли жойларнинг ҳусусиятлари. 283
31.2. Тоғ ёнбағирларининг турғунлиги 284
31.3. Йўлларни тоғ дарёлари водийлари бўйича ўтказиш 287
31.4. Йўлларни ёнбағирлар бўйича узайтириш ва довон йўллари 292
31.5. Серпантинларни лойиҳалаш 303
31.6. Тоғ йўлларининг кўндаланг профиллари 306
31.7. Тоғ йўлларининг бўйлама профили 309
31.8. Туннеллар 312
31.9. Тирак деворлар 314
31.10. Тўкилмалар ва тош қулаб тушадиган участкаларда йўл ўтказиш. 320
31.11. Сел оқизиндилари уюмини кесиб ўтиш 324
31.12. Йўлларнинг кўчкили (ўпирилиш) участкаларни кесиб ўтиши 327
31.13. Йўлларни қор кўчкиларидан ҳимоя қилиш 333
31.14. Сейсмик (зилзилали) ҳудудларда автомобил йўлларини лойиҳалаш хусусиятлари 340
31.15. Тоғли шароитларда кичик сунъий иншоотларни лойиҳалаш хусусиятлари 342
31.16. Ўзбекистон Республикаси худудининг тоғли жойлари учун ҚМҚ 2.05.02–95 га асосан киритилган қўшимча маълумотлар 343

32- боб
ҚУРҒОҚЧИЛ ҲУДУДЛАРДА АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

32.1. Қурғоқчил ҳудудларнинг хусусиятлари. Сунъий суғориладиган ҳудудларда йўлларни лойиҳалаш 345
32.2. Шўрланган грунтларда йўлларни лойиҳалаш 349
32.3. Қум саҳроларида қидирув ва йўл қурилишининг хусусиятлари 355
32.4. Қумларни мустаҳкамлаш 363

САККИЗИНЧИ БЎЛИМ

АВТОМОБИЛ МАГИСТРАЛЛАРИНИ, ШАҲАР ЙЎЛЛАРИ ВА КЎЧАЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

33-боб
АВТОМОБИЛ МАГИСТРАЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ХУСУСИЯТЛАРИ

33.1. Автомобил магистраллари лойиҳалашга оид техник шартлар 365
33.2. Автомобил магистралларининг кўндаланг профиллари 369
33.3. Автомобил магистралларининг бўйлама профили 374

34-боб
ЙЎЛЛАРНИ ЖИҲОЗЛАШ ВА ОБОДОНЛАШТИРИШ

34.1. Ҳаракатланишга хизмат кўрсатиш бўйича тадбирлар комплекси 375
34.2. Ҳайдовчиларга ҳаракатланиш шароитлари тўғрисида ахборот бериш воситалари. Тўсиқлар ва йўналтирувчи қурилмалар 381
34.3. Йўлларни кўкаламзорлаштириш 384

35- боб.
ШАҲАР КЎЧАЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

35.1. Кўча тармоқларини ва шаҳар кўчалари элементларини режалаштириш 386
35.2. Кўчаларнинг кўндаланг профиллари 397
35.3. Шаҳар кўчаларининг қидирув ва лойиҳалаш ишларининг хусусиятлари 399
35.4 Горизонтал ва вертикал режалаштириш 401
35.5. Чорраҳалар ва шаҳар майдонларини лойиҳалаш 406
35.6. Шаҳар шароитларида сув четлатиш 409
35.7. Шаҳар кўприкларига бориш (ўтиш) йўллари 413
35.8. Шаҳар сув бўйи (қирғоқ) кўчаларини режалаштириш 415

Тавсия этилган адабиётлар 418

На узбекском языке

Кадирова Аъло Расуловна

Автомобил йўлларини лойиҳалаш

Учебник для студентов дорожно-строительных специальностей высших учебных заведений

Ташкент «ТАЙИ нусха кучириш бўлими» 2003.