

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ
ҚУРИЛИШ МУҲАНДИСЛИГИ ФАКУЛЬТЕТИ
«ШАҲАР ҚУРИЛИШИ ВА ХЎЖАЛИГИ» КАФЕДРАСИ

«ШАҲАР МУҲАНДИСЛИК ИНШООТЛАРИ»
I - ҚИСМ

ТОШКЕНТ – 2001

Муаллиф: Қосимова С.Т., Шоджалилов Ш., Ходжаев С., Арабова С.
 Шаҳар муҳандислик иншоотлари. Ўқув қўлланма. (Қосимова С.Т.,
 Шоджалилов Ш., Ходжаев С. Арабова С, ТАҚИ, 2001 й - 90 бет).

Мазкур қўлланмада шаҳар муҳандислик иншоотлари классификацияси,
 уларнинг шаҳар хўжалигини ободонлаштиришдаги ўрни, конструктив
 ечимлари, улардан самарали фойдаланиш масалалари очиб берилган. Унда ҳар
 бир муайян ҳолда самарали конструкциялар қўллаш, мураккаб ҳолларда
 лойиҳалашни муқобил усуллари фойдаланиш ва шу асосда иншоотларнинг
 оқилона ечимини топиш масалалари кўрилган.

Шаҳар муҳандислик иншоотлари.

Такризчилар: 1. Т.ф.д., проф. Самигов Н.С.(«ҚМ ва Г» кафедра мудири
 ТАҚИ)
 2. Т.ф.д., проф. Мамажонов Р.К.(Тошкент темир-йўл
 транспорти инженерлари институти «Кўприк ва
 тоннеллар» кафедраси мудири)

Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги
 томонидан турдош олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия
 этилган.

Тошкент-2001

МУНДАРИЖА

Сўз боши	5
I-БОБ. ТРАНСПОРТ ИНШООТЛАРИ.	7
1.1. Транспорт иншоотларининг классификацияси.	7
1.2. Кўприкларга бўлган асосий талаблар	9
1.3. Эстакадалар, кўприклар ва мураккаб транспорт кесишувларига бўлган талаблар	12
1.4. Автойўлардаги кўприк-йўлларга қўйиладиган талаблар.	13
II-БОБ. ШАҲАР КЎПРИКЛАРИ ВА ТРАНСПОРТ ИНШООТЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ АСОСЛАРИ.	15
2.1. Қўзғалувчан вертикал кучланиш.	17
2.2. Горизонтал юкланиш.	18
2.3. Шаҳар кўприклари.	19
2.4. Ёғоч кўприклар. (Умумий маълумотлар).	21
2.5. Ёғоч кўприкларнинг асосий системалари.	23
2.6. Тош ва бетон кўприклар.	25
2.7. Темир бетон кўприклар.	27
2.8. Тўсинли кўприклар.	28
2.9. Қовурғали конструкцияга эга бўлган оралиқлардан иборат кўприклар.	29
2.10. Қовурғали тўсин оралиқ иншоотлари конструкциялари. .	31
2.11. Темир бетон ромли кўприклар.	32
2.12. Равоқли кўприклар.	34
2.13. Металл кўприклар.	35
2.14. Ер ости тармоқларини шаҳар кўприклари орқали ўтказиш.	37
.....	
III-БОБ. ПИЁДАЛАР ЎТИШ ЖОЙЛАРИ.	39
IV-БОБ. ШАҲАР ТОНЕЛЛАРИ.	42
4.1. Тоғ тоннеллари.	43

4.2.	Метрополитен тоннели.	45
4.3.	Ҳар хил даражадаги кўча ҳаракатини ўтказиш учун мўлжалланган тоннеллар.	47
V-БОБ. ШАҲАР СУВ БЎЙЛАРИ.		49
5.1.	Массив сув бўйлари.	52
5.2.	Темир бетон деворлар.	55
5.3.	Кийилувчи деворлар.	62
5.4.	Қирғокбўйдан ўтиш тушувлари.	63
5.5.	Қирғокбўйи тиргак деворларининг ҳисоблаш усуллари..	64
5.6.	Қирғокбўйи деворларини қуриш.	70
VI-БОБ. ГАРАЖЛАР. ТЎХТАШ ЖОЙЛАРИ.		73
6.1.	Гаражлар	73
6.2.	Автомобил тўхташ жойлари.	87
Адабиётлар.		89

СЎЗ БОШИ.

Замонавий шаҳарларни ободонлаштириш ва инсон фаолиятининг меъёрий ритмини таъминлашда муҳандислик иншоотларининг аҳамияти катта. Асрлар оша шаҳарлар ривожланиши билан бирга муҳандислик иншоотлари ҳам ривожланиб келди. Замонавий шаҳарларда кенг даражадаги ҳар хил муҳандислик иншоотларидан фойдаланилади. Уларни лойиҳалаш учун ҳисоблаш масалалари ва ҳар хил конструктив тизимларни лойиҳалашни билиш талаб қилинади. Конструктив тизимлар металл, бетон, темирбетон, ёғоч каби материаллардан қилиниши мумкин.

Муҳандислик иншоотлари автомобил, темир йўл, пиёда ҳаракатларининг хавфсизлигини таъминлайди; шаҳар йўл тармоқларини мукамаллаштиради; ер ости бўшлиғидан фойдаланишда муҳандислик ечимларини амалга оширишга имкон беради, бу эса шаҳар ҳудудини тежашда жуда аҳамиятли ҳамда дарё ва бошқа сув ҳавзаларини ободонлаштиришни таъминлайди.

Муҳандислик иншоотларига қуйидагилар киради:

- кўприклар, эстакадалар, виадуклар;
- қирғоқбўйилар, уларнинг тиргак деворлари ва тушиш жойлари;
- бир қаватли ва кўп қаватли , ер ости ва ярим ер ости гаражлари ва автомобил турар жойлари;
- спорт иншоотлари;
- минора ва мачталар;
- ҳар хил конструктив ечимга эга бўлган пиёда ўтиш жойлари (кўчадан ташқари).

Шаҳар муҳандислик иншоотларини лойиҳалаш ва қуриш соҳасида ихтисослашган муҳандис-қурувчи чуқур билимлар асосида ҳар бир конкрет ҳолда конструкциянинг самарали турини қўлай билиши шарт.

Мураккаб ҳолларда лойиҳалашнинг вариантли усули қўлланиб, шу асосда иншоотнинг энг қулай ечими берилади. Бунинг учун материаллар қаршилиги,

қурилиш механикаси, қурилиш материаллари, металл ва темирбетон конструкцияларини лойиҳалаш соҳаларида билимга эга бўлиш, лойиҳалашни автоматлаштириш таъйинлари ва ЭҲМ ни қўллай билиш керак. Меъёрий ва техник ҳужжатларни билиши лозим.

I-БОБ. ТРАНСПОРТ ИНШООТЛАРИ

1.1. ТРАНСПОРТ ИНШООТЛАРИНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Автомобиллар сонини ва улардаги юк ташувнинг ўсиши ҳаракат тезлигининг ошишини ва йўлларнинг ўтказувчанлик хусусиятини ошишини талаб қилади, йўлларнинг кесишув жойларида транспортнинг тирбандлигини бартараф қилиш учун махсус иншоотлар зарур.

Транспорт талабларини таъминлаш учун хизмат қиладиган барча иншоотлар 4 асосий гуруҳга бўлинади:

- жойлардаги табиий тўсиқларни кесиб ўтадиган;
- автомобил ва пиёда ҳаракатлар шароитини яхшилаш ёки тезлаштириш учун мўлжалланган;
- махсус турдаги транспорт воситаларини ўтказишни таъминловчи;
- автомобил турар жойларини қуриш учун мўлжалланган.

I гуруҳга кўприк ва виадуклар киради. Кўприклар сув тўсиқлари (дарё, кўллар, денгиз кўрфазлари ва бошқалар) орқали ўтказилади, виадуклар чуқур жарликлар орқали ўтказилади.

Уларнинг конструкциялари табиий тўсиқларнинг турларига (дарё ва жарнинг чуқурлиги, сув оқимининг тезлиги, кема қатнови, пойдевор асосларидаги грунтлар), ҳамда транспорт талабларига кўра белгиланади.

II, III ва IV гуруҳ иншоотларини биринчи навбатда транспорт ҳаракатини ташкиллаштириш асосида барпо этилади. II гуруҳ транспорт иншоотларига кўприк-йўл ва эстакадалар киради. Кўприк-йўллар бир транспорт магистрали устидан турли баландликда иккинчи ва ундан ортиқ транспорт магистралларини ўтказувчи иншоотларга айтилади. Уларни шаҳар йўллари, ҳамда темир йўллар устида қурилади. Одатда кўприк йўллар бир-беш ва ундан кўпроқ оралиқлардан иборат бўлиши мумкин.

Эстакада деб автотранспортларни ер юзаси устидан тўсиқсиз ўтиши учун хизмат қилувчи иншоотларга айтилади. Оралиқ сони кўп бўлган кўприк-йўллар

хам эстакада деб аталиши мумкин. Аммо эстакадаларнинг қўлланиш соҳалари анчагина кенгдир.

Эстакадалар :

- икки ёки кўпроқ транспорт магистраллари кесишувида;
- кўча ва йўлларнинг ўтказиш қобилиятини ошириш учун;
- мураккаб кўча тармоғидан қатъий назар шаҳар қурилиши устидан юқори тезлик учун мўлжалланган автомагистраллар ўтказиш учун;
- катта кўприклар билан йўлларнинг бирикувида баланд тўкмалар ўрнига ва бошқа кўпгина мақсадларда қўлланилади.

Эстакадалар темир бетон ва металлдан бажарилади.

Режада жойлашиши бўйича эстакадалар:

- тўғри чизиқли;
- эгричизиқли;
- тармоқланувчи;
- халқасимон ва спиралсимон турларга бўлинади.

Ҳаракат баландлиги белгисига кўра:

- бир қаватли;
- кўп қаватлиларга ажратилади.

Ишлатилишига кўра:

- доимий;
- муваққат (йиғма-ажратма);

Мурракаб транспорт кесишувлари: кўп қаватли, режада шакли турли тавсифдаги ва турли йўналишдаги эстакада объектлари қурилишига кўпроқ тааллуқлидир.

Мавжуд кўча ёки йўллари транспорт сони ўсиб кетган ҳолларда керакли ўтказиш қобилиятини таъминлай олмаса, уларнинг узунлиги бўйлаб бир ёки бир неча даражада эстакадалар ўтказилади. Бу уйларни бузмасдан ҳаракат интенсивлигини оширишнинг ягона усулидир. Автомобил йўлларида бундай

ечим ноқулай грунт бўлган жойларда ёки табиат атроф–муҳитини сақлашда қўлланилади.

II гуруҳ иншоотларига шаҳар ичи дарё қирғоқбўйиларнинг тиргак деворлари киради. Чунки улар дарё қирғоғи бўйлаб транспорт ўтишини таъминлаш билан бир вақтда, дарёни тартибга солиб, иншоот ва шаҳар архитектура ансамбли элементиدير.

Транспорт иншоотларининг III гуруҳига шаҳарлардаги вагонлар характланувчи монорелс йўллар эстакадалари киради. Автомобил тўхташ жойларини ҳам мазкур гуруҳга киритиш мумкин.

Ва ниҳоят, автомобилларининг сероблашиб кетганлиги улар учун турар–жойлар ташкил этишни талаб этади. Кўпгина ҳолларда IV – гуруҳ иншоотларини–кўпқаватли ер ости автомобил турар жойларини қуриш иқтисодий жиҳатдан фойдалидир. Улар гаражлардан шуниси билан фарқланадики, бундай иншоотларда автомобилларнинг туриши чегараланмайди, уларга техник хизмат кўрсатиш пунктлари бўлмайди ва тўсиқсиз кириш ва чиқиш таъминланиши лозим.

1.2. КЎПРИКЛАРГА БЎЛГАН АСОСИЙ ТАЛАБЛАР.

Шаҳар кўприги қуйидаги талаблар мажмуини қондириши керак:

1. Ишлаб чиқариш–фойдаланиш талаблари: кўприкда ҳаракатланиш қулай ва хавфсиз бўлиши керак.
2. Ҳисоблаш–конструктив талаблари: иншоот ва унинг алоҳида қисмлари хизмат муддати давомида талаб қилинадиган мустаҳкамлик, бикрлик, чидамлиликини таъминлаши керак, шунингдек табиий шароитлар таъсирига қарши чидамли бўлиши керак.
3. Иқтисодий талаблар: қурилиш ва фойдаланишда камроқ материал, меҳнат ҳаражатлар талаб қиладиган лойиҳавий ечимни танлашдан иборат.
4. Меъморий–режалаш талаблари: кўприкнинг меъморий қиёфаси атрофидаги қурилишига мос тушиши лозим.

Режалаш талаблари ҳам ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади:

1. Дарё қирғоқбўйи конструкциялари билан қуршалган бўлиши керак. Таянчлар қирғоқ тиргак деворлар билан бир чизикда жойлаштирилади, ёки улардан маълум масофадан кейин жойлаштирилади. Бу ҳолда қирғоқларнинг асос грунтларидаги зўриқиш ҳолати ўзгармасдан қолиши таъминланади.

2. Кўприкнинг тўлиқ баландлиги сувнинг сатхи ва кема габаритининг баландлиги билан белгиланади. У мумкин қадар камроқ бўлиши керак, чунки шаҳарларда узун кўприкка чиқиш жойларини қуриш жуда ҳам мураккаб (1 расм).

1-расм. Кўприкнинг тўлиқ баландлик.

3. Кўприкнинг жойлашиши шаҳарнинг қурилиш бош режаси билан боғланиши керак. Кўприкка чиқиш жойлари яқин жойлашган кўчалар билан қулай туташishi керак.

4. Шаҳар кўприклари кенг пиёда йўллари, велосипед йўлкаларини қуришни талаб қилади.

5. Шаҳар кўприклари қурилмаларидан ер ости тармоқлар (электр кабелли, сув тармоқлари ва бошқалар) ўтказилади.

Катта дарёларни кесиб ўтувчи кўприкларни дарёга перпендикуляр равишда жойлаштириш мақсадга мувофиқ. Агар ҳаракатнинг асосий кўприкка эгри жойлашган кўчадан йўналган бўлса, унда кўприк ҳам эгри жойлаштирилади.

Унча катта бўлмаган дарёни кесиб ўтувчи кўприклар хоҳлаган шаклда қурилади.

Кўприк кенглиги ҳаракат интенсивлигига боғлиқ бўлган ҳисоблар билан аниқланади. Кўприк қурилаётганда автомобил ва пиёда ҳаракатларнинг истиқболдаги ўсиши ҳисобга олинади.

Бир қанча ҳар хил кенгликдаги ва интенсивликдаги кўчалар ҳаракатини ўтказувчи кўприкка чиқиш жойларини ҳар хил усуллар билан ташкил қилиш мумкин (2.3 расм).

*2-расм. Кўприк олди майдончасида ҳаракатни ташкил этиш.
1-дарё; 2-шаҳар қурилиши; 3-кўча ва майдонлар; 4-кўприк.*

3-расм. Шаҳар кўпригига чиқишни кўприк йўллар ёрдамида ташкиллаштириш. 1-дарё; 2-шаҳар қурилиши; 3-кўча ва майдонлар; 4-кўприк йўллар; 5-кўприк.

Энг оддий усул – кўприк олди майдончадаги ҳаракатни айланма ҳаракат қилиб ташкил қилиш. Бунақа режалаш унча аҳамиятли бўлмаган интенсивликдаги ҳаракатлар учун қўл келади.

Ҳаракатни ташкиллаштиришнинг энг мукаммал усули - қирғоқларнинг ҳар хил даражадаги кесишуви.

Кўприкларга чиқиш жойлари тиргак деворларига қилинган тўкма кўринишда тикланади.

1.3. ЭСТАКАДАЛАР, КЎПРИКЛАР ВА МУРАККАБ ТРАНСПОРТ КЕСИШУВЛАРИГА БЎЛГАН АСОСИЙ ТАЛАБЛАР.

Эстакадаларга, кўприк йўлларга ва транспорт чорраҳаларига қўйиладиган умумий ишлаб чиқариш–эксплуатацион, ҳисоблаш-конструктив, меъморий–режалаш ва иқтисодий талаблар автойўллар ва шаҳар кўприклари талаблари билан бир хил.

Бундан ташқари, улар қўшимча талабларни ҳам қониқтириши лозим.

Шаҳар эстакадаларига қўйиладиган қўшимча талаблар қуйидагилардан иборат:

1. Эстакадаларнинг оралик узунлиги меъморий талабларга кўра бутун иншоотнинг энг кичик қиймати орқали белгиланади.

2. Эстакада таянчларининг жойлашиши ва пойдеворларни турини танлаш мавжуд бўлган шаҳар ер ости тармоқлари билан келишилган ҳолда бажарилиши керак.

3. Ҳаракат хавфсизлигига қаттиқроқ талаблар қўйилиши лозим. Қоплама юзаси автомобил ғилдираклари билан йилнинг ҳамма мавсумларида яхши тирмашувга эга бўлиши керак. Қатнов йўли чегараси бўйлаб ишончли тўсиқ қўйилиши лозим.

4. Сув четлатиш қурилмалари шаҳар оқава тармоқларига бириктирилиши лозим.

1.4. АВТОЙЎЛЛАРДАГИ КЎПРИК-ЙЎЛЛАРГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР.

1. Кўприк йўлнинг ораликлари ва унинг баландлиги кесишувчи йўлнинг кенглиги, ундаги ҳаркат габаритлари ва кўприк–йўл устидаги йўл бўйлаб кўриниш шартлари билан белгиланади.

2. Кўприк-йўллар тагидан ўтадиган автомобил ҳаракатини таянчларга ва оралик таги қурилмаларига урилиб кетишидан сақлаш ишларини қилиш керак.

3. Кўприк-йўл орқали бош йўл иккинчи даражали йўл устидан ўтадиган бўлса, бош йўлнинг трассаси осма йўлнинг тури ва конструкциясини тўлиқ белгилайди.

Эстакада ва кўприк–йўлларнинг эни ҳаракат интенсивлигига боғлиқ.

Ҳаракатнинг битта йўлкасининг эни 3,75-3,5 м. Бир жинсли енгил ҳаракатдаги битта йўлкасининг ўтказувчанлик хусусияти:

$I_{\text{ўрқ}} 1000-1500$ транспорт бирлиги соатига.

Агар эстакада, кўприк-йўл ва кўприкдан ўтувчи тахмин қилинаётган ҳаракатнинг таркиби маълум бўлса, унда интенсивлик қуйидаги формула билан аниқланади:

$$I_{\text{қ}} \sum k_i * I_i \quad (1)$$

Бу ерда: I_i -i-турдаги транспортнинг ҳаракат интенсивлиги;

k_i -бир жинсли автомобил ҳаракатига олиб келувчи коэффициент.

Енгил автомобил учун – 1; 3 тоннагача бўлган юк автомобиллари учун-1,5; 3-5 тонна чегарасидаги юк автомобиллари учун-2; троллейбус учун-3; автомобил ва троллейбуслар бирлиги юкланишга ҳисобланмайди.

Юкланиш турлари учун - 4; мотоцикллар учун - 0,5; велосипедлар учун - 0,3 олинади.

Йўлаклар сони n қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$n=U/[U_n(k_{p1}+k_{p2}+k_{p3}+ \dots +k_{pn})];$$

$U(1)$ формула орқали аниқланади.

K_{pi} -йўлаклар бўйича ҳаракатни битта йўналишда тақсимлаш коэффициенти;

$$k_{p1}=1; k_{p2}=0,85; k_{p3}=0,7; k_{p4}=k_{p5}=k_{pn}=0,5;$$

тратуар кенглиги пиёда ҳаракат интенсивлиги ($U_{п.х}$) билан белгиланади.

0,75 м кенгликдаги битта йўлка $U_{п.о} = 600-800$ киши * соат тенг бўлган пиёда оқимини ўтказадиган бўлса, унда

$$T = 0,75(U_{п.х} / U_{п.о})$$

30-40 м дан кўп бўлган кенгликдаги эстакадани 15-20 м кенгликка эга бўлган мустақил оралик қурилмасига бўлиш мақсадга мувофиқдир. Ҳар битта бундай оралик қурилмаси битта йўналишли ҳаракат учун мўлжалланган.

Эстакаданинг бўйлама қиялиги 40-50 % дан ошмаслиги керак. Уни қатнов йўлининг қоплама тури ва иқлимини инобатга олиб белгиланади. Эстакада ости баландлиги кўчалар кесишган жойларда 5 м дан кам бўлмаслиги керак.

II-БОБ. ШАҲАР КЎПРИКЛАРИ ВА ТРАНСПОРТ ИНШООТЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ АСОСЛАРИ.

Шаҳар кўприклари, эстакада ва кўприк-йўллари ҳисоблаш амалдаги меъёрларга ва техник шартларга мос равишда бажарилади.

Бу иншоотларга қатновчи автомобиллардан тушадиган вақтинчалик, ҳаракатланувчи, вертикал юкланишлар стандарт автомобиллар колоннаси кўринишда бўлиб ёки бу колонналар текис тақсимланган юкланиш билан ёки тратуарларда оломондан тушадиган текис тақсимланган чегаравий юкланиш орқали берилади(4 расм).

4-расм. Автойўл ва шаҳар кўприкларини ҳисоблашда меъёрий вақтинча вертикал юклар.

Бундан ташқари, кўприкларга оғир трейлерлар шаклидаги махсус юкланишлар таъсир қилиши мумкин.

Шаҳар кўприклари автомобил юкланиш ва оломон биргалигидаги ҳаракатга ёки фақат махсус юкланиш таъсирига ҳисобланади.

Эстакадалар оломондан тушадиган юкланишга ҳисобланмайди.

Юкланиш турлари :

1. Вертикал юкланиш :

А) кўзғалувчан ёки вақтинчалик;

Б) доимий.

2. Горизонтал юкланиш:

А) шамол;

Б) тўхтатгич.

Вертикал ва горизонтал юкланишлардан ташқари кўприкларга кўзғалувчан юкланишнинг зарба ва силкинишлари, ҳарорат ўзгариши, грунт босими, муз таъсири, сейсмик юк ва бошқалар таъсир қилиши мумкин.

Кўзғалувчан ёки вақтинчалик юкланишга кўприкдан ўтувчи автомобил, трамвай троллейбус, оломон ва бошқалардан тушадиган юкланишлар киради.

Доимий юкланишга кўприкнинг ўз оғирлиги киради.

Кўприкнинг ўз оғирлигини, вақтинчалик юкланишни, динамик эффектни инобатга олиб, грунт босимини ва марказдан қочма кучни асосий кучланишлар деб аташ қабул қилинган.

Қолган юкланишлар-тўхтатувчи куч, шамол босими, муз таъсири ва бошқалар камроқ намоён бўлиб, уларни қўшимча деб аталади.

Шаҳар кўприклари учун ҳисобий юкланишларни махсус меъёрлар ўрнатади.

Вертикал вақтинчалик кучланиш конструкцияларга горизонтал кучланишни марказдан қочма куч, тўхтатувчи бўйлама куч, ёнбош силкиниш ва зарбалар турида етказиб беради.

Бу кучланишларни инобатга олиш эгри чизикли эстакадаларни ҳисоблашда муҳим. Доимий юкланишларга, шунингдек олдиндан зўриқтирилган арматурадан тушадиган кучланишни киритиш керак.

2.1. ҚЎЗ/АЛУВЧАН ВЕРТИКАЛ КУЧЛАНИШ.

Қўзғалувчан юкланиш жуда хилма-хил бўлганлиги учун, кўприк ва бошқа сунъий иншоотларни лойиҳалашда уларнинг ҳисобини маълум масофада кетма-кет йўналувчи юк автомобиллари колоннаси шаклидаги шартли ишончли юкланишда амалга ошириш қабул қилинган.

Трамвай ҳаракатидан-трамвай қатнови шаклидаги шартли юкланиш.

Кўприклар учун транспорт воситаларидан тушадиган меъёрий юкланиш материалига боғлиқ равишда (темирбетон, металл ва ёғоч) белгиланади.

Кўприкларни ҳисоблашда автомобил колоннаси юкланиши кўприк эни бўйлаб бир нечта қаторга жойлаштирилади. Қаторлар сони юк машиналарининг кўприк ҳаракат йўли энига жойлашиш мумкинлиги билан аниқланади.

Автоколонналар орасидаги масофа 0,1 м дан кам бўлмаслиги керак. Автомобилнинг габарити ҳаракат йўли чегарасидан чиқмаслиги керак.

Колонна таркибига Р оғирликдаги асосий (нормал) автомобиллардан ташқари, битта оғир автомобиль ҳам киради.

Меъёрий юкланиш ҳар хил синфларда тайинланган. Ҳар битта юкланиш синфига маълум белгиланиш берилган. Масалан, Н ҳарфи ва колоннадаги ҳар битта асосий автомашинанинг оғирлигини кўрсатувчи сон. Масалан, Н-18; Н-13; Н-10 ва Н-8 мос равишда 18,13,10 ва 8 тонна оғирликни кўрсатувчи юклардир.

Н-18 юкланиш темирбетон, металл, тош ва бетон кўпикларни, Н-10 ва Н-8 ёғоч кўприкларни ҳисоблашда қўлланилади.

Оломондан тушадиган норматив юкланиш фақатгина тратуар ларда жойлашган текис тақсимланган юкланиш турида, пиёдалар кўприги учун эса бутун кенглиги бўйлаб қабул қилинади. Қатнов қисми ва тратуар элементларини, шунингдек пиёда кўприклари ҳамма элементларини ҳисоблаш учун оломондан тушадиган юкланиш 500 кг/м^2 га тенг деб қабул қилинади.

Транспорт иншоотлари ва шаҳар кўприкларининг ҳам қурилмалари қабул қилинган меъёрларга мос равишда чегаравий ҳолатларнинг I ва II гуруҳлари бўйича ҳисобланади.

I гуруҳ чегаравий ҳолат қуйидаги ҳолларда ҳосил бўлади: умумий ёки маҳаллий барқарорлиликнинг йўқолиши; мўртли, қовушқоқли ёки толиққанликнинг бузилиши; ҳаддан ташқари деформация; фрикцион бириктиришнинг ўта силжиши.

Чегаравий ҳолатларнинг II гуруҳида қайишқоқлик ёки қолдиқли силжиш (эгилиш, чўкиш, кренларнинг силжиши, тебраниш) ва ёриқлар ҳосил бўлиши ёки очилишидан пайдо бўлади.

2.2. ГОРИЗОНТАЛ ЮКЛАНИШ.

Шамол юкланиш. Шамолнинг кўприк иншоотларининг юзасига бўлган босими меъёрий деб қабул қилинади.

Иншоот баландлиги 16 м дан кам бўлмаган шаҳар кўприклари учун шамол босимини шамолнинг таъсир этувчи юзасига 56 кг/м^2 га тенг деб олинади. Агар бўйлама қурилма 16 м дан юқори баландликда жойлашган бўлса, шамол босими қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$W=14\sqrt{H+0,57h}$$

Бу ерда: Н-грунт сатхигача ёки қурилма орлиғи тагигача бўлган баландлик, м;

h-оралиқли қурилма баландлиги, м.

2.3. ШАҲАР КЎПРИКЛАРИ.

Кўприк иншоотлари қуйидагилардан ташкил топган (5 расм):

- ҳаракат йўлини ушлаб турувчи оралиқли иншоот;
- Оралиқли иншоотнинг таянч босимини грунтга етказиб берувчи таянчлар.

5-расм. Уч оралиқли кўприк схемаси.

Кўприклар бир оралиқли ва кўп оралиқли бўлади.

Агар кўприк 2 та чека таянчга эга бўлса, унда кўп ораликли кўприк дейилади.

Кўприкнинг қирғоқ билан бириккан жойидаги чекка таянчлар негиз дейилади.

Оралик таянчлар—устун дейилади.

Қатнов йўлининг жойлаштириш даражасига қараб кўприклар қуйидагиларга бўлинади:

1. Юқоридан ҳаракатланувчи кўприклар, бунда қатнов йўли ораликли иншоотнинг юқори қисмига жойлаштирилади.

2. Пастдан ҳаракатланувчи кўприклар, бунда қатнов йўли ораликли иншоотнинг таги бўйлаб жойлаштирилади.

Кўприклар ораликли қурилманинг материали бўйича қуйидагиларга бўлинади:

- ёғочли;
- тош ва бетонли;
- темирбетон;
- металл.

Вазифасига кўра кўприклар қуйидаги турларга бўлинади:

1. Шаҳар кўприклари-автомбил, трамвай ва пиёда ҳаракатларига мўлжалланган.

2. Автойўл кўприклари-автомобил йўлларида ўтказиладиган ҳамма турдаги ҳаракатларга мўлжалланган.

3. Пиёда кўприклари-фақатгина пиёда ҳаракатлари учун мўлжалланган.

4. Темир йўл кўприклари-фақатгина темир йўл ҳаракати учун.

5. Аралаш-бир вақтнинг ўзида ҳам автомобил, ҳам темир йўл ҳаракатларини ўтказадиган.

6. Махсус кўприклар-қувур ва кабелларни ўтказиш учун мўлжалланган.

Кўприклар хизмат қилиш хусусиятлари ва шароитларига боғлиқ равишда қуйидаги асосий турларга бўлинади:

1. Оддий турдаги кўприк (юқори даражали)
2. Ажраладиган кўприклар
3. Трансбордерлар ва кўприк паромлари
4. Понтон кўприклар.

Оддий турдаги кўприклар деб дарё сатхи кўтарилганда кемалар ўтишга тўсқинлик қилмайдиган баландликда жойлашган кўприкларга айтилади.

Ажраладиган кўприклар-доимий таянчларга эга бўлиб, оралиқли қурилмаси кўзғолувчи бўлади. Улар ажралиш хусусиятига эга.

Трансбордерлар ва кўприк паромлари қирғоқлар оралиғида суст ҳаракатга эга бўлган кенг сув бўшлиқларини кесиб ўтиш учун қурилади.

Трансбордер-енгил конструкция бўлиб, осма платформали ҳаракатланувчи арава кўтариб турадиган йўл орқали юк ва йўловчиларни олиб ўтади.

Понтон кўприклар-сузувчи таянчларга эга бўлган кўприкларга айтилади. Бунақа кўприклар кенг кўпсувли дарёларни кесиб ўтиш учун қўлланилади. Доимий таянчларни қуриш қийин ва қиммат бўлиб, ўзини оқламайдиган бўлса, шундай кўприк қўлланилади.

Кўприклар статик схемалари бўйича қуйидагиларга бўлинади:

- а) тўсинли (балка);
- б) равоқли (арка);
- в) ромли;
- г) осма;
- д) арқонли (вант).

2.4. Ё/ОЧ КЎПРИКЛАР **(Умумий маълумотлар)**

Ёғочнинг қурилиш материали сифатида афзалликлари:

- ҳажмий зичлигининг камлиги;
- ишлов берилишининг осонлиги;
- алоҳида қисмларнинг оддий бириктирилиши;
- қурилмаларни мураккаб ускуналарсиз тайёрлаш мумкинлиги.

Камчиликлари:

- паст чидамлилиқ ва умрбоқийлик;
- чириши;
- ёнғин хавфи.

Ёғоч кўприкларни қуришда ёғоч материални тўғри танлаш, ёғочни антисептиклар билан чиришдан ҳимоялаш, фойдаланиш вақтида яхши назорат ишлари олиб борилса ёғоч кўприклар 25-30 йил ва ундан ҳам кўпроқ муддатга хизмат қилади. Ёғоч кўприкларни қуриш учун игна баргли ва япроқ баргли дарахтлар ёғочларидан фойдаланилади.

Кўпроқ игна баргли дарахтлар ишлатиш маъқул топилади, чунки улар тўғри текис ўрамли, кам кўзли бўлади. Шунингдек улар юмшоқ, қайишқоқ, қатронли ёғоч ҳисобланади.

Игна баргли дарахтлардан-арча, қарағай, оқ қарағай, тилоғоч, кедр кўпроқ ишлатилади.

Япроқ баргли дарахтлардан қора-қайин, эман, шумтол ишлатилади.

Кўприклар учун намлиги 23-25 % дан юқори бўлмаган ёғоч қўлланилади. Тахтадан ясалган фермалар учун намлик 15-18 % дан кўп бўлмаслиги керак.

Нам ёғочни кўприкларга ишлатилмайди, чунки қурилмада сувсизланади. Бу ҳолат элементларнинг ёрилишига, бирикмаларнинг бузилишига, тирқишлар пайдо бўлишига, зичликнинг бузилишига олиб келади.

Кўприклар учун 15 % намликда ёғочнинг мустаҳкамлиги қуйидагидан кам бўлмаслиги керак:

- толалари бўйлаб сиқилишда-30 кг/см²;
- эгилишда-50 кг/см².

Ёғочларни чиришга қарши антисептик препаратлари билан ишлов бериш тадбирлари хизмат муддатини чўзиш учун муҳимдир.

2.5. Ё/ОЧ КЎПРИКЛАРНИНГ АСОСИЙ СИСТЕМАЛАРИ

Ёғоч кўприклар қуйидаги системаларга эга:

1. Оддий тўсинли ва тирговичли;
2. Панжарасимон;
3. Равоқли кўприклар;
4. Омукта тизимга эга бўлган оралик қурилмали кўприклар.

Кўприк танлаш ва унинг қурилмасини характерли хусусиятлари;

-оралиқларнинг катталигига;

-қурилиши баландлигига;

-ҳисобий юкланиш катталигига боғлиқ .

Катта бўлмаган дарёларни кесиб ўтишда шунингдек осма йўлларни қуришда оддий тўсин системасидан фойдаланилади (6 расм) уларнинг оралик қурилмалари хода ва ғўлалардан иборат бўлади.

6-расм. Ёғоч кўприкларнинг асосий тизимлари. а)- кичик оралиқли балкали кўприклар; б) – бир тиргакли кўприк; в) – Гау-Журавский фермалар кўприк; г) – иккитиргакли кўприк; д) – ригел-тиргак кўприк.

Оддий тўсинли система 8-10 м гача бўлган оралиқларни ёпиш имконини беради, 10 м дан 20 м гача оралиқларни ёпиш учун ҳар ҳил тирговичли системалардан (7 расм) фойдаланилади.

7-расм. Думалоқ ёғочли балкали кўприк конструкцияси.

1-қозик оёқ; 2-таглик; 3-прогон; 4-балка ости.

Тирговичли кўприкларни куриш қийин ва мураккаб дурадгорлик ишларини талаб қилади, тайёрлаш ва йиғиш ишларини саноат усулида бажариш имконини бермайди.

20-50 м оралиқларни ёпиш учун думалоқ ёғоч ёки гўлалардан ташкил топган, Гау-Журавский панжарасимон ферма системасидан (8 расм) фойдаланилади.

8-расм. Минора таянчли балкали кўприк схемаси.

Шунингдек амалиётда тахтали ферма кўприклари ҳам қўлланилади. Улар мих ёки мих чўп билан бириктирилган бўлади.

60 м гача бўлган оралиқ комбинацияланган система ёрдамида ёпилади (9-расм). Улар равоқли камар билан кучайтирилган панжарали фермалардан иборат бўлади.

9-расм. Ферма схемаси.

а-Гау-Журавский; б-Гау-Журавский соддалаштирилган фермаси; в-қўшимча тиргакли хоч-панжарали ферма; г-қўшимча осмали хоч-панжарали ферма; д-кўппанжарали ферм.

2.6. ТОШ ВА БЕТОН КЎПРИКЛАР.

Табиий ёки сунъий тошлардан (ғишт, бетон, тош блоклари) қурилган кўприklar тош кўприklar дейилади.

Тош

кўприкларнинг асосий юк кўтарувчи элементи гумбаз ҳисобланади (10 расм).

10-расм. Тош кўприкдаги деформация чоклари.

Гумбаз ўқининг кўриниши парабола, эллипс ва бошқа мураккаб эгри чизиклар бўйича қабул қилинади. Бу гумбаз ўқи ҳисобий юкланишдан тушадиган босим эгрилигига мумкин қадар яқин бўлиши шартига жавоб беради.

Гумбаз кучланишига гумбаз кўтарилиш чўққисининг катталиги f катта таъсир кўрсатади.

f нинг гумбаз кўтарилиши деб аталувчи гумбаз оралиғининг f/l га нисбати қанчалик катта бўлса, гумбаз тортқичи шунча кам бўлади;

$$f/l = 1/4 \text{ } 1/4 \text{ } 1/7$$

Тош кўприклар бошқа кўприкларга нисбатан қуйидаги асосий хусусиятларга эга;

-хизмат муддатининг катталиги;

-тош кўприкларнинг вазминлиги туфайли, уларга вақтинчалик юкланишларнинг динамик таъсирининг камлиги;

-ташқи кўринишининг яхшилиги ва меморий имкониятлари.

Асосий камчиликлари;

- қурилишнинг мураккаблиги ва сермехнатлиги;
- асос грунтининг юқори мустахкамликка эга бўлиш лозимлиги.

2.7. ТЕМИРБЕТОН КЎПРИКЛАР.

Темирбетон кўприкларнинг афзалликлари;

- чидамлилиги;
- ийғма конструкцияларни қўллаш мумкинлиги ҳисобидан юқори даражада саноатлаштириш;
- катта бирлик;
- нисбатан кам эксплуатацион ҳаражатлар.

Бетон кўприклар тош кўприкларнинг бир турини ифодалаб, гумбазлари яхлит қуйма темирбетонда бажарилганлиги сабабли, уларда ишларни механизациялаш учун қулай имкониятлар мавжуд.

Бетон кўприкларда бетондаги киришиш деформациялари, ҳамда бетон модули E ва чизиқли кенгайиш коэффициенти қийматларининг катталиги температура ўзгаришидан булинган қўшимча кучланишларнинг ҳосил бўлиши салбий хусусият ҳисобланади.

Тош кўприкларни табиий тошларга бой бўлган ва мустахкам скал грунтларга эга бўлган районларда қўллаш фойдалидир.

Темирбетон кўприклар 80-100 м гача бўлган ораликларни ёпиш учун қулай ҳисобланади.

Статик схемалари ва юкланиш таъсирида ишлаш шароити бўйича темирбетон кўприклар қуйдаги турларга бўлинади;

- тўсинли;
- ромли;

-равоқли.

Шаҳарларда кўпроқ тўсинли ва равоқли кўприклардан фойдаланилади.

2.8. ТЎСИНЛИ КЎПРИКЛАР (Плита кўприклар)

Кичик оралиқларни (2 дан 8 м гача) ёпиш учун бутун тахта турдаги оралиқ қурилмасидан фойдаланилади (11 расм).

11-расм. Кичик оралиқли балкали кўприкнинг статик схемаси.

Тахтали оралиқ иншоотлар оддий қирқимли, ёки қирқимсиз, камдан кам равоқ тизимида бўлиши мумкин (12-расм).

12-расм. Йиғма қирқимсиз оралиқ қурилмаларининг ташиқил бўлиш схемаси. а-монтаж уламалари энг кам моментли жойларда; б-монтаж уламалари таянчда; в-тортма йиғиш; г-бўйлама суртгич.

Плитаи оралиқ қурилмаларнинг баландлиги уларнинг оралиқ узунлигининг $1/2 \div 1/16$ га тенг катталиқда тайинланади.

Олдиндан зўриқтирилган арматура ва юқори маркали бетонлар қўлланилганда плита баландлиги h ни оралиқнинг $1/20$ гача қабул қилиши мумкин.

Қирқимсиз ва равоқ тахталарнинг баландлиги таянчдан 30-60% катталаштиради.

2.9. ҚОВУР/АЛИ КОНСТРУКЦИЯГА ЭГА БЎЛГАН ОРАЛИҚЛАРДАН ИБОРАТ КЎПРИКЛАР.

6-8 м дан кўпроқ оралиқларни ёпиш учун қовурғали оралиқ иншоотларидан фойдаланилади (13 расм).

13-расм. Зўриқтирилмаган арматурали қовурғали оралиқ қурилма.

Қовурғали оралиқ иншоотлари оралиқни ёпувчи асосий тусиндан (қовурға) ва уларга таянувчи ҳаракат йўли тахталардан иборат.

Яхлит қуйма шаҳар кўприкларида асосий тўсинлар орасидаги масофа 2-3 м бўлади.

Асосий тўсинлар ўзаро кўндаланг йўналиши бўйича кўндаланг тўсинлар билан (диафрагма) боғланади, улар бир биридан 4-6 м масофада жойлаштирилади (14 расм).

14-расм. Кўндаланг тўсинли қовурғали оралиқ иншоотлар.

Йиғма қовурғали оралиқли иншоотларнинг кўндаланг қирқими тайёрлаш шароитига, транспортировка ва уларни шакиллантирувчи блоклар монтажига боғлиқ.

Тахта ва қовурғаларнинг биргаликда ишлашини таъминловчи тўсин шаклига эга бўлган оралиқли иншоотлар энг рационал деб ҳисобланади (15 расм).

15-расм. Рационал қовурғали оралиқ иншоотлар.

Шундан келиб чиқиб, II шакли, тавр ёки қўштавр кесим блокларидан шаклланган, қовурғалари яқин жойлашган йиғма кўприклар кенг тарқалган (16 расм).

16-расм. II шакли, тавр ёки қўштавр кесим блокларидан йиғма кўприклар.

Блоklar халқа кўринишдаги арматура устунчаларга эга бўлган ярим диафрагмалар билан таъминланади.

Қовурғали оралик иншоотлар ўзининг статик схемаларига кўра;

-қирқимли;

-қирқимсиз;

-консолли бўлади.

2.10. ҚОВУР/АЛИ ТЎСИН ОРАЛИҚ ИНШООТЛАРИ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ.

Қовурға тўсинли оралик иншоотларнинг қатнов йўли асосий юк кўтарувчи элементи тахта (плита) ҳисобланади. Улар асосий тўсинларга таянади ва улар билан яхлит боғланган бўлади. Шу тариқа вертикал юкланиш таъсирида қовурғанинг эгилишига ишлашга қатнашади.

Ҳаракат йўлининг тахтаси қалинлиги 10-20 см дан кичик бўлмаслиги керак. Тратуарларники 6-8 см дан кам бўлмаслиги керак. Тахталарнинг арматуралаш схемаси 17- расмда кўрсатилган.

17-расм. Оралиқ иншоотларнинг тахтасини арматуралаш. А-ўрта боғич; б-чекка тиргакнинг юқори бурчаги.

А-

2.11. ТЕМИРБЕТОН РОМЛИ КЎПРИКЛАР

Ромли тизимларнинг асосий хусусиятлари шундаки, уларнинг оралиқ қурилмалари ва таянчлари ўзаро бикр жойлашган ва ягона яхлит бутунликларни ташкил қилади.

Шу туфайли оралиқ қурилмалари ўзларининг эгувчи моментининг бир қисмини таянчларга узатади. Бу асосий тўсинлар юкини камайтиради ва уларнинг кўндаланг кесимини камайишига имкон беради. Бунда таянчлар сиқилишдан ташқари, эгилишига ҳам ишлайди. Бу эса уларнинг арматураланишини талаб қилади (18 расм).

18-расм. Ромли кўприкларни арматуралаш схемаси.

а-осма балка учун таянч майдончаси; б-чекка тиргакнинг пастки боғичи.

Ромли конструкцияларни қуриш тўсинли конструкцияларга нисбатан мураккаб бўлади. Шунинг учун уларнинг қурилиши баландлигини максимум камайиш керак бўлган шароитда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Катта оралиқли кўприкларда ромли конструкциялар кўш шарнирли қилинади, бу таянчларнинг силжиши ва чўкишининг зиёнли оқибатларини камайтиради (19 расм).

19-расм. Ромли кўприклар.

Кичик оралиқли кўприклар шарнирсиз ромлар пойдеворга қаттиқ қисилувчи устун қилинади.

Бир оралиқли кўприкларда ва катта бўлмаган оралиқли осма йўлларда кўпинча икки равоқли ромлар тарқалган. Бу тўкма (насўп) билан оддий уланишни таъминлайди ва таянч қуришга зарурият қолмайди.

Грунтларнинг сифатига қараб ромлар шарнирли ёки таянчли қаттиқ бириктирилиб қурилиши мумкин.

Ромли кўприкларнинг ригел баландлиги оралиқ ўртасида $h_{к1/12} \div 1/20$ га тенг. Таянчлари қаттиқ маҳкамланадиган холда ригел баландлиги $1/25 \div 1/30$ гача камайтирилиши мумкин. Таянчларда ригел баландлиги $1,3 \div 2,0$ h ни ташкил этади.

Ромли тизим билан 60- 80 м гача бўлган оралиқлар ёпилади. Катта оралиқларда ригел баландлиги $1/40 \div 1/50$ гача етказиши мумкин.

Кўп оралиқли ромли кўприклар, осма йўллар ва эстакадалар ровоқлиром тизими ёки қирқимсиз тизимли қилиб қурилади (20- расм).

20-расм. Кўп оралиқли ромли кўприклар.

Яхши грунт шароитида қирқимсиз ромларни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бунда харорат-намлик деформацияларини четлаш учун иншоот чоклар орқали секцияларга бўлинади. Секция узунлиги 40-60 м бўлади.

Конструкция жихатидан ромли кўприкларнинг оралиқ қурилмалари тўсинли кўприкларга ўхшаш. Фарқи фақат асосий ром тўсинини (ригел) устун билан бириккан жойларида бўлади.

Улар статик эгилувчи моментларга тўсқинлик қилиши лозим. Бунинг учун устун ва балкаларни арматуралашда арматура шундай жойлаштирилиши керакки, арматура ромнинг ҳисобий зонасида шундай тизим ҳосил қилиши керак бўлади.

2.12. РАВОҚЛИ КЎПРИКЛАР.

Равоқ тизимли кўприкларда асосий юк кўтарувчи элементлар бўлиб равоқлар (ёки гумбаз) ҳисобланади.

Равоқлар асосан сиқилишга ишлаши сабабли уларда юқори маркали бетонлар ишлатилади.

Равоқлар ўз торқичларини таянчларга узатиши сабабли равоқли кўприклар оралиқ қурилмаси тўсинларга нисбатан енгил ва тежамли бўлиб қолади. Лекин бунда юкланиш таянчларда ортиб кетади ва мос равишда кўп материал сарфини талаб қилади.

Ёмон грунт ҳолатида равоқли кўприклар самарасиз бўлади.

Темирбетон равоқлар билан 20-30 м гача оралиқлар ёпилади

Статистик схемаларга кўра равоқли кўприклар қуйидагиларга бўлинади:

-тортқичли равоқ тизим (21 расм);

21-расм. Тортқичли равоқ.

-боғлагичли равоқ тизими (тортқичсиз) (22 расм)

22-расм. Тортқичсиз равоқ.

Тортқичли системада равоқ тавони билан таянчга таянади ва вертикал таянч босимини узатади.

Боғлагичли равоқ кўприкларда равоқ боғлагичлар орқали тортилади (22 расм). Бунда оралик қурилма таянчларга фақат вертикал босимини узатади.

Равоқли кўприклар йиғма бўлиши ҳам мумкин.

2.13. МЕТАЛЛ КЎПРИКЛАР.

Металл қурилиш конструкциялари учун энг мукаммал материал ҳисобланади. Шаҳар кўприкларида металл оралик қурилмаси учун ишлатилади.

Замонавий қурилиш пўлатининг юқори мустаҳкамлиги туфайли металл кўприклар 1000 м ва ундан кўпроқ ораликларни ёпиш имкониятига эга.

Металл кўприklarининг афзалликларидан бири тайёрлашнинг саноат усуллари ва йиғишни қўллаш мумкинлигидир.

Катта камчилиги—намлик, газлар таъсирида коррозияга (занглаш) дучор бўлиши. Бу металл кўприкларнинг юзасини чидамли бўёқлар билан ҳимоя қилиш ва фойдаланиш вақтида металл ҳолатини назорат қилишни талаб қилади.

Кўприкларда юмшоқ пўлат (0,1-0,3 % углерод) ишлатилади.

Юқори сифатли пўлатларнинг катта оралиқли кўприкларда ишлатиш мақсадга мувофиқ. Бу конструкция оғирлигини камайтириш ва металлни тежашга имконият беради.

Статик тизимга кўра металл кўприклар;

-тўсинли;

-равоқли;

-осма бўлиши мумкин.

Тўсинли ва равоқ тизимли металл кўприклар конструкция ечимларига кўра темирбетон кўприкларидан унча фарқ қилмайди.

Тўсинли метал кўприклар 300-500 м гача оралиқни ёпади. Улар қирқимли, қирқимсиз ва равоқ тизимли бўлади.

Осма кўприкларда асосий юк кўтарувчи элементлари- занжирлар, сим арқонлар, ва арқнлар ҳисобланади. Улар юқори мустаҳкам пўлатдан ишланади.

Агар занжир ёки симарқонлар учлари торқи ёрдамида грунтга ёки махсус негизларга маҳкамланса, унда осма кўприклар тортқичи деб аталади (27 расм).

Шахар металл кўприкларининг ҳаракат йўли;

-ёғоч қопламали;

-темирбетон плитали;

-металл тўшамали бўлади.

23-расм. Осма кўприк схемаси.

Шаҳарларда кўпинча равоқли кўприклар қўлланилади (24-25 расм).

24-расм. Равоқли металл кўприк схемаси.

25-расм. Тортқичли равоқ металл кўприклар.

2.14. ЕРОСТИ ТАРМОҚЛАРИНИ ШАҲАР КЎПРИКЛАРИ ОРҚАЛИ ЎТКАЗИШ .

Шаҳар ерости тармоқлари (кувурлар, симарқонлар) дарё, жарлик кўринишдаги тўсиқларга учраганда, нариги қирғоқга тўсиқ тагига ётқизиб ёки кўприк орқали ўтказиш мумкин.

Тўсиқ таги орқали кувурлар дюкер ёрдамида ўтказилади. Дюкер-дарё, жарлик, йўл тагидан ўтказиладиган чуқурчада жойлаштирилган кувурнинг босим қисми.

Бу усулнинг камчилиги тармоқни доимий назорат қилиш мумкин бўлмаслиги ва таъмирлаш ишларининг қийинлиги. Шунинг учун тармоқлар ривожланган катта шаҳарларда кувурларни ва сим арқонларни ўтказиш учун кўпинча кўприклар қўлланилади.

Жуда ҳам кўп тармоқлар йиғилиб қолган жойларда, ҳамда кўприк бўлмаган ҳолларда махсус кўприк қурилмалари қурилади. Улар тармоқларни ўтказиш учун мўлжалланади. Ерости тармоқларини кўприкларга шундай ётқизиш керакки, улар шу тармоқларнинг меъёрий фойдаланиш шартларининг асосий талабларини қониқтириши керак. Шу билан бирга кўприкнинг ўзига кўйиладиган талаблар ҳам бузилмаслиги керак.

Фойдаланиш жараёнида қуйдагиларни таъминлаш керак;

1. Қувурларни текшириш, таъмирлаш ёки алмаштириш керак бўлганда барча қувурларга бора олиш.

2. Юқори жойлашган қурилмани очишни четлаш ёки махсус йўллар қуриш.

Ер ости тармоқлари кўприк элементларнинг мустаҳкамлигига путур етказмаслигига, қурилмаларнинг ишлаш шароитини ёмонлаштирмаслиги ёки меъморий кўринишни бузмаслиги лозим.

Тармоқлар қурилманинг мавжуд бўлган бўшлиқларидан ўтказилиши керак ва қурилманинг юк кўтарувчи элементлари билан ушлаб турилади.

Тармоқларни жойлаштиришга боғлиқ бўлган кўприк кенгайтирилишига йўл қўйилмайди.

Шаҳар кўприкларини лойиҳалаштиришда фақатгина мавжуд тармоқларни жойлаштиришгина эмас, балки, уларни келажакда ривожлантиришни ҳам эътиборга олиш керак.

Ерости тармоқларининг элементлари шаҳар кўприклари орқали ҳар хил усуллар билан ўтказилади.

1. Тротуарлар тагида жойлаштирилган махсус каналларда;
2. Ҳаракат йўли тагидан, асосий фермалар (тўсинлар, равоқлар) орасида.

Таяниш усули бўйича:

1. кўндаланг тўсинларга осиш билан;
2. кўндаланг боғланиш элементларига таяниш;
3. кўндаланг тўсин вертикал деворларида махсус тешиклар қилинади.

Бунда кўндаланг боғланиш элементлари тармоқлар оралиғини инобатга олинган ҳолда ҳисобланган бўлиши керак.

III-БОБ. ПИЁДАЛАР ЎТИШ ЖОЙЛАРИ.

Катта шаҳарлар кўчаларида ҳаракат интенсивлигининг ўсиши билан пиёдалар ўтиш жойларини қуришга эҳтиёж пайдо бўлади.

Ўтиш жойлари асосий магистраллардан бошқа даражага чиқарилади. Пиёда ўтиш жойлари шаҳар қатнов йўллари устидан ўтувчи кўприк шаклида ёки ерости йўлаги шаклида қурилиши мумкин.

Меъморчилик-режалаштириш хусусиятлари, вазифаси ва конструктив ечимлари бўйича шаҳар пиёда кўприклари қуйидаги асосий турларга бўлинади:

1. Кўча орқали пиёда кўприк ўтиш жойлари:
2. Темир йўллар орқали пиёда кўприк ўтиш жойлари:
3. Дарё орқали ўтадиган пиёда кўприклари:
4. Истироҳат боғи кўприклари.

Кесиб ўтиладиган кўча кенглиги, унда ҳаракатнинг ташкил қилиниши шунингдек ўтиш жойларининг меъморий жойлантирилишига боғлиқ равишда пиёда кўприклари:

- бир ораликли;
- оралиқ таячли қилиб қурилади.

Бир ораликли кўприк ҳаракатни сиқмайди, унинг таянчлари туташувчи биноларнинг девор текисликларига жойлаштирилади ёки тўғри деворнинг ўзига таянади.

Оралиқ таянчларни қуриш кўприк конструкциясини соддалаштиради ва қурилиш баландлигини камайтиради. Пиёда кўприкларнинг энг яхшиси тўсинли тизимда бўлиши лозим. Баъзи бир ҳолларда равоқли ва осма конструкцияларини қўллаш мумкин.

Агар кесиб ўтилувчи кўча кенг тротуарларга эга бўлса ёки яшил экин тасмаси билан хошияланган бўлса, унда пиёда кўпригига чиқиш очик ҳолда қилинади (26 расм). Зиналари кўприк давоми кўринишида қурилади ёки уларни кўприк ўқиға тик йўналишли қилиб жойлаштирилади. Аралаш ечимлар бўлиши ҳам мумкин.

26-расм. Пиёдалар кўприклари.

Пиёда ўтиш жойлари темир йўлдан ўтадиган станцияларда, шунингдек шаҳар орқали ўтувчи темир йўллардан ўтказиш учун қурилади (27 расм).

27-расм. Темир-бетон пиёда кўприклари.

Дарё орқали ўтадиган пиёда кўприклари тўсинли, равоқли ва осматизимда бўлади. Бундай кўприклар катта бўлмаган кенгликка кичик ҳисобий юкланишга эга бўлиб, кам харажат талаб қилади.

Бундай кўприклар оддий транспорт кўприклари бўлмаган ҳолларда ёки уларнинг жойлашиш интервали катта бўлганда қурилади.

Конструктив ечимлари бўйича пиёда кўприклар анъанавий кўприк конструкцияларига ўхшаш бўлади.

IV-БОБ. ШАҲАР ТОНЕЛЛАРИ

Ер саҳтидан маълум чуқурликда жойлашган, транспортни ўтказиш учун ва бошқа мақсадлар учун мўлжаллаган ер ости муҳандислик иншоотларига тоннел дейилади.

Тонелнинг тури ва конструкцияси унинг вазифасига боғлиқ.

Тонелларни грунтнинг табиий юзаси тагидан қандай чуқурликда ётқизилишига қараб қуйидаги турларга бўлинади;

-чуқур ётқизилган тонеллар, тоғ жинслари бағрида катта чуқурликда жойлашган;

-юза ётқизилган тонеллар, кичик чуқурликда жойлашган ёки уларнинг вертикал ораёпмалари бевосита грунтнинг табиий юзаси тагида ёки юқорида ётувчи қатнов йўли тагида жойлаштирилади.

Шаҳарларда қуриладиган тонеллар қуйидаги асосий турларга бўлинади:

1. Тоғ тонеллари.
2. Метрополитен тонеллари.
3. Сув ости тонеллари.
4. Кўча ҳаракати ва пиёда оқимини ўтказувчи тонеллар.
5. Мухандислик тармоқларини ётқизиш учун тонел-коллекторлар.

Биринчи уч турдаги тонеллар чуқур ётқазилган тонеллар ҳисобланади, қолганлари юзаки жойлаштирилган тонеллар.

Тонелларни лойҳалаштиришда уларга қаттиқ талаб қўйилади. Уларни режалашда шаҳар ҳаракати интенсивлигининг ривожланиш перспективаси инобатга олиниши зарур. Авто ҳаракат учун мўлжалланган шаҳар тонелларининг бўйлама кесимини лойҳалаштирганда ромлар қиялигини 4-6% дан кўп бўлмаган чегарада қабул қилиш керак. Тонелнинг ўзида қиялик 2-3% дан ошмаслиги, айрим ҳолларда 4-5% ошмаслиги керак.

Сувларнинг тез оқиб кетиши учун қиялик 2-3 % дан кам бўлмаслиги керак. Тонел планида тикка эгриларни четлаш керак. Автомобил ҳаракати учун мўлжалланган тонелнинг айланма радиуси 200-300 м дан кам бўлмаслиги керак.

Агар тонелларда радиуси 300 м дан кичик бўлган эгриликлар қабул қилинса, унда қатнов йўли радиуси 200 м бўлганда кенглигини 0,5 м га оширилади, 100 м радиусда 1 м га оширилади.

Тонел вентиляцияси жуда аҳамиятли масала ҳисобланади. Узун тоннелларда чиқинди газларнинг чиқиб кетиши учун суъний вентиляция қурилиши шарт.

4.1. ТО/ ТОНЕЛЛАРИ.

Шаҳар худудида тоннеллар ёки тоғ бўлаклари учраган ҳолларда тоғ тоннеллари қурилади. Улар кўпинча шаҳарларга туташувчи тоғли жойлардаги автомобил йўлларида учрайди.

Мустаҳкам устиворликка эга тоғ жинсларида қуриладиган тоннеллар ҳеч қандай маҳкамлашсиз қурилади ва фойдаланишда пардоз қопламасиз қолдирилади. Лекин бундай ечим камдан-кам рухсат этилади. Чунки тоғ жинсининг сувли қисмлари бўлиши мумкин, ишлов берилган юза шамолланиб, тоғ жинсининг алоҳида бўлаклари ажралиб тушиши мумкин. Шунинг учун кўпинча ишлов юзаси бетон, темирбетон ва тош терими ҳимоя қатлами билан маҳкамланади (28 расм).

28-расм. Тонелл обделкасининг схемаси.

Пардоз қоплама қалинлиги жинс сифатиға ва тоннелл тешик катталигига боғлиқ.

Энг кичик тош теримли пардоз қоплама қалинлиги 400-500 мм ни ташкил этади. бетон қоплама 200-300 мм, темирбетон 150-200 мм. Тоғ жинси маҳкамланишни талаб қилса юк кўтарувчи пардоз қоплама қўлланилади. У тоғ жинси ва ундаги сув босими ҳосил қиладиган юкланиш остида ишлайди.

Грунт ҳарактерига боғлиқ равишда пардоз қопламаси ёпиқ ва ёпиқ бўлмаган кесимли бўлади. Ёпиқ бўлмаган кесимли қоплама катта бўлмаган горизонтал босим кўрсатувчи грунтларда қўлланилади (29 расм).

29-расм. Тонелл қопламасининг кесими.

Тонелга катта горизонтал босим кўрсатувчи грунтларда, шунингдек тонелли босимни замин майдонига узатиш керак бўлган ҳолларда ёпиқ кесимли қоплама қўлланилади (30 расм). Бундай қопламанинг пастки қисми тарнов кўринишида ёки тескари гумбаз шаклида бажарилади. У ўзига ён деворларига таъсир қилувчи горизонтал босимини қабул қилиб, пастда ётган грунтни тонелл ичкарисига ўпирилишига тўсқинлик қилади ва сув киришидан ҳимоялайди (31 расм).

*30-расм. Ёпиқ профилли
қопламалар.*

*31-расм. Тонеллардаги шамоллатиш
каналлар.*

4.2. МЕТРОПОЛИТЕН ТОНЕЛЛИ.

Метрополитен тоннели чуқур ва юзаки ётқизилиши мумкин. Метрополитен трассаси шаҳарнинг қурилган кварталлари тагидан ўтса, унда чуқур ётқизиш қўлланилади. Ётқизиш чуқурлиги юқорида жойлашган биноларнинг пойдевор ости грунтлари хавfli деформацияларидан четлаш шarti қониқтириладиган даражада қабул қилинади.

Агар метрополитен трассаси қурилиш кам бўлган ҳудудлардан ўтса юзаки ўтқизиш қўлланилади. Бунда тоннелларни жойлаштириш чуқурлиги унинг устидан муҳандис тармоқларини ётқизишга тўсқинлик қилмаслиги керак.

Чуқур ётқизиладиган тоннелларни қуриш қиммат бўлганлиги сабабли, фақатгина ноилож ҳолларда қўлланилади (32 расм).

32-расм. Метрополитен тоннелли қопламасининг схемаси.

Чуқур ётқизиладиган метрополитен тоннелларининг қопламаси гумбаз ораёпмали ёпиқ кесимли ва айланма кесимли қоплама бўлади. Сувли грунтларда чуқур ётқизилган тоннелларда айлана кесимли қоплама қилиш самарали бўлади. Бундай кесимни қуриш қулай, чунки заводларда тайёрланган стандарт элементлардан фойдаланилади.

Унча чуқур бўлмаган тоннелларда кўпроқ қиялама гумбаз қўлланилади (33 расм).

33-расм. Қиялама гумбазли тоннеллар.

Тонелларда вагонлар юрадиган асосий йўлаклардан ташқари метрополитенда станциялар учун махсус конструкциялар қурилади. Улар кенгайтирилган кесимли гумбаз ораёпмали қилиб қурилади.

Чуқур ётқизиладиган тоннеллар қопламаси материалга юқори талаблар қўйилади. У грунт босимидан тушадиган кучланишни қабул қилиш учун етарли даражадаги мустаҳкамликка эга бўлиши керак. Қоплама материали сув ўтказмаслик ва чидамлилиқка эга бўлиши керак.

Чуқур ётқизилган тоннелларда тайёр металл (чўян ёки пўлат), темирбетон ёки бетон элементларидан иборат қопламалар қабул қилинади. Металл қопламалар алоҳида карж элементлардан-тюбинглардан ташкил топган. Тюбинг - ташқи девори цилиндрик тоғора шаклидаги қуйма, сиртқи шакли бўйлаб қовурғалар ҳошияланган бўлади. Тюбингларнинг ён деворлари кўндаланг ва бўйлама йўналишлар бўйича бир-бири билан боғланиши учун хизмат қилади (34-расм).

34-расм. Металл қопламалар - тюбинглар.

Тюбингларни бирлаштириш ён деворлари юзаларини зич бирикиши учун фрезировка билан ишлов берилади ва фланцлар билан таъминланади. Улар тарновларни ҳосил қилади. Тарновларни сув ўтказмайдиган қоплама билан таъминлаш учун цемент билан чеканка қилинади. Тюбинглар болтлар учун

тешикларга эга бўлади. Улар орқали тубинглар бутун цилиндрик қобикқа боғланади.

4.3. ҲАР ХИЛ ДАРАЖАДАГИ КЎЧА ҲАРАКАТИНИ ЎТКАЗИШ УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН ТОНЕЛЛАР.

Шаҳарларда қуйидаги тоннеллар қурилади:

- ҳар хил даражадаги кўчалар кесишувини ечиш учун;
- тезкор магистраллар учун;
- жонланган ҳаракатли кўча ва майдонларни пиёдалар кесиб ўтиши учун.

Бу тоннелларнинг барчаси юзаки ўтқизилади. Бунда тоннелга тушиш ва чиқиш жойлари жуда калта бўлади.

Юзаки жойлашган тоннеллар кўча ва майдонлар тагида, кукаламзорлик тагида қурилади. Қурилиш тагидан қурилмайди.

Кўпинча шаҳарларда юзаки ўтқизилган тоннелларни қуришнинг ҳарактерли ҳолати улар ёрдамида ҳар хил даражадаги кўчаларни кесиб ўтиш.

Тонелл кенглиги кутилаётган ҳаракат интенсивлигига боғлиқ равишда олинади. Тонелларда учрашувчи оқимлар учун умумий ёки бўлинган йўлакларга эга бўлади.

Тонеллар очик ва ёпик қисмлардан иборат бўлади.

V-БОБ. ШАҲАР СУВ БЎЙЛАРИ.

Шаҳар қирғоқбўйи туманларини режалаштириш ва қуриш, фақатгина қирғоқбўйи грунтларининг барқарорлигини таъминлашни талаб этиб қолмай, балки қирғоқ чизиғига режа ва кесимда маълум бир тартиб, ҳамда қирғоқнинг меъморий шаклланишини юзага келтирувчи омил бўлиб хизмат қилади.

Сув қирғоқлари бўйлаб кўпгина магистрал кўчалар барпо қилинади, боғ ва парклар бунёд этилади. Бундай ҳолларда қирғоқ бўйларининг меъморий шаклланишига айниқса юқори талаб қўйилади.

Баъзан қирғоқ бўйи қисмлар шаҳар чўмилиш масканлари ва сув спорти иншоотлари учун фойдаланилади.

Дарё ёки сув ҳавзасидаги сувнинг меъёрий сатҳига мос келувчи режадаги қирғоқ чизиғининг лойиҳавий чизмаси қирғоқ бўйининг мувофиқлаштирувчи чизиғи дейилади. Мувофиқлаштирувчи чизиқлар дарё ёки каналларнинг лойиҳавий кенглигини, канал ва бошқа сув ҳавзаларининг қирғоқ чизиқларини аниқлаб беради.

Қирғоқ бўйларини, хусусан уларнинг тўсиқ деворларини лойихалаштиришда мавжуд ва истиқболдаги ер ости муҳандислик тармоқларини, ҳамда махсус иншоотлар, масалан, кўприклар, плотиналар ва бошқаларни ҳисобга олиш лозим.

Қирғоқларни маҳкамлигининг энг оддий усуллари: ўсимлик қопламалари барпо этиш, тошлар билан тўлдирилган қопламалар ва уюмлар, бетон плиткалар билан қоплаш ва бошқалар.

Кўпинча қирғоқ бўйини бетон ёки темир бетон тиргак ёки қоплама деворлар кўринишда маҳкамлашнинг мукамалроқ усуллларини қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Қирғоқ бўйларини тўсиқларининг кўринишини ва конструкциясини қирғоқ рельефи ва қурилишнинг қабул қилинган режаси ёки қирғоқ бўйлаб бўладиган ҳаракат белгилаб беради.

Қирғоқ рельефига кўра қирғоқ бўйилар бир ярусли ёки кўп ярусли бўлиши мумкин (35 расм).

35-расм. Кўп ярусли қирғоқбўйи кўриниши.

Бир ярусли қирғоқбўйлар девор сувнинг меъёрий сатҳидан 5-6 гача баландликда бўлганда амалга оширилади. Девор баландлиги бу катталиқдан кўпроқ бўлганда унинг кўриниши номаъқул тус олади ва яхшиси уни икки ярусли ёки тиргак деворни қия ўрнатиш орқали ҳал этиш лозим. Бундай

қирғоқбўйларида пастки ярус кўпинча пиёдалар учун тратуар (сайр этилувчи) сифатида фойдаланилади. Юқори ярусда эса шаҳар транспорти катнови учун йўл ўтказилади.

Кўп ярусли хошияланган қирғоқлар парк қирғоқбўйлари тузулишида қўлланилади.

Сув ювиб турувчи ва қирғоқни чегараловчи юзанинг тузилишига қараб қирғоқбўйи деворлари қуйидаги турларга бўлинади (36 расм):

1. тик девор (а);
2. тўғри чизиқли (б), синик (в) ёки эгри чизиқли (г) ётиқ деворлар;
3. ярим қирра кўринишдаги (д) деворлар.

36-расм. Қирғоқбўйи тиргак деворлари юзаси тузилишларининг кўриниши.

Қирғоқбўйи тиргак деворлари юзасининг шаклини меъморий-режавий шароитдан келиб чиққан ҳолда, ҳамда дарё қирғоғидаги грунтнинг геологик тузилиши ва тавсифига кўра танланади.

Тиргак деворлари юзасининг қия шакли дарёнинг кенглигини каттароқ тасаввурини ҳосил қилиб, ҳақиқатда ҳам сув кўтарилиши давларида сув юзасининг катталиги ошади. Бундай деворларнинг кенглиги, қирғоқбўйи йўлидан каттагина қисмини ишғол этишдир.

Қирғоқбўйи меъморий профили деб мувофиқлаштирувчи юқори чизиқнинг ташқи юза чизиғига айтилади (37 расм).

Девор вертикал лойиҳалаштирилган ҳолларда ҳам, амалда уни маълум бир қиялик билан қилинади (1/5-1/20).

Конструкцияси бўйича қирғоқбўйи тиргак деворлари қуйидагиларга бўлинади:

1. ёғоч тўсиқлар;
2. массив деворлар (тош ёки бетонли);
3. темирбетон деворлар (яхлитқуйма ёки йиғма);
4. қозиқоёқ ва шпунтли деворлар;
5. кийилувчи деворлар (бетон ёки темирбетон).

37 расм. Қирғоқбўйи деворларининг меъморий профили.

Санаб ўтилганлардан ташқари уларни лойиҳалов ва қурилиш шароитига кўра аниқланувчи бошқа турдаги конструкцияларни ҳам қўллаш мумкин.

5.1. МАССИВ ДЕВОРЛАР .

Массив деворлар кўпинча бетон ва баъзан темирбетон бўлиши мумкин. Массив деворларни қўллаш одатда уларнинг баландлиги унча катта бўлмаганда (5-6 м гача) фойдали ҳисобланади. Чунки бундай ҳолларда қурилишнинг соддалиги, материал сарфининг бошқа турдаги деворларга нисбатан кўплигини коплаб юборади. Баландлик кўпроқ бўлганда массив тиргак деворларни қўллаш иқтисодий жиҳатдан фойдали эмас. Массив тиргак деворлар турлича кўндаланг кесимга эга бўлиши мумкин. Энг оддий кўринишдаги тиргак девор тик ташқи юзага ва грунт тарафида қия юзага эга бўлади (38 расм).

Деворнинг пастки қалинлигини ҳисоблаб топилади. Девор баландлигининг ошиб бориши билан қалинлиги ҳам ошади, бунда тахминан $B=(0,35\frac{1}{4}0,40)H$. Тиргак деворларда термани тежаш учун деворнинг кўндаланг кесими босим эгрилигига мос равишдаги шакл берилиши мақсадга мувофиқ. Чунончи ҳам олдинги, ҳам орқа юзасига бироз қиялик берилса ўлчамларнинг камроқ бўлишига эришилади.

38-расм. Тиргак девор конструкциялари.

Девор нишабини янада ошириш орқали материал сарфини янада кўпроқ тежаш мумкин. Бироқ қиялик қирғоқбўйи тарафига қараб катта миқдорни ташкил этган ҳолда қурилиш даврида қийинчиликлар ҳосил бўлади чунки девор ўзининг хусусий барқарорлигига эга бўлмагани учун уни грунтни тўкиш

билан бир вақтда бунёд этиш лозим бўлади. Қирғоқбўйи тарафида катта қиялик эга бўлган тиргак деворларнинг ташқи юзалари кошинланади.

Қирғоқбўйи тиргак деворларини температуранинг ўзгаришидан ҳосил бўладиган деформациялар натижасида пайдо бўлувчи дарзлардан химоялаш учун деворларни узунлиги бўйлаб температура ёки деформация чоклари деб аталувчи махсус чокларга бўлинади. Температура чокларини бир-биридан 10-15 м дан 30-40 м гача масофада қўйилади. Бунда камроқ масофалар тош ва бетон деворлар учун, катта масофалар эса темир бетон деворларга тааллуқли. Кўпинча чокларни жойлаштириш зарурияти катта чўкиш бериши мумкин бўлган грунтларга қўйиладиган деворларда пайдо бўлади.

Чоклар асос тавсифи кескин ўзгарувчан грунтдан иборат бўлган ёки қўлланилган тўкманинг сифати кўнгилдагидек бўлмаган ҳолларда зарур бўлади.

Деворнинг чок қўйилган ерида кошин ҳам чокка эга бўлиши лозим. Кошиндаги чокни ҳам вертикал равишда ёки штрабалар бўйича амалга оширилади (39 расм).

39-расм. Кошинланган тиргак деворда чокнинг жойланиши.

Чокни битум шимдирилган қопнинг бир неча қатлами, битум мастикасининг ўзи билан ёки тол, рубероид ёки катрон шимдирилган қоп ўралган тахта шит билан тўлдирилади. Штрабалар бўйича жойлашган чокларга рубероид ёки деворнинг чокка тегиб турувчи қисмида эркин ҳаракатланишни таъминлайдиган бошқа материаллар қўйилади

Баъзан чокни ташқи тарафидан цемент қоришмаси билан беркитилади.

5.2. ТЕМИР БЕТОН ДЕВОРЛАР.

Қирғоқбўйи темир бетон деворлар уларнинг баландлиги, гидрогеолиогик шароитга ва қурилишни олиб боришнинг танланган усулига кўра турли конструкцияда бўлиши мумкин.

Темир бетон тиргак деворларнинг кенг тарқалган турларидан бири вертикал ва пойдевор (таянч) плиталардан иборат бурчак профили деворлардир.

Бундай профили деворларда деворни тўнтаришга интилувчи грунтнинг горизонтал босими H , таянч плита устига жойлашган грунтнинг оғирлиги Q билан мувозанат ҳосил қилади (40 расм).

Тўкманинг катта горизонтал босимида девор асосидаги мувозанатловчи босим унинг ташқи тарафига яқинлашади. Бундай ҳолларда таянч дарё тарафидан маълум катталиқдаги чиқиқ билан таъминланади (40 расм).

40-расм. Темир бетон девор конструкциялари.

Деворни сиқиб турувчи тукманинг етарли ҳажмини сақлаш учун дум қисмида қайрилган пойдевор плиталари қўлланилади. Бу қисмнинг қиялиги тегишли катталиқда бўлганида у девор остидан вертикал босимни асосга узатишдан холис бўлади, бу билан эса деворнинг сирпанишига қарши етарли барқарорлиги грунтга бўлган зўриқишнинг бир текисда бўлишини таъминлайди.

Яхши грунтларда тиргак деворлар асосга ўтказилади грунтларнинг юк кўтариш қобилияти етарли бўлмаган ҳолларда қозикоёқ асослар барпо қилиш мақсадга мувофиқдир. Деворнинг силжишга бўлган барқарорлигини таъминлаш учун ҳам қозикоёқ асослар қўлланилади.

70-80 йилларда тиргак деворларни йиғма темир бетондан амалга ошириш кенг тараққий топди, хусусан бурчак профилли йиғма тиргак деворларнинг бир неча хиллари лойиҳаланди ва қўлланилди.

Бурчак йиғма тиргак деворлар тайёр плиткалардан ташкил топган тўсиқ деворларни ушлаб турувчи вертикал қовурғалар ўрнатиладиган тешиқларга эга бўлган пойдевор блокларидан ҳосил бўлиши мумкин. Кўп ҳолларда плиталарни жойида бетонланиб, фақат юқорида турувчи конструкцияларни йиғма қилиш мақсадга мувофиқдир.

Тиргак деворларнинг бошқа конструкцияси пойдевор блоклари ва вертикал плита блокларидан иборат бўлиб улар арматура чиқиқлари орқали жойида бетонланади ёки блоклар монтаждан кейин пайвандланадиган махсус қўйилма металл элементлар ёрдамида бириктирилади.

Йиғма ҳовол кесим қовурғали контрофорсли йиғма деворлар чизмаси 41 расмда кўрсатилган.

41 расм. Йизма тиргак деворлар.

Қовурғалар пойдевор плитаси билан блокларни ўрнатиб ва текширилгандан сўнг қўйилма металл тасмалар ёрдамида бириктирилади. Қирғоқбўйи темир бетон тиргак деворларнинг иккинчи тарқалган турига кронтофорс деворлар тааллуқлидир. Улар юпкадеворли конструкцияга эга бўлиб олдинги девор, асос плитаси ва вертикал қовурға-контрофорсдан иборат. Олдинги девор вертикал, қия ёки эгри чизиқли бўлиши мумкин. Контрофорсларни бир биридан 3-6 м масофада жойлаштирилади (42 расм).

42-расм. Контрофорсли қирғоқбўйи тиргак деворлар.

Контрофорс деворларнинг барча элементлари унчалик катта бўлмаган қалинликда қилинади ва икки йўналишда арматураланади. Темир бетон кронтофорс деворларнинг бундай конструкциялари бетон сарфини бурчак тиргак деворларига қараганда камайтириш имконини беради. Бироқ кронтофорс деворларнинг конструкциялари мураккаброқ бўлганлиги сабабли, уларни бетонлаш ва арматуралаш ишларини бажаришда иш бажариш талабларига пухта риоя қилиш талаб этилади. Қолип ишлари ҳам анча

мураккаб. Контрофорс деворларнинг баландлиги нисбатан унча катта бўлмаган ҳолларда, уларни бошқа ерда тайёрлаб сўнгра келтириб, бир варакай девор участкасини қилувчи тайёр блоклар кўринишида ўрнатилади.

Қирғоқбўйи тиргак деворларнинг юқорида кўрилган табиий ёки қозикоёқ асосларда турувчи конструкциялари деворларнинг нисбатан катта бўлмаган баландлиги ва унчалик чуқур бўлмаган сувли ерларда мақсадга мувофиқдир.

Пойдевор ёстиклари қўйиш учун хандаклар тайёрлашни қийинлаштирувчи чуқур сувли ерларда, ҳамда деворларнинг баландлиги катта бўлганда баланд қозикоёқ ростверкларни қўллаш мақсадга мувофиқ. Кўпинча бундай ҳолларда темир бетон қозикоёқли баланд ростверклар қўлланилади.

Девор остининг жойлашув белгисини танлаш сувнинг музлаши мумкин бўлган чуқурликдан пастрок, сув горизонтининг тасодифий пасайишида очилиб қолмаслик ва шу билан бирга, ростверк қозикоёқлари тўкма босимидан ҳаддан зиёд катта горизонтал кучларга дучор бўлмасликлари шарти билан танланади. Баланд ростверкли қозикоёқларнинг иш шароитини яхшилаш учун уларнинг бир қисмини қия равишда қоқилади. Сув горизонтининг катта ўзгарувчанлик ҳолатларида баланд ростверкли қозикоёқ деворларида сувнинг ўртача сатҳидан пастрок туширилган бўртиқлар-фартуклар қилиниши оқилона иш бўлиши мумкин (43 расм).

Бундай ҳолда девор ости сув сатҳидан юқорида жойлашади унинг баландлиги камаяди, шу билан бирга тўкма босимидан ростверк қозикоёқларига ва деворга узатиладиган горизонтал куч ҳам камаяди.

Девор остидан сув ўтмаслиги учун баланд ростверк қозикоёқларининг олдинги чизиклари бўйлаб шпунтлар ёки темир бетон плиталардан девор барпо этиш фойдали ҳисобланади.

43-расм. Баланд ростверкли қозикоеёларда бурчак тиргак деворлар.

Тўкма грунтни девор остига кирмаслиги учун ростверкнинг орқа қозикоеёларига таянувчи темир бетон плиталардан иборат тўсиқ девор қилиниши мумкин. Бу ҳолда қозикоеёлни ҳисоблашда ернинг деворга таъсир этувчи босим ҳам ҳисобга олиниши лозим.

Қозикоеёл босим девор остига ёки асос бўлувчи махсус ростверкка яхшилиб бириктирилиш керак.

Агар грунтнинг мустаҳкамлиги тиргак деворни табиий асосга қўйиш имконини бермаса ва шу билан бирга қозикоеёл қўллаш ҳам мумкин бўлмаган ҳолда махсус пойдевор барпо этишга тўғри келади. Демак, агар қирғоқбўйининг девор қуриладиган жойи остида мустаҳкам жинслар ётувчи 2-3 қатламли заиф грунтлар ётган ҳолда табиий ва қозикоеёлли асосни амалга ошириш қийин. Бундай ҳолда девор бир биридан 6-8 м масофа ҳисобида ётувчи мустаҳкам жинсларгача ётқизишиб, айрим бичокларга таянади. Бу бичокларга бурчак ёки контрофорс конструкцияли тиргак деворлар ўрнатилади.

44-расм. Заиф грунтларда тиргак деворлар конструкциялари.

Қирғоқбўйи тиргак деворлари қирғоқ чизигини тўсиб турувчи шпунтли қаторлардан ҳам қилиниши мумкин. Бу усулда барпо этилган қирғоқбўйиларда кўпинча металл шпунтлар қўлланилиди.

Шпунтли деворлар унчалик баланд бўлмаганда уларни қандайдир йўллар билан кучайтириш талаб этилмайди. Агар девор баландлиги 4-5 м дан ошса, у ҳолда деворни қўшимча маҳкамлаш лозим. Бунда грунтга қўйилган тарқатувчи қўйилма ёрдамида тўкма ичига маҳкамланган металл тортқичлар ёки анкер қозиқоёқларнинг қўшимча қаторлари ёрдамида қилиниши мумкин (45 расм а).

45,б расмда келтирилган шпунтли деворнинг юқори қисми конструкцияси темир бетон қозиқоёққа таянувчи темир бетон билан маҳкамланган. Боғич қирғоқда ҳошия ҳосил қилиб, қўшимча қозиқоёқ бошларига маҳкамланган темир бетон анкерларга эга. Қирғоқбўйи шпунтли деворининг бошқа конструкцияси 45 в. расмда кўрсатилган. Шпунтнинг юқори қисмини горизонтал силжишлардан ушлаб турувчи қия қозиқоёқли темир бетон боғичлар орқали амалга оширилган.

45-расм. Қозиқоёқли ва шпунтли деворларнинг асосий турлари.

Сув сатҳининг ўзгариши сезиларсиз бўлганда (б) ва (в) конструкциялари қўлланилади. Яримқирра кўринишдаги деворларда (2) шпунтли тўсиқлар қўлланилади. Катта баландликдаги грунт массивини ушлаб турганлиги учун шпунтли деворлар маълум оралиқларда қоқилиб бошларига темир бетон боғичлар бетонланган махсус қозиқоёқлар билан маҳкамланади. Шпунтли деворлар темир бетон боғичларга ўтказилади.

Қирғоқ тўкмасининг устки қисми юзаси маҳкамланган табиий қирра билан ҳошияланади.

5.3. КИЙИЛУВЧИ ДЕВОРЛАР.

Кийилувчи ёки қиррали деворлар хусусий барқарорликка эга бўлмай, фақатгина қирғоқ қиррасига ёпқич хизматини бажаради. Шу сабабли тиргак

деворларнинг бундай тури қирғоқ қиррасининг лойиҳавий нишаби табиий нишабга яқин бўлган ҳолда ёки бу нишаб грунтни тўкиш билан эмас, кесиб олиш йўли билан эришилганда қўлланилади. Қирғоқ қирраси ва ундаги грунтлар сўзсиз барқарор бўлиши лозим, чунки грунтдаги деформация девор кийимни бузиши мумкин.

Қирра девор синик ёки эгри чизик кўринишга эга бўлган юпқа бикр ёки темир бетон плитадан иборат. Деворнинг сувдан ташқари қисми кошинланади, бунинг устига кошин деворнинг ишчи кесим таркибига киритилиши мумкин. Қирра деворнинг тўла калинлиги одатда камида 30 см қабул қилинади. Деворнинг асоси 45^0 га яқин қиялик ҳосил қилинади. Деворнинг асоси бўлиб бетон ёки темир бетон бошмоқ хизмат қилади. 46 а расмда скал асосдаги қирра типдаги девор конструкцияси кўрсатилган. Ишончли табиий асос бўлмаган ҳолда қозиқоёқли асос барпо этилади.

46-расм. Қирғоқбўйи кийилувчи девор конструкциялари.

Қирра деворлар тиргак девор конструкциялар ичида ўзининг жуда оқилона тежамлилиги ва содда конструкцияси билан ажралиб туради. Уларнинг афзаллиги-қурилишда ҳандақлар қазилгани талаб этмайди ва қирғоқнинг ер массивларига ва ундаги тармоқлар, қурилмалар ва бошқаларга тегмайди. Бироқ уларда хусусий барқарорликнинг йўқлиги, қиррали деворларни қўллашни чегаралайди, чунки уларни беқарор грунтларда қўллаб бўлмайди, ҳамда келгусида девор яқинида қўйиладиган ер ости муҳандислик тармоқларини бажариш учун, ер ишлари олиб бориш имконини қолдирмайди.

5.4. ҚИР/ОҚБЎЙИДАН ЎТИШ ТУШУВЛАРИ.

Қирғоқбўйидан тушувлар кемаларни боғлаш ёки сайр майдончаси сифатида қилинади. Тушувлар кўпярусли қирғоқбўйларида яруслар орасидаги боғланишни таъминлаш учун қилинади. Тушувларнинг конструктив ва меъморий шакллантирилиши, қурилатган ердаги қирғоқбўйи участкасининг умумий меъморий ансамбли билан бўйсунishi лозим.

Тушувларнинг асосий элементи бўлиб, сув сатҳи атрофида жойлашган пастки майдончага тушиш учун керак бўлган зиналар хизмат қилади. Ўзининг жойлашуви бўйича зиналар қирғоқбўйига перпендикуляр ёки параллел бўлиши мумкин.

Қирғоқбўйига перпендикуляр зинали тушуувларни қўллаш(53. а расм) фақатгина қирғоқбўйининг дарёдаги сув сатҳидан биров кўтарилгандагина мақсадга мувофиқдир. Қирғоқбўйининг катта баландлигида зиналарнинг узунлиги узайиб кетганлигидан, боғловчи майдонча дарёга катта миқдорда чиқиб кетиши мумкин.

Тушув ва майдончаларнинг конструкциялари тиргак деворлар, зиналар ва кемалар тўхтов жойи конструктив элементлари билан мос тушиши лозим. Тушувларнинг тўсиқ деворлари қирғоқбўйи тиргак деворлари билан мос равишда қилинади. Зиналар асосга бетон ёстикча кўринишда қилинади ёки уларни плита кўприк-йўл туридаги махсус ушлаб турувчи конструкцияга ўтказилади.

Тушувларда меъморий безаклар сифатида скамейкалар, барьерлар, ҳайкаллар, ҳамда ёритув арматуралари қўлланилади (47 расм).

47-расм. Қирғоқбўйининг сувга тушув кўринишлари.

5.5. ҚИР/ОҚБЎЙИ ТИРГАК ДЕВОРЛАРИНИНГ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ.

Қирғоқбўйи тиргак деворлари, унга бериладиган юкни деворнинг ишлаши учун ноқулай бўлган бирикмаси таъсирига ҳисобланади.

Ҳисоблашда қуйидагилар текширилиши лозим:

деворнинг асосий кесимлардаги мустаҳкамлиги;

деворнинг тўнтарилишга ва силжишга бўлган умумий устуворлиги;

Тиргак деворнинг мустаҳкамлиги ёки барқарорлиги нуқтаи назардан хавфлироқ юкнинг таъсир этувчи шароити учун қилинади.

Одатда ҳисобий бўлиб тиргак деворнинг қуйидаги ҳолати назарга олинади:

1. Тўкма тарафидан энг кўп таъсир этувчи куч. Бу ҳолда тўкма юзасида вақтинчалик юк жойлашган тўкма грунטי намланган ва ер ости сувининг сатҳи дарё суви сатҳи билан бир хил деб ҳисобланади. Бу ҳолат тиргак деворнинг меъёрий иш шароити учун тўғри келади. Бу ҳолатда грунтнинг деворга бўлган босимининг эпюраси схематик равишда 48-расмда кўрсатилган.

48-расм. Грунтнинг тиргак деворга босим эњураси.

Тиргак деворларни айрим ҳолларда истисно иш шароитига, яъни девор орқасидаги грунт сувга тўйдирилган ва дарё сувининг сатҳи жуда паст бўлганда ҳисоблашга тўғри келади. Бундай ҳолат тошқиндан кейин ёки сув ўтказиш магистралларида ногоҳон бўлган авария натижасида сувнинг шиддатли келишидан сўнг, сув сатҳининг тўсатдан пасайиши оқибатида вужудга келиши мумкин. Авария шароитларида девор орқасидаги сувнинг бўлиши мумкин бўлган горизонтини топиш унинг анча қийин бўлганлигидан, деворни ҳисоблашда унинг баландлигини шартли равишда $\frac{1}{3} H$ баландликда ёки $\frac{1}{2} H$, девор юқори баландлигининг дарё суви горизонтининг меъёрига нисбати олинади (49-расм).

2. Дарё тарафидан бўладиган кучнинг энг катта таъсири.

Бу ҳолатда дарёдаги сув энг юқори горизонтгача тез кўтарилиб, ҳали тўкмага ер ости суви сатҳи даражасидан юқорига сингиб улгурмаган ёки дарё сувининг баландлигини бир қисмигина кўтарилган деб фараз қилинади. Тўкмада вақтинчалик юк мавжуд эмас.

49-расм. Қирғоқбўйи тиргак деворининг ҳисобий схемаси.

Деворнинг 1 м^2 юзасига тушадиган горизонтал босимининг катталиги куйидаги формула орқали аниқланади:

$$P = \rho H \cdot \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2) \quad (1)$$

Бу ерда : ρ -грунтнинг зичлиги;

H -қаралаётган нуқтадан грунтнинг юқорисигача бўлган баландлик. Бу баландлик маҳаллий шароитларга кўра интенсивлиги 1 дан 2 т/м² гача қабул қилинадиган вақтинчалик юкни алмаштирувчи қўшимча қатлам грунт h_0 ни ҳисобга олган ҳолда аниқланади;

φ -грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги;

Агар маълум сатҳ h , да грунт суви мавжуд бўлса у ҳолда у босим горизонтга таъсир этади. Сув қўшимча гидростатик босим ҳосил қилади, уни куйидагича аниқланади:

$\rho_0 \cdot h_1$; бу ерда: ρ_0 -сувнинг зичлиги;

$$\rho(1-n)h_1 \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2)$$

бу ерда: $(1-n)$ -грунт бирлик ҳажмидаги каттик заррачалар ҳажмини ифодаловчи коэффициент;

n -грунтнинг нисбий ҳоволлиги.

Дарё тарафидан деворга бўладиган горизонтал босимни ҳисоблашда ҳам сувнинг гидростатик босими $\rho_0 h_2$ ни, ҳам сувдаги енгиллашган грунтнинг босимини ҳисобга олишга тўғри келади.

Бу ҳолат учун горизонтал босимнинг йиғма эпюраси 50 расмда кўрсатилган. Тажрибавий маълумотлар мавжуд бўлмаганда грунтнинг ҳоволлик тавсифи $n=0,4 \div 0,5$ деб қабул қилиниши мумкин.

а)	б)
$\rho H \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2)$	$\rho_0 h_1 - \rho_0(1-n)h_1 \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2)$
$\rho H \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2)$	$\rho H \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2)$

50-расм. Сув ва грунт горизонтал босимининг йизма эпюраси.

$$[\rho - \rho_0(1-n)] h_3 \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2)$$

51-расм. Тиргак деворга грунтнинг горизонтал босимининг схемаси.

Табиий асосдаги деворларни сирпанишга қарши барқарорлиги текширилади ва девор остидан грунтга бериладиган босим аниқланади (52 расм).

Сирпанишга қарши барқарорликни қуйидаги формула бўйича текширилади:

$$T_{\text{чег}}/T_{\text{сил}} \geq m ,$$

Бу ерда: $T_{\text{чег}} = f(G_1 + G_0)$ -чегаравий куч (девор ости бўйича деворни силжиши юз берадиган ишқаланиш кучи);

f -девор остининг грунт бўйича ишқаланиш коэффиценти;

G_1 ва G_0 – девор ва девор остидан юқоридаги грунтнинг массаси;

$T_{\text{сил}} = H - H_1$ – деворни силжитувчи йиғма куч.

Тиргак девор барқарорлигига сув сатҳидан пастда турувчи девор қисмидаги массанинг йўқотилиши номақбул таъсир этади. Буни деворнинг массаси G_1 ни $\rho_0 V$ қийматга кўпайтириш орқали ҳисобга олиниши лозим, бу ерда V – деворнинг сув сатҳидан пастда жойлашган қисмининг ҳажми.

52-расм. Тиргак деворнинг грунтга берадиган босими.

Девордан грунтга бериладиган босимни аниқлаш учун унга таъсир қилувчи барча кучларнинг (деворнинг 1 м узунлигига) девор ости ўқиға нисбатан олинган момент ҳисобланади.

$$M_k = H y_1 - H_1 y_2 + G x_1 - G_0 x_0 \quad (2)$$

Агар бутун вертикал куч

$$N_k = G_1 + G_0, \quad (3)$$

У ҳолда девор ости чеккаларидан бериладиган босимлар қуйидагича бўлади:

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= N/a + 6M/a^2 \geq R_n \\ \sigma_2 &= N/a - 6M/a^2 > 0\end{aligned}\quad (4)$$

бу ерда: a -девор ости кенглиги.

Грунтга бериладиган энг кўп босим σ_1 берилган грунтнинг йўл қўйиладиган босими R_n дан ошиши керак эмас; энг кам босим σ_2 эса манфий қийматга эга бўлмаслиги лозим.

Пойдевор остига тушадиган босимнинг тарқалиш нотекислиги жуда катта бўлганда грунтга бўладиган энг кўп чекка босимни $1,25 R_n$ гача олиб боришга рухсат этилади.

Асоснинг чўкишида деворнинг бир тарафга оғишини олдини олиш учун пойдевор остидаги босимнинг текис тарқалиши мақсадга мувофиқ.

Деворнинг хусусий мустаҳкамлигини хавфли кесимлардаги моментини аниқлаш орқали топилади. Агар I-I кесимида эгилувчи момент :

$$M_1 \text{ қ } E a y_1' - E_1' y_2'$$

II-II кесимида

$$M_2 \text{ қ } G_0' x_0 - G_2 x_2 - F y$$

Бу ерда: G_2 -грунт босимига қарши эпюранинг тегишли қисми.

$F \text{ қ } (E a - E_1') x / a$ —ишқаланиш кучи.

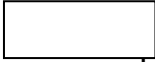
Аниқланган кучлар бўйича девор элементларининг кесими танланади.

5.6. ҚИР/ОҚБЎЙИ ДЕВОРЛАРИНИ ҚУРИШ.

Қирғоқбўйи деворларини қурилиши ҳандақ казиш, тайёр деворга тўкма тўкиш ёки ортикча грунтни кесиб олиш, қозикоек ишлари ва тиргак деворларнинг ўзини барпо этиш ишларидан иборат.

Қирғоқбўйи қуриш билан боғлиқ бўлган ер ишларини ташкиллаштириш лойиҳасини тузишда дарё узунлиги бўйича ер ишларини тарқалиш графигидан фойдаланиш қулайлик туғдиради (53 а расм).

53-расм. Қирғоқбўйи қурилишида ер ишларини ташкиллаштириш схемаси.

гак девор, кўприк таянчи ҳандақларидан грунтни кавлаб олиш.

-ўзанни тозалаш ва чуқурлаштириш.

ргак деворлар атрофини кўмиш ва кўприкка ўтиш жойларига тўкмалар барпо этиш.

Бундай график қуйидагилардан иборат, ер ишлари участкалар бўйича тўла тушурилади:

- 1) Ҳандақлардан грунтни қазиб олиш;
- 2) Қирғоқларни кесиш, тозалаш ва ўзанни чуқурлаштириш;
- 3) Тиргак деворларни атрофига тўкма барпо этиш.

Агар қирғоқбўйи қурилиши билан бир вақтда кўприклар ҳам барпо этилса, у ҳолда графикда кўприк қурилиши билан боғлиқ бўлган ер ишларининг ҳажмини ҳам акс эттирилиши лозим.

Табиий асосга ўтирадиган тиргак деворлар учун ҳандак қазишда дарё тарафига шпунтли тўсиқ деворлар ўрнатилади, сув сирқиб ўтишининг олдини олиш учун деворда майда қум билан тўсиқ қатлам барпо этилади (53 в расм). Ҳандакдан грунтни кавлаб олиш учун, ҳамда ўзани тозалаш ва қирғоқни кесишни механизациялаштирилган усулда амалга оширилади.

Асоси қозиқоёқли деворларни одатда ёғоч қолипларда бетонланади. Қолипни бикрлигини таъминлаш учун тиргак қўйиб маҳкамланади, сўнгра арматура ишларини амалга оширилади. Сўнгра девор бетонланади. Қўйилган бетон қолипдан ажратилгандан сўнг кошинлашни бошлаш мумкин. Девор барпо этилгандан сўнг унинг орқа юзасини гидроизоляция билан қопланади, ундан кейин эса деворни грунт билан кўмилади. Агар қирғоқнинг табиий юзаси тик бўлса, у ҳолда грунт тўкишдан олдин юзада пиллапоялар ҳосил қилиниши лозим. Тўкилган грунтни яхшилаб зичлаш лозим.

Девор орқасига грунт тўкиш гидромеханизация ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

Қирғоқбўйи девори қурилиш билан боғлиқ бўлган ишларнинг барча турларини бажаришда иш олиб борилаётган жойга ёки унга яқин жойларга алоҳида диққатни қаратиш лозим.

VI-БОБ. ГАРАЖЛАР, ТЎХТАШ ЖОЙЛАРИ.

6.1. ГАРАЖЛАР.

Йирик шаҳар шароитида гараж ёки тўхташ жойининг оқилона турини аниқлаш шаҳарсозлик, транспорт, санитар-гигиеник, эксплуатациявий, иқтисодий ва шу каби қатор турли-туман ва шу билан бирга кўпинча бир-бирига қарама-қарши бўлган талабларни ҳисобга олиш билан боғлиқ.

Ўзининг вазифасига, белгиланиши ва шаҳар қурилишида жойлашувига кўра гараж-автомобил тўхташ жойларининг қўйидаги асосий турларини ажратиш мумкин:

- ёлғиз ёки гуруҳли гаражлар-бокслар;
- турар-жой мавзелари ва даҳаларда кундалик фойдаланиладиган автомобилларни доимий сақлаш учун манеж ва манеж-бокс туридаги гараж-тўхташ жойлари;
- коммунал ва бошқа турар-жой минтақаларда доимий ва даврий фойдаланиладиган автомобилларни доимий сақлаш учун гаражлар;
- йирик корхона ёки жамоат маркази жойлашган ерларда бир неча соат ёки кун давомида автомобилларни сақлаш учун умумий фойдаланиладиган қисқа муддатли махсус ташкил этилган автомобил тўхташ жойлари.

Турар-жой қурилиши районларда гараж ва тўхташ жойларини лойиҳалаш ва қуриш анчагина мураккаброқ иш. Турар-жой уйлари яқинида қуриладиган гараж-бокслар вақтинча ҳам капитал русумда бўлиши мумкин. Шаҳарсозлик ва санитар-гигиеник нуқтаи назаридан гаражлар қурилиш районини

ифлослантиради. Шаҳарнинг турар-жой районларида катта гуруҳлар билан гараж-бокслар қуриш қимматбаҳо ҳовли ҳудудларини мутлақо йўл қўйиб бўлмайдиган даражада сарфланишига олиб келиш мумкин. Шу сабабдан шаҳарларда гараж-бокслар қурилиш маън этилган. Бунда айрим махсус ҳолатлар истисно бўлиши мумкин. Бу истисно айрим саноат-ишлаб чиқариш корхонаси, темир йўл излари ёки очик трассали метрополитен йўллари чегараси бўйлаб ва ҳакозолар.

Турар-жой даҳа ёки мавзеларида доимий гараж, тўхташ жойларини ер остида ёки ярим ер остида: ҳовли ҳудудлари остида, турар-жой уйлари остида ва бошланғич коммунал-маиший хизмат кўрсатиш уйлари ертўлаларида лойихалаштириш кўпроқ мақсадга мувофиқ (54 расм). Бу эса турар-жой ҳудудларидан уларнинг ўзига хос вазифасига кўра фойдаланиш имконини беради.

54-расм. Бир типли ярим ер ости гаражи.

Бу ерда гараж томи спорт-ўйин майдончалари ва кўкаламзорлаштирилган ҳудуднинг бир қисми бўлиб қолади. Гаражга кириш жойи турар жой уйларидадан максимал равишда узоқлаштирилади. Ер ости ва ярим ер ости гаражларнинг

текис томлари автомобилларни мавсумий ёки қисқа муддатли сақлаш учун майдонча сифатида фойдаланиш ҳам мумкин.

Эксплуатация қилинадиган томда спорт-ўйин майдончаларини жойлаштириш баландликни (камида 6 м) ва сўрувчи вентиляция шахтаси жойини (10 м дан яқин бўлмаган) тўғри танлашни тақозо этади.

Гаражларнинг эксплуатация қилинувчи томларидаги майдончаларни кўкаламзорлаштиришни амалий жиҳатдан газон кўринишда амалга ошириш мумкин. Газон қалинлиги 25-30 см дан иборат ўстирувчи грунт қатламини талаб этади. Ер ости гараж ва тўхташ жойлари устидаги майдончага дарахт ва бўталар экишда фойдаланиш қиммат ва мураккабдир.

Ер ости гаражлари устидаги майдончадан автомобилларни очик ҳолда сақлаш учун, уларни фақатгина йилнинг иссиқ даврида кундалик фойдаланишда заҳира сифатида ишлатиш мумкин.

Ер ости гараж ва тўхташ жойларининг чуқурлик схемасини танлаш уларнинг устидаги эксплуатация қилинадиган майдончадан фойдаланиш шароитидан ташқари, жойнинг гидрогеологик хусусиятлари ва рельефига боғлиқ. Агар ер ости сувининг сатҳи ер юзасидан 3 м дан кўпроқ чуқурликда бўлса ер ости шакли, ундан камроқ бўлганда ярим ер ости гараж, тўхташ жойлари курилади.

Жойнинг рельефини ҳисобга олишда табиий рельефни максимал сақлаб қолиш тамойилининг иқтисодий самарадорлигини назарга олиш лозим.

Шундан кўрамизки ярим ер ости бутунлай ер ости ечимидан тежамлироқ бўлиши мумкин. Ярим ер ости ечим юк кўтарувчи конструкцияларга қилинадиган сарфлар бўйича ҳам тежамлидир. Грунтга бутунлай кўмилган гаражларнинг ораёпмаларини ҳисоблаш нафақат устига тўкиладиган ер қатлами ва спорт-ўйин майдончасидан ёки енгил автомашиналар тўхташ жойидан тушадиган вақтинчалик юкларга, шу билан бирга юк автомобилларни, хусусан ўт ўчириш ёки тозалаш машиналарининг юриб ўтиши эҳтимолларини ҳам назарга олган ҳолда бажарилиши лозим.

Гараж томлари устида юк автомобиллари юришига йўл қўймаслик шартига кўра ҳудуд устидаги борт деворининг 0,4-0,5 м да ошишини маън этилиш етарли ҳисобланади.

Гараж тўхташ жойларининг турар-жой уйларигача бўлган оралик автомобилларнинг сонига кўра қуйидагилардан ошмаслиги керак: 50 автомобил-камида 15 м; 100 тагача-25 м ва 210 тадан ошиқ бўлганда-50 м.

Кўрасатилган санитар ер ости ва ярим ерости гаражлар учун ер усти гаражлар каби девордан эмас, балки бевостиа ифлослик тарқалувчи нуқтадан ҳисобланиши мумкин.

Бу ҳолат ер ости ва ярим ерости гаражларини турар-жой қурилиши орасида жойлаштиришни жуда ҳам енгиллаштиради.

Гаражларни турар-жой уйлари билан бир қаторга жойлаштиришда турар жой мавзеси ичида пиёдалар ҳаракати учун қийинчиликлар туғилишини бартараф этиш талаб этилади. Ёнғинга қарши меъёрлар бўйича гаражларда ҳар бир 50 машинага бир дарбоза кўзда тутулиши лозим. Барча ер ости ечимлари автомобил сақлаш жойини эгасининг турар жойига максимал яқинлаштириш имконини бериб, бунда ҳовли ҳудудида тирбандлик ҳис этилмаслиги лозим.

Турар жой мавзесининг қандайдир бир жойида автомобилларнинг кўплаб тўпланишига йўл қўймасликка интилиш ҳар бир гаражнинг сиғимини 25 дан 100 ўрингача чегаралаш лозимлигига олиб келади.

Турар-жой уйлари остидаги гараж-тўхташ жойлари, ўзларининг машиналари кунда фойдаланувчи машина эгаларининг эҳтиёжларини тўлароқ қондиради. Бироқ бир турдаги уйларнинг ертўлаларини шу мақсадда мослаштириш анча қийин, чунки бунда конструктив схемалар мос келмайди. Хонадонлари учинчи қаватдан бошланадиган иккинчи қавати техник қават бўлиб ҳизмат қилувчи турар жой уйларида гараж-тўхташ жойларини жойлаштириши кўпроқ истикболли кўринади. Бунда биринчи қаватда очик жойлар ҳосил бўлиб улар фақатгина юк кўтарувчи таянч ва зина-лифт катаклари билан чегараланади (55 расм).

55-расм. Гараж тўхташ жойларини қўлаш катта қулайлик яратилган турар жой уйлари.

Турар жойларни газдан ифлосланиш ва ошиқча шовқиндан изоляция қилиш гараждан чиқиш жойдаги ер сатҳи белгиси билан яқинроқ қаватдаги дераза белгиси орасидаги фарқ орқали таъминланади. Мазкур жойларда бу фарқ 8 м ни ташкил этб, унда автомобилдан отилиб чикувчи газларнинг атмосферада етарли даражада тўлиқ пасайиши рўй беради. Бироқ турар жой уйининг кенглиги 12 м атрофида, бир секциянинг узунлиги 12 м га яқин бўлганда ер тўлага кўпи билан 8 та автомобил жойлаштирилади, чунки бинонинг кўрсатилган кенглиги фақат бир тарафлама, бир қаторли жойлаштирилиш имкониятига эга. Турар-жой уйлари остидаги гараж-тўхташ жойлари автомобил эгалари учун яхши шароит таъминлаб қолмай, санитар-гигиена нуқтаи назардан йўл қўйилади. Турар-жой уйлари ертўлаларидаги доимий гараж тўхташ жойларининг ягона, аммо жуда катта камчилиги қурилиш нарҳининг ниҳоятда баландлиги. Оммавий қурилиш шароитларида бундай усул уйнинг габарити кенглиги бўйича икки тарафлама тўхташ жойларининг минимал кенглигига мос келган шароитида, яъни кенглиги 15 м дан кам бўлмаган меҳмонхона туридаги уйлар учун тўғри келади. Хўжалик блоклари ертўлалардаги гараж-тўхташ жойларини яъни турар жой мавзеларидаги коммунал типдаги айрим

турувчи уйларда жойлаштириш турар жой уйларга қараганда анча осон (56 расм).

56-расм. Гараж тўхташ жойларини айрим турувчи хўжалик блоклари ертўлаларида жойлаштириш.

Хўжалик блокларини ер ости гараж тўхташ жойлари билан ўринлаштириш ўз-ўзидаги ўта самарадорликка эга. Аммо бу усул жуда кам ўрин сони билан таъминлаб турар жой мавзеси 1000 та одамига 3-5 та дан ортик ўрин олиб бўлмайди, демак оммавий қурилиш шароити нуқтаи назардан унчалик катта ахамиятга эга эмас.

Коммунал минтақаларда гараж-тўташ жойларини лойиҳалаш ва қурилишда бир турдаги ечим танлаш, биринчи навбатда қаватда жойлашувчанликни ошириш талабга бўйсунди. Нотурар жой минтақаларда гаражларни мавжуд тажрибаларга асосан оптимал жойлашувчанлиги 500-1000 ўринни ташкил этади. Механизациялаштирилмаган гараж тўхташ жойларининг қаватини олтитадан ошириш (5 ярус кўтарувчи), кўп вақт йўқотилишга олиб келади, бу эса лифтларга бўлган эҳтиёжни, ҳамда бионинг паст қаватидаги коллоналарни кучайтириш бўйича қўшимча сарфларни келтириб чиқаради.

Амалдаги меъёрларга кўра сиғимни 100 ўриндан кўпроқ бўлган гаражлардан нотурар жой минтақасида жойлашган жамоат биносигача бўлган

минимал санитар оралиқ фақат 20 м ни ташкил этиш керак. Нотурар жой минтакаларда жойлашган гараж-тўхташ жойларига сиғим ва қаватлиликни ошириш талаблардан ташқари қуйидагиларни ҳам ҳисобга олиш зарур;

1. Ҳаракат ва маневрлаш учун яхшироқ шароит яратишнинг мақсадга мувофиқлиги;

2. Ички қаватларда автомобилларнинг транзит ҳаракатини олиб бориш мумкинлиги;

3. Бинонинг ер усти ва ер ости қисмда унинг конструктив схемасига ва режавий структурасига принципиал ўзгариш кири-тилмайдиган маҳаллий шароитда жойлаштирув ва ярус турларини ўзгаришнинг мақсадга мувофиқлиги;

4. Энг асосий зарурият гаражларнинг режадаги габаритларини чегаралаш бўлмади, шаҳар йўллариغا йўналган тарафдан бўлишга ҳаракат қилиш лозим;

5. Гараж биносининг ҳажмий фазовий ва меъморий ечимининг ҳар хил шароитларда шаҳар ландшафтига яроқлилиги.

Ёнқурилма рампли гаражлар давлат автохўжаликларида кенг тарқалган (57 расм). Улар тўхташ жойи хонасини тез тўлдириш ва бўшатишни таъминлайди ва қаватлар бўйича транзит ҳаракатга эга эмас. Ҳар бир қават одатда бошқаларига боғлиқ бўлмаган равишда тўлдирилади. Шу билан бирга яккалаштирган рампларнинг тузилмаси ер участкасининг жиддий ошиши билан боғланган (57 расм).

57-расм. Ёнқурилма рампли гаражлар.

Бундан ташқари, тўғри ён қурилмали рампларда қаватлиликнинг ўзгариши тўхташ жойи ҳонаси режасини ўзгаришига олиб келади.

Ич қурилма рампли гаражлар кўрсатилган камчиликлардан нисбатан эскироқ, аммо айрим шаҳар шароитида оммавий қурилиш нуқтаий назардан тежамли эмас. Ич қурилма тўғри рампли икки, учқаватли 104,218 ва 474 машина ўринли бир турдаги гараж лойиҳаларида қўлланилган. Бир машинага 20 м² га яқин ҳудуд сарфи тўғри келади (58 расм). Бу гаражлар иқтисодий, технологик, конструктив ва меъморий–режавий тавсифга эга бўлган қатор камчиликлардан ташқари, яна, юқори қаватнинг ортиқча баландлиги ва ҳар бир пассаж тўхташ жойининг керагидан ортиқ кенглиги, машиналарнинг маневр қилиш шароитининг ва ички кўринишнинг чегараланганлиги, бинонинг ташқи кўринишининг шаҳар қурилиши меъморий талабларга мос келмаслиги.

58-расм. Ич қурилма рампли гаражлар.

Ярим рампли гаражлар (икки баробар қисқартирилган рампли).

Тўхташ жойлардаги қўшни пассажларни баландлиги ярим қаватга суриш кўзда тутилади (59-расм). Бу усул тўхташ жойи хоналарини ва ўтиш жойларини тежамли равишда режалаштириш имконини беради. Ундаги нисбатлик худди ҳимояланган том қопламали рамада талаб қилинганлигидек 0,16. Бундай ҳисоб 3 м лик баландликда таъминланади. Ҳар бир ярим рамплининг узунлиги 9,4 м дан ошмайди.

59-расм. Ярим рампли гаражларнинг схематик кўриниши.

Кичик габаритли оммавий фойдаланиладиган машиналарни жойлаштиришда танланган колонналар тўғри самарали ечим бера олмайди. Ҳам кўтарилишда, ҳам пастлашишда биргина йўлида ички ўтиш йўлидаги машиналар ҳаракатида ҳаракатни ўринлаштиради кўнгилдагидек ечим беролмайди.

Қия ораёпмали гаражлар, машиналарни ҳам кўтарилиш ва тушиш, ҳам сақлаш амалга ошириш имконини бергани учун рамалар ёки ярим рамалиларга бўлган эҳтиёжни йўқотади.

60-расм. Қия ораёнмали гаражлар.

Бунда автомобилнинг кейинги қаватнинг тенг ярмига тенг бўлган баландликка кўтарилиш ва тушишнинг тўхташ жойининг қия участкасини таъминлаб беради. Кўп қаватли гаражларнинг турини танлашда нишабли гаражларни каттароқ бўлиш шарти билан сиғими фақатгина кўпроқ мақсадга мувофиқ. Автомобилларнинг ҳаракати бўйлаб пол нишаби 0,04 дан кўп бўлмаслиги керак, бу ҳолат эса қават 1,5 м баландликка эга бўлганда, орёпманинг ҳар бир қия участкадаги узунлиги 37,5 м бўлишга олиб келади, орёпманинг горизонтал участкаларини ҳисобга олган ҳолда бинонинг умумий узунлиги камида 50 м ни ташкил этади. Нишабли гаражлар автомобилларнинг кўтарилиши ва пастлашиши вақтидаги ҳаракат-лари орқага бурилишлари

шароитида яримрампли гаражлардаги мураккабликлардан ҳолос бўлганлар; яъни полларнинг нишабида кескин ўзгариш мавжуд эмас, 0,04 нишаб эса ҳаракат вақтида ҳайдовчига сезилмайди амалда замонавий машиналарнинг агрегатларига ҳатто узоқ сақлаганда ҳам, ҳеч қандай таъсир кўрсатилмайди.

Поллар ювилганда улардаги қиш даврида шиналарда кўчалардан кетирилган тузларни бартараф этилиши осонлашади, шу билан бир вақтда гараж темирбетон конструкцияларида бўлиши мумкин бўлган туз коррозиясига қарши кураш енгиллашади.

Қия ораёпмали гаражларнинг конструктив камчилиги улардаги колонна ва ригелларини тўғри бурчакда бирикмаганлари учун чоклардаги айрим мураккабликларнинг ҳосил бўлиши.

Қия–винт ораёпмали-рампли гаражлар регионда айлана шаклини олгани учун шаҳар қурилиш даврасига осонлик билан қўшилиб кетади (61-расм).

Режада айлана шаклига эга бўлган иккита орالي диаметри 33 ва 10 м бўлган, ораларида тўхташ ва ўтиш жойи жойлашган, марказида эса енгил орёпма ва шамоллатувчи қурилма билан ёруғлик аэрация шахтаси жойлашган бино. Узлуксиз спиралда жойлашган қия-винт ораёпма бир вақтнинг ўзида ҳам автомобиллар учун тўхташ жойи, ҳам кўтарув, тушурув вазифасини бажаради.

61-расм. Қия-винт ораёпмали–рампли гаражлар схематик кўриниши.

Режада ягона трапециясимон шаклга ва Т симон кўндаланг кесимга эга бўлган орёпма плиталар ташқи ҳалқасимон ғишт деворга йиғма темир бетон ёстиқчалар кўйиб монтаж қилинади, ички тарафдан эса яхлит қуймали темирбетон пояс орқали кўйилади. Гаражнинг ер усти ва ер ости яруслари сони маҳаллий шароитига кўра турлича бўлиши мумкин.

Ярим механизациялаштирилган гаражлар,автомобилларнинг ўзининг кучи билан кўтарилиши ва тушиш имконияти билан бир каторда юк лифтлари кўзда тутилади улар рампли ва механизациялаштирилган тизимлар ўртасида оралиқ ечимини ташкил этадилар (62-расм).

62-расм. Ярим механизациялаштирилган гараж схемаси.

Механизациялаштирилган гаражлар, уларни лойхалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш бўйича хорижда йиғилган кўп йиллик тажрибаларга қарамай, етарли даражада мукамал ва самарали тизимни излаш босқичидан чиқмаган. Механизациялашган ва автомобил гаражлари мураккаб ва қурилмалари қимматбаҳо.

Автомобил эгалари томонидан тез-тез фойдаланишга мўлжалланган мураккаб ва қимматбаҳо қурилмали механизациялаштирилган ва автомат гаражалар ҳозирча механизациядан олинадиган самарани оқлай олмаяпти. Механизациялаштирилган гараж-тўхташ жойларини эксплуатация қилиш амалиёти шуни кўрсатадики, кўп қаватли гаражларда 1 лифт узоғи билан 100 машина ўрнига хизмат қилиши мумкин, бунда лифтга кирадиган жой олдида нотекис келувчи машиналарни вақтинча туриши учун махсус бериладиган майдонча бўлиши лозим (63-расм).

63-расм. Механизациялаштирилган гараж схемаси.

Механизациялаштирилган гаражларда автомобилларни бериш ва қабул қилиш учун керак бўлган хоналарнинг ўлчамлари тўхташ жойининг ўзини ўлчамлигига тенг бўлиб қолиши мумкин. Рампсиз механизациялаштирилган гараж-тўхташ жойлари катта сифимли узок вақтга мўлжалланган тўхташ жой гараж ломбардлар сифатида яроқлидир.

6.2. АВТОМОБИЛ ТЎХТАШ ЖОЙЛАРИ.

Шаҳарда автомобилларни доимий сақлаш учун гараж-тўхташ жойларидан ташқари, умумий фойдаланиладиган қисқа муддатли тўхташ жойлари ҳам бўлиши керак.

Қисқа муддатли тўхташ жойларига бўлган асосий талаблар:

-тўхташ жойига кириш ва автомобилни қўйиш ва қўйилган жойдан тез, тўсиқларсиз йўлга олиб чиқиш лозимлиги ундан ташқари бу тўхташ жойлари турли габаритдаги машиналарни қўйиш талабларини қондириши, автомобилларни қия бурчакда қўйиш имконини таъминлаши зарур.

Умумий фойдаланиладиган автомобил тўхташ жойлари қурилишнинг қуйидаги ҳолатлари бўлиши мумкин:

1. Текис кўринишда, ер сатҳида майдонча кўринишда;
2. Ер ости турли вазифадаги жамоат бинолари ертўлаларида;

3. Шаҳар кўприклари ва бошқа йўл транспорт иншоотлари олдида ичкурма сифатида;
4. Бир неча ярусларда ер усти ва ярим ер усти махсус ажратилган участкаларда;
5. Ер остида-шаҳар майдонлари, бульвар ва кўчалар остида.

Очиқ текисликдаги тўхташ жойлари содда ечим ҳисобланади, аммо шу билан бирга ер ҳудудидан фойдаланиш нуқтаи назаридан тежамли эмас.

Жамоат биноларининг (маъмурий, маданий, савдо ва шу каби бошқа марказлар) ўзини умуман оқлайди. Аммо бу тўхташ жойлари турлича конструктив схемага эга бўлгани учун алоҳда хажмий режавий ечимни талаб қилади.

Шаҳар кўприклари ва бошқа транспорт иншоотлари олдида автомобил тўхташ жойлари ташкиллаштириш асосий транспорт оқимига таъсир этмаган тақдирда йўл қўйилади.

Ер ости авто тўхташ жойлари бевосита кўчанинг юриш қисмининг остида жойлашган ҳолда (64-расм), эксплуатация нуқтаи назардан жуда ҳам фойдали.

64-расм. Шаҳар кўчаси тагидаги бир ярусли умумий фойдаланиш автомобил турар жойнинг схемаси.

Аммо бевосита кўча тагида авто тўхташ жойларининг жойланиши юқори ораёпмаларнинг юк кўтарувчи конструкцияларига қўшимча катта сарфларни

келтириб чиқаради ва бир неча ер ости яруслари бўлганидагина ўзини оқлаш мумкин дир.

АДАБИЁТЛАР:

Асосий:

1. “Железобетоннўе конструкции” Специальнўй курс
(В.Н.Байков, П.Ф.Дроздов, И.А.Трифонов и др) М., Стройиздат, 1981
2. Е.Е.Гибшман “Проектирование металлических мостов” М., Транспорт, 1972
3. М.Е.Гибшман “Проектирование транспортнўх сооружений”М., Транспорт, 1980
4. “Пересечения в разнўх уровнях на городских магистралях”
(Е.Н.Дубровин, Ю.С.Ланцберг, И.М.Лялин и др.) М., Вўсшая школа, 1977
5. Ю.С.Ланцберг “Городские плохадн, улицў и дороги” М, Стройиздат, 1983
6. Лўсогорский А.А.”Городские гаражи и стоянки” М, Стройиздат, 1979
7. К.К.Муханов “Металлические конструкции” М, Стройиздат, 1979
8. “Гидротехнические сооружения” (Справочник проектировхика)
Под ред. В.П.Недриги М, Стройиздат, 1983
9. Ю.В.Зайцев “Строительнўе конструкции заводского изготовления” М,
Вўсшая школа, 1987
10. Р.И.Берген, Ю.М.Дукарский “Инженернўе сооружения” М, 1982
11. Будин А.Я. «Тонкие подпорнўе стенки» Л., Стройиздат, 1974.

12. Будин А.Я., Демина Г.А. «Набережнѳе» Справочное пособие М., Стройиздат, 1979.
13. Бурчаков Ю.И., Гнедин В.Е., Денисов В.М. «Строительная механика» Учебное пособие М, Вѳсшая школа. 1983
14. Гинсбург Л.К. «Противооползневѳе удерживающие конструкции» М., Стройиздат, 1979.
15. Справочник по проектированию инженерной подготовки застраиваемѳх территорий (под ред. В.С.Нишука) К.. Будевильник, 1983.
16. Ашрабов А.Б. и другие «Справочник строителя» Т., Мехнат, 1987.
17. Нифонтов А.И. и другие «Краткий справочник строителя», Киев, Будевильник, 1987.
18. Аксельрод Л.С. «Городские набережнѳе», М., 1952.
19. Гулаев А.Я. «Конструкция и расчет дренажнѳх устройств», М., Транспорт, 1980.
20. Голубев Г.Е. «Многоуровневѳе транспортнѳе узлѳ», М, Стройиздат, 1981.
21. Машинский В.А. «Физкультурно-спортивнѳе центрѳ» М.. Стройиздат, 1989.
22. Под ред. М.Е. Гибшман «Мостѳ и строительнѳе конструкции» М., 1975, МАДИ.
25. Байков В.И. «Строительнѳе конструкции» М, Стройиздат, 1970.
26. С.Н.Максимов «Инженернѳе сооружения» , М., 1974.

Кѳшимча:

1. СНиП 2.05.03-84 “Мостѳ и тоннели” М, Стройиздат, 1985
2. КМК 2.01.07-97 “Нагрузки и воздействия” Т.
3. КМК 2..01.01-97 “Основания зданий и сооружений” Т.
4. КМК 2.01.03-96 «Зилзилавий худудларда курилиш» Т, 1997
5. Пособие по проектированию каменнѳх и армокаменнѳх конструкций (к СНИП II-22-81). М, 1989
6. КМК 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялар» Тошкент, 1998