

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛ - ЙЎЛЛАР ИНСТИТУТИ

“КЎПРИКЛАР ВА ТРАНСПОРТ ТОННЕЛЛАРИ” КАФЕДРАСИ

«Тасдиқлайман»
Йўл қурилиш факультети
декани, доц. Салимова Б.Д

**КЎПРИКЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ АСОСЛАРИ
ФАНИДАН МАЪРУЗАЛАР МАТНИ**

5340600- «Транспорт иншоотларининг эксплуатацияси »
бакалавриатура таълим йўналиши учун

Тузувчилар: катта ўқитувчи Шожалилов Ш.Ш., Раджабов Т.Ю
Тақризчилар: доц. Раупов Ч.С., доц. Холмухамедов С.И.

ТОШКЕНТ -2012

Қайта ишланган ва янгиланган маърузалар матни – «Кўприklar ва транспорт тоннелари» кафедраси мажлисида муҳокама қилинган ва «Йўл қурилиши» факультети Илмий-услубий кенгашида кўриб чиқиш учун тавсия этилган.

Баённома № « » « » июнь 2012 й.

Кафедра мудири

доц. Миралимов М.Х

Қайта ишланган ва янгиланган маърузалар матни –«Йўл қурилиши» факультети Илмий-услубий кенгашида кўриб чиқилган ва тасдиқланган.

Баённома № « ____ » « ____ » _____ 2012 й.

“Йўл қурилиши” факультети
Илмий-услубий кенгаши раиси

доц. Салимова Б.Д

АННОТАЦИЯ

Маърузалар матнида автомобил йўлларидаги сунъий иншоотлар, жумладан: кўприklar, қувурлар, йўлўтказгичлар, тоғ йўлларидаги махсус иншоотларни лойihalаш ва улардан фойдаланиш хақида асосий маълумотлар берилган. Шунингдек, иншоотларни кучайтириш ва реконструкция қилиш масалалари ҳам кўриб чиқилган. Маърузалар матни 5340600- «Транспорт иншоотларининг эксплуатацияси » бакалавриатура таълим йўналиши учун тузилган.

МУНДАРИЖА

- Маъруза №1: Кириш. Автомобил йўлларидаги сунъий иншоотлар турлари.
- Маъруза №2: Кўприк кечуви элементлари ва кўприклар классификацияси.
- Маъруза №3: Сунъий иншоотларга қўйиладиган талаблар.
- Маъруза №4: Кўприкларнинг асосий ўлчамларини белгилаш.
- Маъруза №5: Юклар ва таъсирлар.
- Маъруза №6: Хисоблаш усуллари ҳақида умумий маълумотлар.
- Маъруза №7: Тош ва бетон кўприклар конструкциялари.
- Маъруза №8: Темирбетон кўприклар ҳақида умумий маълумотлар.
- Маъруза №9: Темирбетон кўприкларнинг ҳаракат қисми конструкциялари.
- Маъруза №10: Тўсинли темирбетон кўприклар турлари.
- Маъруза №11: Узлукли оралик қурилмалар конструкциялари.
- Маъруза №12: Температуравий узлуксиз оралик қурилмалар.
- Маъруза №13: Узлуксиз ва консолли оралик қурилмалар.
- Маъруза №14: Шаҳарлар ва автомагистраллар кесишувида транспорт иншоотлари.
- Маъруза №15: Рамали, аркали ва вантли темирбетон кўприклар.
- Маъруза №16: Металл кўприклар материаллари.
- Маъруза №17: Металл кўприкларнинг асосий системалари.
- Маъруза №18: Ясси деворли металл оралик қурилмалар.
- Маъруза №19: Металл фермали оралик қурилмалар.
- Маъруза №20. Вантли ва осма металл кўприклар.
- Маъруза №21. Темирбетон ва металл кўприклар таянчлари .

Маъруза №1: Кириш. Автомобил йўлларидаги сунъий иншоотлар турлари.

Режа:

1. Автомобил йўллари билан кесишувчи тўсиқлари.
2. Сув ўтказиш қувурларининг ишлатилиши.
3. Кўприк иншоотлари турлари.
4. Транспорт тоннелларининг ишлатилиши.
5. Тоғ йўлларида ишлатиладиган иншоотлар.

Таянч сўзлар ва иборалар:

қувурлар, кўприк иншоотлари, кўприклар, йўлўтказгичлар, эстакадалар, жаркўприклар, тоннеллар, галереялар, балконлар, тиргак деворлар.

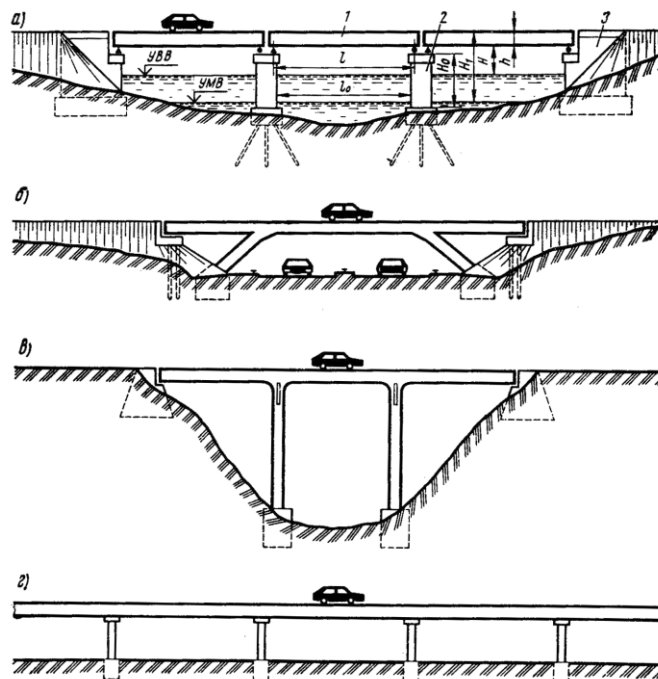
Йўл иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва улардан тўғри фойдаланишни таъминлаш масалалари бир-бири билан узвий боғлиқ ва мураккаб масаладир. Одатда, буларни тўғри ҳал қилиш билан “Кўприклар ва транспорт тоннеллари” мутахассислиги соҳасидаги юқори малакали муҳандислар шуғулланадилар.

Кўпчилик ҳолларда йўлчи муҳандисларга ўзларининг иш фаолиятида йўл иншоотларини қуришга ва уларни мунтазам равишда фойдаланишга яроқли ҳолда сақлаб туришга тўғри келади. Шунинг учун йўлчи муҳандислар ҳам маълум даражада бу соҳада билимга эга бўлишлари керак.

Кейинги йилларда оғир юкларнинг кўпайиши ва уларнинг керакли жойларга етказиб бериш зарурлигининг ўсиши, қурилиш ишлари сифатининг маълум сабабларга кўра пасайиши ва уларни таъмирлаш, аҳволини яхши ҳолатда сақлаш масалаларининг қониқарсиз даражада бўлиши кўприк ва бошқа йўл иншоотларининг хизмат қилиш муддатининг деярли икки баробар камайиб кетишига олиб келаяпти. Бу эса ўз навбатида уларнинг ҳолатини қониқарли даражада сақлаб туришга қўшимча маблағлар сарфлашни талаб қилади. Одатда, бу ишлар билан шуғулланиш ҳам йўлчи муҳандислар зиммасига юкланган. Республикамизда бу иншоотларнинг кўпгина қисми 50-60-йилларда қурилган бўлиб, уларнинг катта қисми ҳозирги замон талабларига тўла жавоб бера олмайди, ёки кейинги пайтларда ривож топаётган катта юкли транспортлар оғирлигига бардош бериб устидан ўтказиб туриш масаласи мушкуллашади, эн ўлчовлари ҳам кичиклик қилади, булар эса ўз навбатида керакли чоратадбирларни кўришни ёки иншоот элементларини бақувватлаштиришни, энларини кенгайтиришни талаб қилади.

Бу масалаларни тўғри ҳал қилиш зарурлиги қуйидаги анча мураккаб ташкилий ишларни ва иқтисодий муаммоларни ҳал қилиш зарурлигини туғдиради ёки иншоотни кенгайтиришнинг техник-иқтисодий кўрсатмаларини ишлаб чиқишни, ишларини ташкил қилиш мўлжалларининг тартиби ва муҳлатларини аниқлашни, ташкилий-техникавий йўсинини, хом ашё базасини яратишни ва керак бўлганда уларни оммавий равишда фойдаланса бўладиган ҳолда тайёр қилиб қўйишни тақозо қилади. Иншоотларни кенгайтириш, элементларини бақувватлаштириш, эскирганларини таъмирлаш, ишларни иложи бўлгунга қадар механизациялаштириш, янги ашёлар ва янги услублардан унумли фойдаланиш, ва барча ишларни юқори сифатда бажариш шу ишлар жумласидандир. Иншоотларнинг кейинги пайтларда пайдо бўлаётган

катта оғирликдаги юкларни кўтариш қобилиятини аниқлаш ҳам йўлчилар вазифасига киритилган. Бу нарсаларни тўғри ҳал қилиш учун, муҳандислар қуриладиган иншоотларнинг ҳар хил турлари конструкцияларини, уларни лойиҳалаш қандай амалга ошириладиганини, қурилиш технологиясини ва қурилган иншоотларни тўғри фойдаланиш йўллари мукамал билишлари зарур.



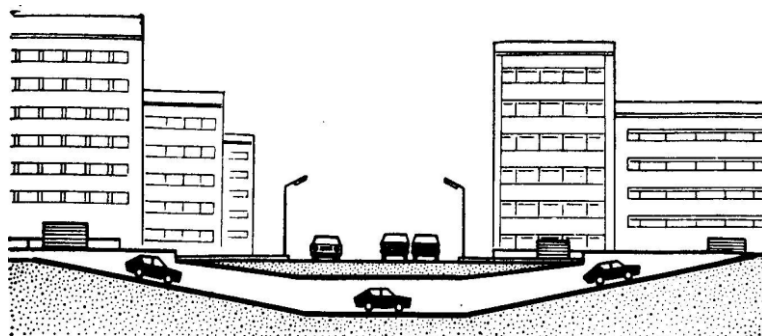
Ушбу маърузалар матни йўллар иншоотларини лойиҳалашга доир барча масалаларни, бу соҳадаги янгиликларни ҳисобга олган ҳолда ва ҳозирги вақтда кучга эга йўл йўриқ кўрсатувчи қоидаларга риоя қилиниб тузилган.

Автомобил йўлларидаги иншоотларнинг турлари. Автомобил йўллари жумҳуриятимиз турмушида жудаям муҳим аҳамиятга эга мураккаб туташиб кетган тармоқлардан ҳисобланади. Улар бир-бири билан, темир йўллар билан чатишиб, керак бўлган жойларда кесишиб ирмоқланиб кетган. Уларга жойидаги шароитларга кўра ҳар хил тўсиқларни кесиб ўтишга тўғри келади. Дарёлар катта ариқ ва ариқчалар, кўлча ва денгиз кўлтиқчалар, сойлар, жарликлар, катта чуқурликлар, тоғлар ва тоғлар тизимлари ўзаро йўллар ўтказиш зарур бўлиши мумкин. Мана шу ва шулар каби айтиб ўтилган тўсиқлардан ҳаракатни йўллараҳо хавфсиз, тўсиқсиз ўтказиш учун қуйидаги ҳар хил сунъий иншоотлар қурилиши керак: кўприк иншоотлари, қувурлар, тоннеллар, галереялар, балконлар, тиргак ва қопловчи девор ва деворчалар.

Сув ўтказиш қувурларидан кичик ва вақтинча сув оқимларини кўтарма тагидан ўтказиш учун қўлланилади. (расм1).

Кўприклар (расм 2 а.), бу дарёларнинг, катта-кичик ариқларнинг, умуман суви бор тўсиқларнинг устидан йўлларни ўтказиш учун қуриладиган иншоотдир. Улар оралиқ қурилмалар ва таянчлардан ташкил топган бўлади. Оралиқ қурилмалар таянчларга таянган ҳолда улар орасидаги бўшлиқни ёпиб

устидан ҳаракатланувчи юкларни ўтказиб, уларнинг ва ўзининг оғирлигини таянчга узатади. Таянч эса оралиқ қурилмаларни кўтариб туради ва ундан тушаётган оғирликни пойдевор ва заминга беради. Кўриниши, конструкцияси ва уларнинг ишлаш тартиби кўприкларникига ўхшаган кўприксимон иншоотлар ҳам мавжуд. Уларга йўл ўтказгичлар (расм 2,б), жаркўприклар (расм 2,в) ва эстакадалар (расм 2,г) кирадилар.



Йўлўтказгичлар йўлларни бирининг устидан иккинчисини ва керак деб топилса учинчи ва ҳоказоларини ўтказиш учун қурилади.

Жаркўприклар - чуқур жарликларнинг устидан ёки паст жойларнинг устидан йўлларни катта (20 м.дан ва ундан ҳам кўп) баландликда ўтказиш зарурлиги бўлган ҳолларда қурилади.

Эстакадалар - йўлларни ҳар хил иншоотларнинг тепасидан, ботқоқликлар устидан, тор жойлардан кўп қаватли йўллар ўтказиш зарурлиги бўлган ҳолларда ва йўлларнинг ўтказгичларга уланадиган қисмларига қурилади.

Транспорт тоннеллари - ер ёки сув остида, тоғ жинслари орасидан йўлларни ўтказиш учун қуриладиган иншоотлар. (расм 3).

Булардан ташқари тоғли ҳудудларда йўллар қуриладиган жойлардаги тўсиқларнинг устидан йўл қатновини тўғри амалга ошириш учун шароитга кўра ҳар хил иншоотлар қурилиши керак бўлади. Уларга ярим кўприклар, галереялар, балконлар, тиргак ва қопловчи девор ва деворчалар киради (расм 4).

Умуман йўлларда қуриладиган сунъий иншоотлар уларнинг энг муҳим ва қиммат турадиган асосий қисмларидан ҳисобланади.

Текисликда жойлашган ҳудудларда бу иншоотларнинг қиймати йўлнинг қийматининг 10 фойизига яқинроқ қисмини, тоғли ҳудудларда эса 30 фойиз ва ундан ҳам кўпроқ қисмини ташкил этади.

Назорат саволлари:

1. Автомобил йўлларида қандай турдаги сунъий иншоотлар қурилади?
2. Уларни ажратиб турувчи белгилари қандай?

Маъруза №2: Кўприк кечуви элементлари ва кўприклар классификацияси.

Режа:

1. Кўприк кечуви таркибига кирувчи иншоотлар
2. Кўприклар оралиқ қурилмаларининг асосий элементлари.
3. Кўприкларда қабул қилинган асосий белгилар ва иборалар.
4. Кўприкларни классификацияловчи асосий белгилар.

Таянч сўзлар ва иборалар:

сув оқимини тартибга солувчи ва қирғоқларни маҳкамловчи мосламалар, музкескичлар, ҳаракат қисми, кўтариб турувчи қисм, боғловлар системаси, таянч қисмлар, кўприклар классификацияси.

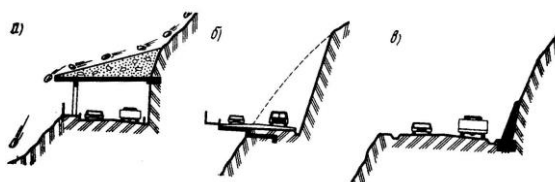
Кўприк кечуви ва кўприк элементлари. Йўлларнинг сув тўсиқлари билан кесишмаларига қуриладиган иншоотлар йиғмасини кўприкли кечувлар дейилади (расм 5). Уларнинг таркибига қуйидаги қисмлар киради: кўприкнинг ўзи, уни икки томонидан йўлга уланадиган кўтармалари, кўприк тагидан сув оқимини йўналтириб турувчи ва қирғоқларни маҳкамловчи иншоотлар киради.

Сувни йўналтирувчи иншоотлар (расм 5, б, д) кўприкнинг қирғоқдаги таянчи атрофидаги тупроқларни ва дарёнинг кўприкка келиб уланадиган ва пастки томонидан давомланиб кетадиган қирғоқларини сув ювиб кетмасликдан асраш хизматини бажаради. Қирғоқларни қоплаб сув йўналишини тўғрилаб турадиган иншоотларга ёрдамчи сифатида калта тупроқ кўтармалар (расм 5,г) ҳам қурилиши мумкин. Улар асосан сув оқимларининг катта зарбаларини пасайтириб, кўприк атрофини сув ювиб кетмасликка қўшимча иншоот сифатида хизмат қилади. Кўприкнинг ўзи асосан дарё ўзанига жойлашади.

Кўприклар оралик қурилмалардан, таянчлардан ва айрим ҳолларда таянч олдида қуриладиган муз кескичлардан ташкил топган бўлади. Оралик қурилмалар асосан қуйидагилардан иборатдир: ҳаракат қисми, оғирликни кўтариб турадиган қисм, конструкцияларни бир-бирига боғловчи элементлар.

Ҳаракат қисмининг ўзи икки гуруҳ элементларидан иборат. Биринчи гуруҳга кўприк қопламасини ташкил қилувчи элементлар, иккинчи гуруҳга эса ўтиш қисмининг маҳаллий оғирликларини кўтарувчи элементлар киради.

Кўприк қопламаси элементлари ўзининг устидан ҳаракатланувчи юкларни беҳатар, қулай ўтказиб туришга, ёмғир ва қорлардан йиғиладиган сувларни пастроқда жойлашган элементларга ўтказмасдан оқизиб юборишга хизмат қилади.



Ўтиш қисмининг маҳаллий оғирликларини кўтариб турувчи элементлари ҳаракатланувчи юклар ва кўприк қопламаси элементлари оғирликларини ўзига қабул қилиб уларни оралик қурилманинг асосий кўтариб турувчи қисмларига ўтказиш вазифасини бажаради.

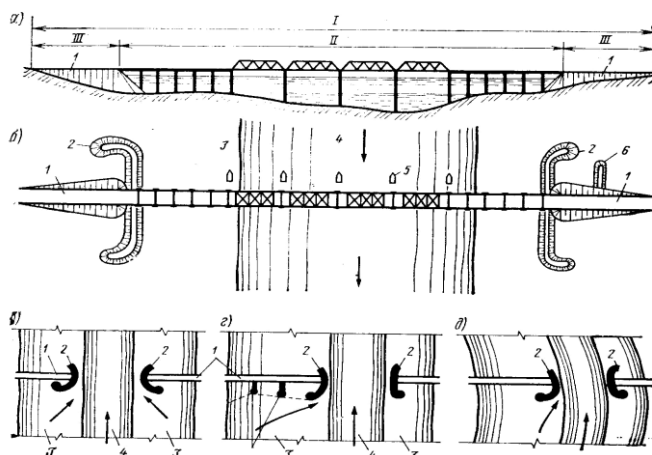
Оралик қурилманинг кўтариб турувчи қисми ўзининг оғирлигини ва ташқи юклар оғирлигини кўтариб туриш, таянчга узатиш вазифасини бажаради.

Кўпчилик ҳолларда кичик ораликларни ёпиш учун тўсин туркумидаги кўприкларда оралик қурилманинг асосий қисми бўлиб темир-бетон плиталар ва тўсинлар ишлатилади. Ўрта ва катта ораликларни ёпиш учун эса тўсинлар, ҳар хил туркумдаги фермалар, аркалар ва рамалар ишлатилади. Буларнинг барчаси оралик қурилмаларнинг бош бўлаги ҳисобланади.

Бош бўлақларни бир-бирлари билан бирлаштириб, фазовий яхлитлигини таъминлаш мақсадида боғловлар номини олган элементлар ишлатилади.

Бош бўлақларни таянчга ўрнатишга, улардан тушаётган оғирликни маълум нуқталарда таянчга узатишга, уларга бўйлама, кўндаланг йўналишларда ва бурчакли кўчишларга имконият яратишга ишлатиладиган элементларни таянч қисм дейилади.

Таянчлар оралиқ қурилмаларни кўтариб туриб, улардан тушадиган юк ва ўз оғирлигини бевосита ўзи ёки пойдевор орқали ерга, зарурлик бўлса сувга (қалқима кўприкларда) узатиб бериш хизматини бажаради.



Йил фаслининг ҳар хил давридаги дарёдан қанча миқдорда сув оқими ва унинг сатҳлариям кўприкларни тўғри лойиҳалаш масалаларида катта аҳамиятга эгадир. (расм 6). Улардан СЭБС - сувнинг энг баланд сатҳи. Дарёнинг шу ердан сувнинг тўлиб оққан даврдаги сатҳи. Буни махсус хизматдаги уларнинг ахволини ўрганувчи ходимларнинг маълумотларидан олинади. СКҚС - сувнинг кема қатнови сатҳи. Кема қатнови бўладиган дарёларда у нарса амалга ошириладиган даврдаги сувнинг энг баланд сатҳи. СЭПС - сувнинг энг паст сатҳи - бу дарёдан кам миқдорда сув оққандаги сатҳи. Булар ҳам юқорида айtilгандек, махсус шуғулланадиган хизматчилар корхоналаридан олинади.

Умуман иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва уларни фойдаланишга яроқли ҳолда сақлашга доир масалаларни бирмунча соддароқ ечиш мақсадида, одатда қуйидаги умумий тушунчалар ва белгилар қабул қилинади. Улардан:

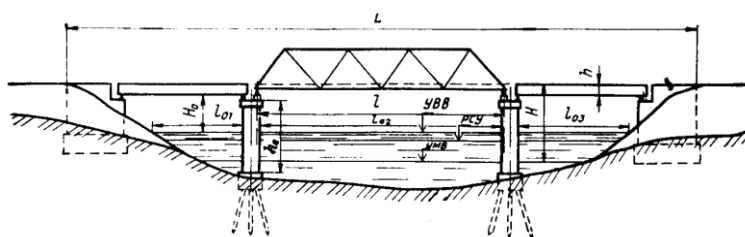
-кўприкнинг тўла узунлиги (L) - кўприкнинг бўйлама ўқи билан ўлчанган, қирғоқлардаги таянчларнинг кўндаланг деворчалари қирраларининг чекка нуқталари орасидаги масофа;

-кўприк ости бўшлиғи эни (L_0) - бу кўприкнинг қирғоқдаги таянч деворининг (агарда деворли таянчлар бўлса) ёки кўтарма конуслари орасидаги СЭБС юзасида ўлчаган масофадан, оралиқдаги барча таянчлар кенглигини чиқариб ташлаган масофага айтилади;

-кўприк баландлиги (H) - ўтиш (юриш) қисмининг энг устки нуқтасидан СЭПС гача бўлган масофа;

-кўприк бўшлиғи баландлиги (H_0) - бу оралиқ қурилманинг энг пастдаги нуқтасидан СЭБС гача бўлган масофа;

- таянч баландлиги (h_0) - унинг тепасидан ергача масофа;
- оралик қурилманинг қурилиш баландлиги(h_c) - ўтиш қисмининг устки нуктасидан оралик қурилманинг пастки нуктасигача бўлган масофа;
- ораликнинг ҳисобий узунлиги (l), оралик қурилманинг икки томондаги таянчларга таяниб турган нукталари орасидаги масофа;
- кўприкнинг эни(B) - кўприк чеккаларидаги панжаралар орасидаги масофа;
- оралик қурилманинг эни(B_0)- оралик қурилманинг икки чеккадаги бош бўлақларининг ўқлари орасидаги масофа;
- ўтиш қисмининг эни (b) - хавфсизлик йўлакчаларининг ички қирралари орасидаги масофа;
- юриш йўли кенглиги (Γ) - тўсиқлар орасидаги масофа.



Кўприklar классификацияси.

Кўприklar ушбу белгиларига кўра қуйидаги турларга ажратилади:

1. Қандай ҳаракатни ўтказишига кўра:

- автомобил йўли кўприklари - булар автомобил йўлидан ҳаракатланувчи барча турдаги транспорт воситалари ҳамда пиёдаларни ўтказди;
- темир йўл кўприklари - темир йўл транспортини ўтказди;
- шаҳар кўприklари - шаҳарда барча ҳаракат турларини ўтказди;
- пиёдалар кўприklари - фақат пиёдалар учун мўлжалланган бўлади;
- бирлашган кўприklar - автомобил ва темир йўл транспортларини ўтказадиган иншоотдир;

-махсус кўприklar - дарё устидан махсус қувурларни электр ёки алоқа симлар арконларини ва ҳоказо шуларга ўхшаган нарсаларни бир қирғоқдан иккинчи қирғоғига ўтказиш хизматини бажаради.

2. Таянчлар турига кўра:

- таянчлар бевосита ерга тиралиб турадиган (Расм 7,а);
- таянчлари сувда қалкиб турадиган (Расм 7,б).

3. Оралик қурилмалар ҳолатига кўра:

- оралик қурилмалар таянчлар устида ҳолатини ўзгартирмасдан турадиган (Расм 6,7,а);
- оралик қурилмаларидан биронтаси кемалар ўтаётган вақтда ўз ҳолатини ўзгартиради (Расм 7,в).

4. Оралик қурилмаларини қуришда ишлатиладиган материаллар турларига кўра:

- ёғоч, тош, металл, бетон ва темирбетон кўприklarга бўлинади.

Бу кўприкларнинг таянчлари бошқа хилдаги материаллардан қурилиши мумкин.

5. Ўтиш қисмининг бутун оралиқ қурилмага нисбатан қайси сатҳда жойлашганига кўра:

- ҳаракат юқори қисмда ташкил қилинган (Расм 8,а);
- ҳаракат ўрта қисмда ташкил қилинган(Расм 8,в);
- ҳаракат пастки қисмда ташкил қилинган(Расм 8,б).

6. Бош бўлагининг статик схемасига кўра қуйидаги турларга бўлинади:

- тўсин туркумидаги (Расм 9,а). Бу хил турдаги кўприкларда тушадиган оғирликлардан таянчларда тик йўналишдаги акс таъсирлар ҳосил бўлади;

- распорли системалар (аркасимон - расм 9,б, рамали - расм9,в ва осма - расм 9,г). Тушадиган оғирликлардан буларнинг таянчларида ҳосил бўладиган акс таъсир қия йўналишда бўлади, унинг горизонтал ташкил этувчиси конструкциянинг керилиб туришига сабабчи бўлади.

- йиғинди туркумидаги кўприклар - булар юқорида қайд этилган икки гуруҳ туркумларини бирлаштириш оқибатида ҳосил қилинадиган кўприклар.

7.Сув тошқинларини, муз оқимларини бемалол ўтказиш имкониятига кўра кўприкларни икки гуруҳга ажратади. Улар:

- сувдан анча баланд қуриладиган ёки сув тошқинлари бўлганида, катта музлар оққанларида оралиқ қурилмага тегмасдан, тагидан бемалол ўтиб кетадиган кўприклар;

- паст кўприклар - булар эса чекланган ёки кам муддатга хизмат қилишга мўлжалланган бўлиб, баландлиги паст ва узунлиги анча кам қилиб қурилади. Кўп сув оқадиган пайтлари ва баҳордаги тошқинлар билан музлар кўшилиб оқса, уларни чўктиради.

8. Кесишадиган жойда жойлашиш ҳолатига кўра уч хил кўринишдаги кўприклар бўлади. Улар тўғри ёки тик кесишадиган, қия ёки эгри ўқли кўприклар ёки кўприксимон иншоотлардир.

9. Кўприкларнинг узунликларига кўра қуйидаги гуруҳларга ажратган:

- кичкина кўприклар, умумий узунлиги 25 м гача , бўлганда;
- ўртача кўприклар; 25 м дан100 м гача бўлганда;
- катта кўприклар, 100м дан ортиқ ёки 100м гача битта оралиқ қурилма узунлиги 60м.дан катта бўлган кўприклар бўлиб, учта гуруҳни ташкил қилади.

Назорат саволлари:

1. Кўприк кечувининг асосий элементлари нима учун хизмат қилади?
2. Кўприкнинг асосий элементлари нима учун хизмат қилади?
3. Қайси асосий параметрлар кўприкни характерлайди?
4. Кўприклар қандай классификацияланади?

Маъруза №3: Сунъий иншоотларга қўйиладиган талаблар.

Режа:

1. Йўллардаги сунъий иншоотларга қўйиладиган асосий талаблар.
2. Ўзбекистонда кўприк қурилиши ривожланишининг истиқболлари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

эксплуатацион, экологик, архитектура ва ҳисобий конструктив талаблар, ривожланиш истиқболлари.

Йўллардаги сунъий иншоотлар узок муддат давомида бемалол хизмат қилишлиги учун улар маълум талабларга жавоб берадиган бўлишлиги керак. Уларни максадларининг ва маъноларининг бир-бирига яқинлигига кўра қуйидаги гуруҳларга ажратилади:

-ҳисобий-конструктив талаблар- бу талабларга кўра иншоот бутунасига ва унинг ҳар бир элементи алоҳида мустаҳкам, устиворлиги ва бикрлиги етарли даражада бўлиши зарур;

-иқтисодий талабларга кўра иншоотларнинг тўла нархи, фойдаланиш давридаги ишлатиладиган харажатлар, таъмирлашга ёки айрим қисмларини қайта қуришга кетадиган маблағлар барчаси имконияти бўлгани қадар, бошқа талабларга риоя қилган ҳолда, кам миқдорда бўлиши керак;

- архитектура талабларига кура - уларнинг кўринишлари чиройли, атроф-муҳитга ва шаҳар қурилишига мос келиши керак;

- экологик талаблар - булар айниқса кейинги йилларда катта аҳамиятга эга бўлаётган талаблардан. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш кераклиги ҳаёт тақозоси бўлаяпти. Шунинг учун лойиҳалар тузилаётганда ва иншоотлар қурилаётганда атроф-муҳитга иложи борица таъсир этмаслик талаб қилинади;

-эксплуатацион талаблар - иншоотдан фойдаланиш бутун эксплуатация муддати давомида қулай ва бехатар бўлиши керак.

Юқори кўрсатилган талаблар эътиборга олиш, асосан иншоотни лойиҳалаш ишлари бажарилаётганда амалга оширилиши керак.

Шу билан биргаликда то қидирув-ўрганув ишларидан тортиб, лойиҳалаш, қуриш ва иншоотлардан фойдаланиш давридаги қилинадиган барча ишлар юқори савияда сифатли қилиниши талаб қилинади. Ўзбекистонда транспорт иншоотлари ривожланишининг асосий йўналишлари қуйидагилардан иборат:

1. Иншоотларни қуриш ишларини юқори даражада механизациялаштириш ва автоматлаштиришни тўла амалга ошириш;

2. Иншоотни лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланишни таъминлашни барча босқичларида янги, фойдали услубларни ҳар томонлама жорий қилиш;

3. Ишлатиладиган конструкцияларни имконият бўлгунча тайёрлашга ва йиғишда осонлаштирадиган шаклларга келтириш ва уларни кўпроқ жорий қилишга бўлган эҳтиёжни яратиш;

4. Юқори мустаҳкамликка эга, сифатли янги маҳаллий материалларни яратиш ва улардан кўпроқ фойдаланиш;

5. Кўприк қурилишининг замонавий заминларини яратиш ва уларни жойлаштириш масалаларини такомиллаштириш;

6. Кўприк қурилишида яхлит темирбетондан кенгрок фойдаланиш.

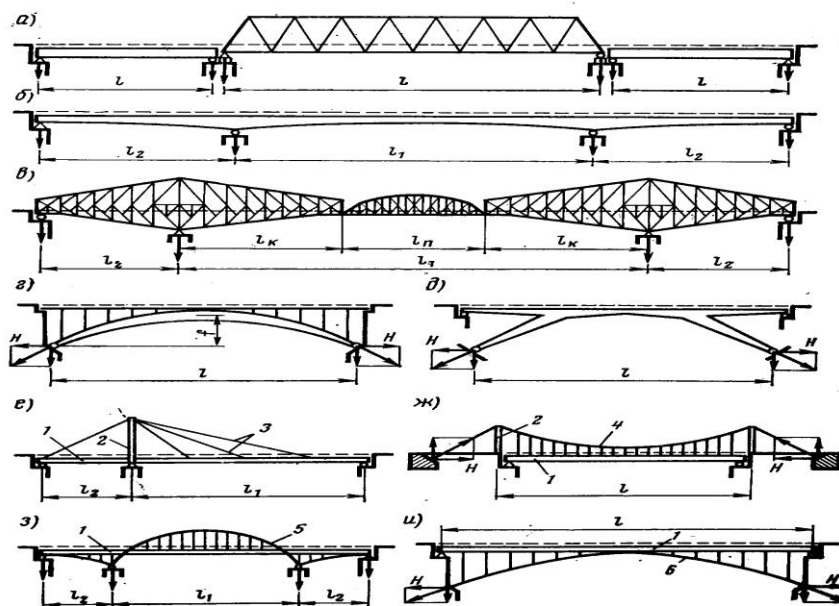
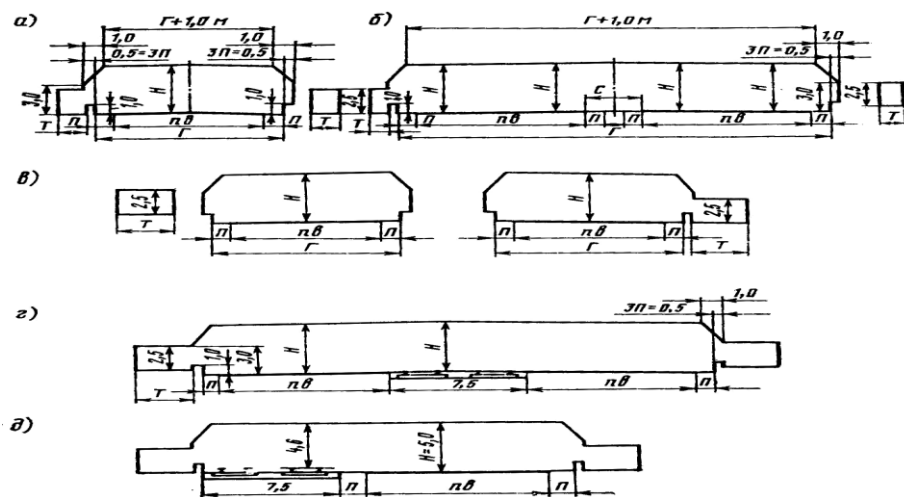


Рис. 21.7. Основные системы металлических мостов:
1 — балка жесткости; 2 — пилон; 3 — вант; 4 — кабель; 5 — арочный пояс; 6 — подпружиненная гибкая арка

Назорат саволлари:

1. Сунъий иншоотларга қандай талаблар қўйилади?
2. Ўзбекистонда кўприк қурилиши ривожланишининг асосий йуналишлари қандай?

Маъруза №4: Кўприкларнинг асосий ўлчамларини белгилаш.

Режа:

1. Кўприклар кенглигини белгилаш.
2. Кўприк оралиқлари ўлчамларини асослаш.
3. Кема қатнови талаблари ва кўприк ости кема қатнови габаритлари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

кўприк кенглиги, кўприк габарити, ҳаракат қисми, кўприк ости кема қатнови габаритлари, дарё классификацияси, модуллаш.

Кўприкларнинг ва кўприксимон иншоотларнинг кенгликларини аниқлаш йўлдаги автомобиллар ва пиёдалар қатнови миқдорига қараб лойиҳани техникавий-иқтисодий асослаш босқичида аниқланади. Кўприкнинг умумий кенглиги, 10 расмда кўрсатилгандек, турлича хизматларни бажаришга мўлжалланган махсус элементлар кенглигидан иборатдир. Хусусан, қўл тутгич панжаларининг кенглиги, пиёдалар йўлаклари кенглиги, тўсиқлар кенглиги, хавфсизлик йўлаклари кенглиги ва ҳаракат қисми йўлакчалари кенглигидан иборат. Агарда йўлда қарама-қарши йўналишга кетадиган ҳаракатларни ажратиш туриш мўлжалланган бўлса ўтиш қисмини энига ажратиш йўлакчасининг кенглиги ҳам юқоридаги кўрсатилган кенгликларга қўшилиши керак (Расм 10,б). Шунда кўприкнинг тўла ёки умумий кенглиги келиб чиқади. Кўприкнинг тўла кенглиги асосан унинг габарити тушунчасига боғлиқ. Кўприкнинг габарити деганда пиёдаларни автомобиллардан ҳимоя қилиб турадиган тўсиқлар орасидаги масофа тушунилади.

Бундай габаритлар йўл ўтказгичларнинг тагидан ўтадиган йўллар ва кўчалардаям қабул қилинади.

Бундан ташқари кўприк устида қабул қилинадиган бўшлиғи тушунчасиям мавжуд. Бу деган сўз кўприкнинг устидан ҳар хил автомобиллар ўтганда ёки йўлнинг, кўприкнинг устидан йўл ўтказгичлар ўтказилганда уларнинг орасидан ҳаракатни хавфсиз ўтказадиган бўш жой қолдирилиши керак.

Бу бўшлиқнинг ичига биронтаям тўсиқ қилувчи нарса бўлмаслиги керак. Ана шу қабул қилинадиган бўшлиқнинг баландлиги I- III категорияли йўлларда ва шаҳар кўчаларида 5м.дан, IV-V категорияли йўлларида эса 4,5м.дан кам бўлмаслиги керак. Саноат корхоналарининг III-П ва IV-П категорияли йўлларида Н нинг ўлчами шу йўллардан ҳаракатланувчи автомобилларнинг баландлигидан 1м баланд ва 5м.дан кам бўлмаслиги керак.

Шаҳар кўприкларида ва йўлўтказгичларида трамвай йўлининг эни 7,5м бўлиши керак. Йўлнинг ўтиш қисмига трамвай йўли ботирилиб, темир излар тепа қисми кўча юзаси сатҳида бўлса (Расм 10,г) трамвай йўлини ҳимояловчи йўлаклар билан автомобиллар ўтиш қисмидан ажратилмайди ва кўприк усти бўшлиғи баландлиги юқорида кўрсатилгандек белгиланади.

Жадвал 1.Кўприк ости габаритлари

Дарё турининг	Кўприк ости габаритининг баландлиги	Кўприк ости кенглигининг эни		
		В кўтарилмайдиган кўп-риклар оралиқларида		Кўтарилади -ган кўп- риклар
		Оқим билан	Оқимга қарши	
I	16	140	120	60
	14.5	140	100	60
	13	120	80	50
	11.5	100	80	40
II	10	80	60	30
	7.5	60	40	-

V	5	40	30	-
I				
II				

Агар трамвай йўли кўчанинг ўтиш қисмига ботирилмаган бўлса (Расм 10,д) трамвайлар ҳаракатларини бир ёки керак бўлса иккита томонидан кўчадаги бошқа ҳаракатлардан ҳимояловчи йўлаклар қолдирилиши керак. У ҳолда Н нинг баландлиги темир изнинг тепасидан ўлчаганда 4,6 м.дан кам бўлмаслиги керак.

Ҳаракатлар ҳар хил сатҳларда бўладиган шароитларда эстакадаларнинг иншоотга бирлашадиган жойларидан ва шунга ўхшаш ҳолларда ўтиш қисмининг (кўприк кенглигининг) миқдорини ҳимоя йўлакчаси энини кичрайтириш ҳисобига кенгайтириш мумкин. Лекин I-III категория йўлларда ҳимояловчи йўлак эни 1,0м.дан; IV, IV-II категория йўлларда ва шаҳар кўчаларида 0,75м.дан кам бўлмаслиги керак.

Пиёдалар йўлагининг эни ҳаракат энг кўп бўладиган пайтидаги пиёдалар сонига боғлиқ ҳолда 1м йўлакдан 2000 пиёда бир соатда ўтиш кераклиги ҳисобидан белгиланиши керак. Пиёдалар ўтиш масаласи бошқа йўл билан ҳал қилинадиган ва факат юк ташиш транспортига мўлжалланган ёки бир суткада 200 пиёдадан кам бўладиган иншоотларда кенглиги 0,75м, габарити 4,5 м.ли кўприкларда кенглиги 0,5 м.ли хизмат йўлаклари режалаштирилиши керак.

Кема қатновига боғлиқ талаблар ва кўприк ости бўшлиғи ўлчамлари. Кўп сув оқадиган дарёлар икки қисмдан иборат - асосий ўзан қисми ва сув тўла оққандаги қамраб олувчи водий қисми. Кема қатнови бўладиган дарёларда кўприк тагидан кема ҳаракатини таъминлайдиган оралиғи, асосий ўзан қисмида бўлиши керак. Кема қатновини таъминлайдиган оралиқлар сони ва уларнинг ўлчамлари талабларга кўра махсус давлат стандартларига биноан белгиланади. Кўприк ости кема қатнови бўшлиғи - оралиқ қурилма тагидаги, бунинг ичкарасида кема қатновига, сузувчи юклар оқимида тўсиқ қиладиган иншоотнинг бирортаям қисми жойлашмаслиги керак бўлган фазонинг чегараланган қисмидир.

Кема қатнови бўладиган дарёлар сузадиган кемаларнинг катта-кичиклигига кўра етгита турга бўлинган. Шу турларга биноан кўприк таги бўшлиғининг (Расм 11) ўлчамлари давлат стандартининг кўрсатмаси асосида қабул қилинади.

Бу ерда - кўприк таги бўшлиғининг баландлигини КҚС (кема қатнови сатҳи)дан ўлчаш керак, - кеманинг сувга чўкиб турадиган қисмининг ўлчами СЭПС (сувнинг энг паст сатҳи)дан ўлчаниши керак. Бу деган сўз дарёдан кема қатнови даврида сув кам оққандаям уларнинг таги грунтга тегиб зарарланмаслиги ва ҳаракати тўхтамаслиги керак.

Кўприк таги бўшлиғи 11 расмда кўрсатилган ABCD тўрт бурчаги шаклда бўлиши керак. I-IV классдаги дарёларда пастки қисми эгри чизик билан

чегараланган оралиқ қурилмалар ишлатилган ва атрофлари ҳар томонлама чекланган тор жойларда шаҳар кўчаларини атрофдан баланд, кўтариш иложи йўқ жойларда, кўприкларнинг баландлигини юқори кўтариш, имконияти кам бўлган шароитларда у бўшлиқни АЕФКЛД (Расм 11) кўпбурчаги кўринишида қабул қилишга рухсат қилинади.

Кўприкларни лойиҳаланаётганда кема қатнови бўладиган дарёларда камида иккита кема сузиб ўта оладиган оралиқ мўлжалланиши керак. Биттаси сув оқими йўналишида у асосий оралиқ, иккинчиси сув оқимига тескари йўналишда, у эса қўшни оралиқ деб аталади. Агарда сув кам оққан даврлардаги унинг чуқурлиги жихатидан иккита оралиқни сиғдира олмаса, шароитга кўра оралиқ қурилма очиладиган турдаги бўлса, кема қатнови учун битта оралиқ қолдиришга рухсат қилиниши мумкин.

Кема қатнови йўқ дарёларда оралиқ қурилманинг пастки қисми билан сувнинг тўлқинларини хисобга олиб баланд сатҳи орасида 0,5м масофа қолдирилиши керак, агар сув музлайдиган жой бўлса, муз оқадиган сатҳ билан оралиқ қурилма орасида 0,75м бўш масофа бўлиши керак. Ёғоч кўприкларда эса юқоридаги масофалар 0,25м.дан биринчи ва 0,75м.дан иккинчи ҳолларда кам бўлмаслиги керак.

Автомобил йўлларининг ёки кўчаларнинг устидан йўлўтказгичлар қуриш керак бўлган ҳолларда йўлўтказгич билан улар орасида ўлчамлари юқорида айтиб ўтилган талабларга риоя қилган ҳолда белгиланиши керак. Темир йўлларнинг устидан йўлўтказгичлар қурилиши керак бўлган ҳолларда йўлўтказгичлар билан темир йўллар орасидаги ўлчамлар темир йўл транспортига мўлжалланган махсус қоидаларга асосан қабул қилиниши керак.

Автомобил йўлларининг тагидан маҳаллий йўлларни ўтказиш керак бўлган ҳолларда уларнинг эни 6м баландлиги 4,5м, агар молларга мўлжалланган йўллар ўтказиш керак бўлса эни 4м баландлиги 2,5м бўлган жой қолдирилиши керак.

Автомобил йўллари ва шаҳар кўприкларини қуришда умумий талабларга кўра қурилишни ташкил қилишга боғлиқ ишларни бирмунча енгиллаштириш мақсадида қабул қилинган 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 33 ва 42м узунликларга эга оралиқ қурилмалардан фойдаланиши тавсия қилинади.

Кўприкларнинг оралиқларининг узунликлари иқтисодий, оралиқ қурилмадан фойдаланиш талабларига, кема қатновига, кўп микдордаги сувлар, музлар оқимларини ўтказишни таъминлаш шартларига асосланиб қабул қилиниши керак.

Назорат саволлари:

1. Кўприк кенглигига нима киради?
2. Автомобил йўллари ва шаҳарлардаги кўприклар габаритлари қандай?
3. Кўприклар ва габаритларини белгилаш тартиби қандай?
4. Кўприк оралиқлари ўлчамларини асослаш даврида қандай факторлар инобатга олинади?

Маъруза №5: Юклар ва таъсирлар.

Режа:

1. Кўприкларни ҳисоблашда эътиборга олинадиган юклар ва таъсирлар.
2. Юклар бирлашувлари.
3. Ҳаракатланувчи юклардан вақтинча вертикал таъсир.

Таянч сўзлар ва иборалар:

Доимий юклар, вақтинча юклар, юклар бирлашувлари, юклар классификацияси, норматив юклар, ҳисобий юклар, динамик таъсир.

Кўприкларни ҳисоблашда қабул қилинадиган юклар ва таъсирлар таъсир қилиш вақти нуктаи назаридан икки гуруҳга ажаратилади: доимий ва вақтинча. Доимий таъсир қиладиган юклар ва уларнинг таъсирларига қуйидагилар киради:

1. Кўприк элементларининг ўз оғирликлари;
2. Қирғоқ таянчларга грунт оғирлигидан босим;
3. Олдиндан зўриқтирилган элементлардаги кучланиш.

Асосий вақтинча юкларга кўприкдан ўтаётган транспорт воситалари ва пиёдаларнинг ушбу таъсирлари киритилган:

1. Ҳаракатланувчи вертикал юклар;
2. Транспорт ғилдираги билан ўтиш қисми орасидаги ишқаланишдан ҳосил бўладиган горизонтал йўналишдаги кучлар;
3. Ўтиб кетаётган транспорт ҳаракатидан ҳосил бўладиган кўприкнинг кўндалангига таъсир қилувчи кучлар;

4. Транспорт қирғоқдаги таянч орқасига келган пайтдаги тупроқда ҳосил бўладиган таянчга таъсирини кўрсатувчи қўшимча оғирлик.

Улардан ташқари кўприк элементларини ҳисоблашда қуйидаги таъсир қиладиган қўшимча кучлар ва уларнинг таъсирлариниям эътиборга олиш керак бўлади:

1. Шамолнинг таъсири;
2. Музнинг зарбаси;
3. Кемаларнинг таянчларга туртилиш зарбаси;
4. Қуриш давридаги қўшимча таъсир қиладиган оғирликлар (қолиплар оғирликлари, кранлар оғирликлари ва ҳоказолар);
5. Зилзиланинг таъсири;
6. Атрофдаги ҳарорат ўзгаришининг таъсири;
7. Грунтлардаги сувнинг совуқдан музлаши натижасида ҳосил бўладиган таъсирлар.

Бу юқоридаги кўрсатилган оғирликлар кучлар ва уларнинг таъсирларини бир вақтда ва барча элементларни ҳисоблаётганда эътиборга олинмайди, уларнинг турли бирлашувлари кўриб чиқилади.

Юкларнинг бир вақтда биргаликда таъсир кўрсатиш имкониятига кўра асосий, қўшимча ва махсус бирлашувларга ажратилган.

Автомобил воситалари таъсири АК тасма сифатида қабул қилинади (расм 12, а), уларнинг ҳар бири битта икки ўқли арава (оғирлиги бир ўққа $P = 9,81 K, kH$) ва тенг тақсимланган ёйма юкдан иборат (жадаллиги иккита йўлакчага $v=0,98K, Kн/м$). Арава ғилдирагидан таъсир, томонлари бўйига 0,2 м ва кўндалангига 0,6 м бўлган юзага тақсимланади.

Ёйма юкнинг ҳар бир тасмаси $0,5v$ жадалликка эга бўлиб кўндаланг йуналишида $0,6$ м кенгликда тарқалган. Юкланган тасманинг юза бирлигига $0,5v \cdot 0,6 = 0,833v$ босим тўғри келади.

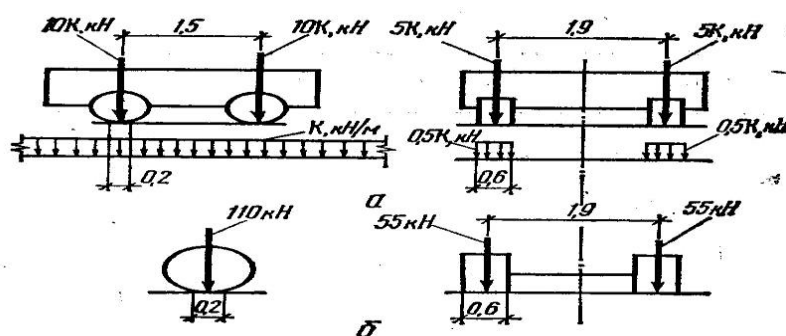


Рис. 1.1. Схема временной нормативной вертикальной нагрузки АК (размеры в м):
а — полосовая нагрузка и двухосная тележка;
б — одноосная тележка

I - III категория автомобил йўллари ва шаҳарлардаги кўприк ва қувурлар, шунингдек IV ва V категория автомобил йўлларидаги катта кўприклар ва қувурлар учун эса юк классси А-8 қабул қилинади. А-8 юкига лойиҳаланаётган кўприкларнинг ҳаракат қисми элементлари 108 кНга тенг бўлган бир ўқли юкка ҳам текширилади (расм 12, б). АК юкининг бир тасмасига, юкланиш йўлаклари қанча бўлишидан қатъий назар, фақат битта аравача, энг ноқулай ҳолатга, ўрнатилади. Ёйма юк эъса таъсир чизигининг бир ишорали барча бўлакларига ўрнатилади. Ҳаракат қисмига ўрнатиладиган юк тасмалари сони, ҳаракат тасмалари сонидан ошмаслиги лозим. Юкнинг қўшни тасмалари ўқлари орасидаги масофа 3 м дан кам бўлмаслиги керак, одатда АК юкининг иккита энг ноқулай ҳолатдаги юкланиши кўриб чиқилади.

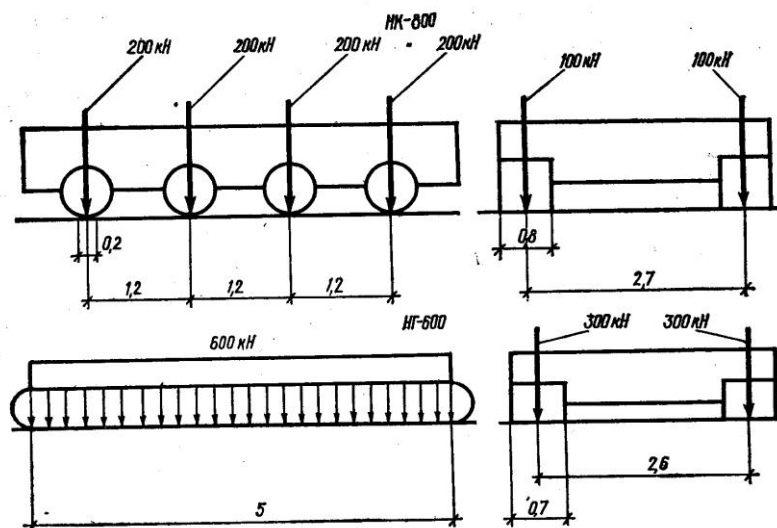


Рис. 1.2. Схемы временных нагрузок НК-800 и НГ-600 (размеры в м)

Автомобил юкларидан ташқари кўприклардан оғир бирлик юклар-трейлерлар, тягачлар, тракторлар ва махсус техника турлари ҳам ўтказилади. А-11 юкига ҳисобланадиган кўприклар оғирлиги 785 кН бўлган битта оғир трейлер НК-80 (расм 12, в) таъсирига текширилади, А8 юкига мўлжалланган

кўприклар эса оғирлиги 588 кН бўлган битта гусеничали юк НГ-60 таъсирига текширилади. Кўндаланг йўналишда НК-80 ёки НГ-60 юки ҳаракат қисмида энг ноқулай ҳолатга жойлаштирилиши мумкин, фақат цилдирик ёки гусеница қирралари ҳаракат қисми ташқарига чиқмаслиги керак.

Ҳаракатланувчи юкларнинг динамик таъсири, статик юкларни динамик коэффицентлар қийматига катталаштириш ҳисобига инобатга олинади. Динамик коэффицент қиймати оралиқ ортиши билан камайиб боради.

Назорат саволлари:

1. Кўприкларни лойиҳалашда қандай юклар ва таъсирлар ҳисобга олинади?
2. Ҳисоблаш вақтида юкларнинг қандай бирлашувларидан фойдаланилади?
3. Қандай ҳолларда ҳисоблаш вақтида АК юки инобатга олинади?
4. Кўприклар қандай махсус юкларга текширилади?

Маъруза №6: Ҳисоблаш усуллари ҳақида умумий маълумотлар.

Режа.

1. Чегаравий ҳолатлар гуруҳлари.
2. Конструкциялар ҳисоби.
3. Материалларнинг норматив қаршиликлари.
4. Материалларнинг ҳисобий қаршиликлари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

чегаравий ҳолатлар, кўтариш қобиляти, эксплуатацияга яроқлик, мустаҳкамлик, деформация, норматив юклар, ҳисобий юклар, материалларнинг норматив ва ҳисобий қаршиликлари.

Чегаравий ҳолатлар гуруҳлари. Муҳандис-кўприкчи томонидан ҳисоблаш ишларини бажариш ушбу масалаларни ечиш даврида лозим бўлади:

а) белгиланган юкни ўтказиш қобилятига эга бўлган конструкция лойиҳаланаётганда элементлар ўлчамларини аниқлаш - конструкцияни лойиҳалаш масаласи;

б) берилган юкни мавжуд конструкциядан ўтказиш мумкинлигини аниқлаш - конструкция элементлари мустаҳкамлигини текшириш масаласи;

в) мавжуд конструкцияга берилган схема бўйича максимал юкланиши мумкин бўлган юк қийматини аниқлаш-конструкциянинг кўтариш қобилятини аниқлаш масаласи.

Конструкция эксплуатация шароитида қўйиладиган талабларга жавоб бера олмай қолган ҳолатга чегаравий ҳолат деб аталади. Чегаравий ҳолатлар икки гуруҳга ажратилади:

биринчиси - кўтариш қобиляти ёки фойдаланишга яроқсизлиги бўйича;

иккинчиси - нормал фойдаланишга яроқсизлиги бўйича.

Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатига ушбулар киритилган: иншоот шакли устиворлигининг умумий йўқолиши, унинг ҳолати устиворлигининг йўқолиши; эластик, бикр, материал чарчаш ёки бошқа характердаги бузилишлар; куч факторлари ва ташқи муҳитнинг биргаликдаги таъсиридан бузилиши; эксплуатация қилишга йўл қўймайдиган даражадаги резонанс тебранишлар.

Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатига конструкциядан нормал фойдаланишни қийинлаштирадиган даражадаги кўчишлар (эгилиш, чўкиш, бурчак бурилишлар), тебранишлар, ёриқлар киритилган.

Лойиҳалашга топшириқда кўзда тутилган шароитларга кўра навбатдан ташқари таъмирлашсиз ва ҳеч қандай чекловсиз иншоотдан фойдаланиш, нормал фойдаланиш деб ҳисобланади.

Конструкция ҳисоби юқорида қайд этилган чегара ҳолатлардан ҳеч бири содир бўлмаслигини таъминлаш лозим.

Конструкциянинг ихтиёрий элементи учун биринчи чегаравий ҳолат содир бўлмаслиги шарти ушбудан иборат:

$$N_{\max} \leq \Phi_{\min}$$

яъни, элементдаги пайдо бўлиши мумкин бўлган максимал кучланиш ($N_{\max}$), элемент кўтариш қобилятининг минимал қийматидан катта бўлмаслиги лозим.

Тенгсизликнинг чап қисми конструкцияга таъсир этувчи юк, ҳисобий схема ва конструкция ўлчамларига боғлиқ, ўнг қисми эса материал мустаҳкамлиги, конструкция элементи кўндаланг кесими шакли ва геометрик ўлчамларига боғлиқ.

Конструкцияга таъсир этувчи юклар, конструкция материалынинг мустаҳкамлиги характеристикалари, конструкция элементининг геометрик ўлчамлари қатъиян белгиланган эмас ва уларга статик ўзгарувчанлик хос.

Норматив доимий юклар конструкциянинг лойиҳа ўлчамлари ва материал ҳажм оғирлигининг ўртача қийматлари бўйича қабул қилинади. Ҳақиқатдаги доимий ва вақтинча юклар, қабул қилинган норматив юклардан ўзгача бўлиши мумкин. Ҳисобий юклар P , норматив юклар P_n ни юк бўйича эҳтиётлик коэффициенти γ_f га кўпайтириш билан аниқланади.

$$P = P_n * \gamma_f$$

Кўприқларни ҳисоблашда юк бўйича эҳтиётлик коэффициенти γ_f ҚМҚ бўйича белгиланади.

Материалларнинг норматив ва ҳисобий қаршиликлари. Материалларнинг механик хусусиятлари ҳам статик ўзгарувчандир. Кучлар таъсирига материаллар қаршилигининг асосий характеристикаси уларнинг норматив қаршиликлари R_n бўлиб, лойиҳалаш меъёрлари ёрдамида белгиланади.

Норматив қаршилик қиймати стандартлари бўйича белгиланадиган контрол ёки брак характеристикаларига тенг бўлиши мумкин.

Материалларнинг ҳисобий қаршилиги R кучланганлик ҳолатининг ҳар бир тури учун мос равишда норматив қаршилиги R_n ни материал бўйича эҳтиётлик коэффициентига $\gamma_m > 1$ га бўлиш билан аниқланади;

$$R = R_n : \gamma_m$$

Материал бўйича эҳтиётлик коэффициенти материал мустаҳкамлиги, элементларнинг реал ўлчамлари стандарт ўлчамлардан фарқи борлиги сабабли, камайишини ҳисобга олади.

Назорат саволари:

1. Кўприklar қандай чегаравий ҳолатлар бўйича текширилади?
2. Чегаравий ҳолатлар бўйича конструкцияларни ҳисоблаш вақтида қандай тенгсизликлардан фойдаланилади?
3. Кўприklarни ҳисоблаш вақтида материалларнинг ҳисобий қаршилиқларини аниқлаш усуллари қандай?

Маъруза №7: Тош ва бетон кўприklar конструкциялари.

Режа:

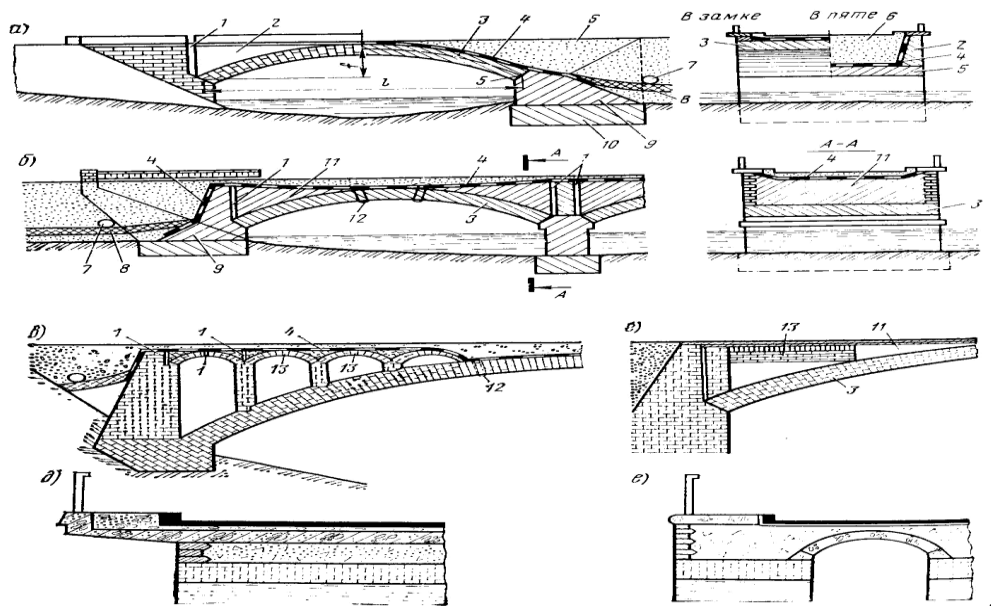
1. Тош ва бетон кўприklarдан фойдаланиш тарихи.
2. Тош ва бетон кўприklar конструкциялари.
3. Тош ва бетон кўприklarнинг афзаллиқлари.
4. Тош ва бетон кўприklarнинг камчиликлари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

тош, бетон, арка, аркасимон плита, радиал чоклар, кўтариб турувчи элементлар, таянчларнинг чўкиши ва силжиши.

Тош ва бетон кўприklar конструкциялари, тош кўприklar табиий ёки сунъий тошлардан қурилади, бетон кўприklar эса бетондан. Тош ва бетон сиқилишга юқори мустаҳкамликка эга, чўзилишга эса паст. Шу сабабли бундай материаллардан қурилган кўприklar аркасимон системали бўлади.

Радиал чокли аркасимон конструкцияли иншоотлар қурилиши эраמידан аввалги 2000 йилларда Месопотамияда бошланган. Эраמידан аввали II-III асарларда Рим империясида аркасимон кўприklar қурилиши кенг тарқалган. Рим яқинида Тибр дарёси устидан эрамининг 181 йилида қурилган Палатинус кўприги ҳозирги кунларгача сақланиб қолган. Римликлар тош кўприklarни нафақат Италияда, балки Испанияда, шунингдек Африкада ҳам қурганлар ва шу кўприklarнинг қолдиқлари айрим ҳолларда сақланиб қолган.



Ўрта асрларда ва шунингдек кейинги йилларда Европанинг табиий тошларга бой бўлган давлатларида кўпгина тош кўприklar қурилган.

Шарқ маданияти давлатлари Хитой ва Ҳиндистон, Гуржистон ва Арманистонларда тош кўприкларни қуриш санъат ривожининг юқори поғонасига етган эди. Гуржистон ва Арманистонда XI-XIII асрларда қурилган бир неча кўприк сақланиб қолган. Киев, Новгород, Псков ва Москва шаҳарларида ҳам кўплаб тош кўприклар қурилган, аммо уларнинг энг қадимийлари сақланиб қолмаган.

XX асрдан бошлаб тош кўприклар қурилиши ривожланмади. 1905 йилда Германиянинг Плацен шаҳрида оралиғи 98 метр бўлган тош кўприк қурилган. Шундан сўнг тош кўприклар бу ораликдан ошмаган.

Бетон кўприклар тош кўприкларнинг бир тури бўлиб бетон блоklar ёки яхлит бетондан тайёрланади. Биринчи бетон кўприклар XIX аср бошларида қурилган. Энг катта оралиқли бетон кўприк (139,8 м) Франциядаги де Ла Кай кўпригидир.

Тош кўприкларнинг асосий афзалликлари уларнинг узок муддат ишлаши, вақтинча юкларга кам таъсирчанлиги, маҳаллий материаллардан фойдаланиш имкони борлиги, яхши ташқи кўриниши.

Мустаҳкам ва узок муддатга чидавчи тошдан қурилган ва яхши гидроизоляция қўлланилган ҳолларда тош ва бетон кўприкларда эксплуатацион харажатлар, шунингдек таъмирлашга кетадиган харажатлар кам бўлади. Янги юкларнинг пайдо бўлиши кўп ҳолларда уларни кучайтириш ёки қайта қуриш муаммоларини келтириб чиқармайди.

Тош кўприкларнинг асосий камчилиги қуришга кўп иш ҳажми кераклиги. Тош кўприклар қурилишидан олдин мураккаб ҳавонлар ясалиши лозим. Бу ҳавонлар териш даврида оғир тош оралиқ қурилмани кўтариб туриши лозим. Тош термани йиғиш даврида юқори малакали ишчиларининг узок муддатли меҳнати талаб қилинади. Бундан ташқари тош кўприклар замини мустаҳкам грунтларда қурилиши лозим, бу таянчларнинг чўкиши ва силжишини олдини олади.

Тош кўприкларни қуришда турли табиий тош материаллардан фойдаланилади: гранитлар, сиенитлар, диоритлар, лабрадоритлар, андезитлар, базальтлар.

Тош ва бетон кўприклар конструкциялари (расм 13, а) ушбу асосий элементлардан иборат: аркасимон плита-3, қирғоқ таянч-9, оралиқ усти қурилмаси ва гидроизоляция-4. Аркасимон плита-3 кўприкнинг асосий кўтариб турувчи элементи. Аркасимон плита ўз товонлари-5 билан қирғоқ таянчларга-9 таянади ва таянч реакцияларини узатади. Сўнгра пойдевор-10 орқали улар заминга узатилади.

Гидроизоляция-4 термани атмосфера намлигидан сақлайди.

Оралиқ устидаги бўйлама деворчалар - 2 орасидаги фазо йирик қум ва шағал билан ёки бутобетон ва бетон билан тўлдирилиши мумкин.

Тўлдирмалар тош кўприкларда (расм 13, а) гидроизоляция аркасимон плита устидан чекка деворлар ўртасида жойлаштирилади. Сув тўлдирма орқали ўтиб, гидроизоляция бўйлаб қирғоқ таянчларнинг ташқи қисмига ўтади ва зичланган тупроқ-8 орқали дренаж қувурларга-7 тушади.

Бутобетонли тош кўприкларда (расм 13, б) гидроизоляция-4 бутобетон-11 устидан жойлаштирилади ва махсус 1,5 - 2,0% ли қиялик орқали сув қочириш қувурлари-12 га тушади. Гидроизоляция деформация чоклари-1 ни тўлиқ ёпиши лозим.

30 м дан катта бўлган ораликларда бўйлама (расм 13, г) ёки кўндаланг (расм 13, в) бўшлиқли енгиллаштирилган оралик усти қурилмали кўприклар қурилади.

Кўндаланг бўшлиқлар кўпроқ қўлланилади. Улар кўндаланг деворчали ёки аркачали-13 қилиб қурилади (расм 13, в). Бўйлама бўшлиқлар оралик усти қурилмаси катта баландликка эга бўлган ҳолларда қўлланилиши мумкин.

Тош кўприклар оралик қурилмалари оғирлигини камайтириш учун ҳаракат қисми кенглигидан энсизроқ бўлган аркасимон плиталарни (расм 13, д) еки иккита параллел энсиз аркасимон плиталарни (расм 13, е) қўллаш мумкин.

Бетон кўприкларда тош кўприкларнинг конструктив формаларидан фойдаланилади, фақат бошқа материал ва қуриш технологиялари қўлланилади.

Назорат саволлари:

1. Тош ва бетон кўприклар конструкцияларининг асосий хусусиятлари қандай?
2. Тош ва бетон кўприкларнинг афзалликлари қандай?
3. Тош ва бетон кўприкларнинг камчиликлари қандай?

Маъруза №8: Темир-бетон кўприклар ҳақида умумий маълумотлар.

Режа:

1. Темир-бетон кўприклардан фойдаланиш тарихи.
2. Темир-бетон кўприклардаги бетонга бўлган талаблар.
3. Темир-бетон кўприклар учун арматура.
4. Кўприклар бетони гидроизоляцияси учун материаллар.
5. Конструкция элементларини бирлаштириш учун клейлар.
6. Темир-бетон кўприкларнинг асосий системалари.

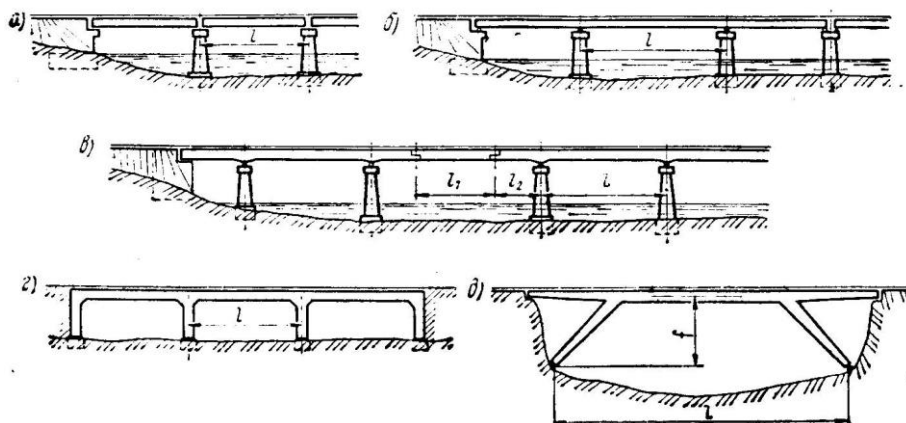
Таянч сўзлар ва иборалар:

Темирбетон, бетон, юқори мустаҳкамлик, сув ва газ ўтказувчанлик, совукбардошлик, химик бардошлик, қуриш муддати, тиришиш, оқувчанлик, арматура, клей, статик схемалар, тўсинли, рамали, аркали, аралаш.

Биринчи бор темирбетон кўприк 1875 йили француз фуқароси Монье томонидан қурилган б юқори ўлиб, эни 4м узунлиги 16м.ли пиёдалар кўприги эди. Монье 1967 йили темирбетон буюртмалар тайёрлашга махсус гувоҳнома олган.

Биринчи темир-бетон кўприк Россияда 1886 йили қурилган, Ўзбекистонда эса темир-бетон таркалишига, турмушига татбиқ этилишига қуйидаги олимларнинг, Германияда Ваисс ва Баунингарларнинг 1884 йили Россияда проф. Н.А.Белелюбскийнинг 1886-1891 йиллари ўтказган тажрибалари ва синовлари (хусусан 17,08м ораликли кўприк синови) ва ўша даврларда Кёнен деган олимнинг темир-бетон ҳисобининг асосланган назариялари уни турмушда ишлатишга асос солдилар. Ўша даврларнинг кўзга

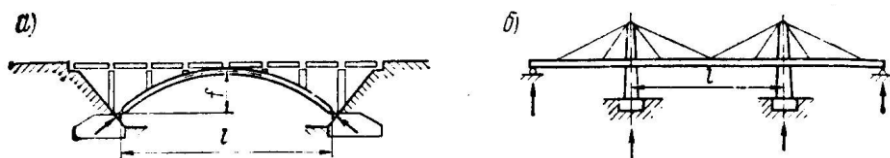
ташланадиган иншоотлардан (102-расмда) кўрсатилган 1896 йил Нижегород кўргазмасида қурилган оралиғи 45м.лик кўприқдир.



1898 йили Россия йул катнови вазирлигининг Муҳандислик кенгаши автомобил йуллари ва темир йулларда темир-бетон кўприқларни қуришга рухсат берувчи қарори уларнинг йўлларда кўплаб қурилишига сабабчи бўлади. Илгари совет иттифоқи Республикаларида кўприқ қурилиши ривожига асосан Россия ва Украина олимларининг ва мутахассисларининг хусусан проф. Г.П.Передерий, проф. А.Ф.Лолейт, проф. И.С.Подолқский, проф. Е.Е.Гибшман, проф. Я.Д.Лившиц, проф. К.С.Силин, проф. Осипов, проф. Иосилевский, проф. Якобсон, проф. Г.М.Власов, проф. В.Д.Устинов, проф. В.А.Российский, проф. Б.П.Назаренко, проф. Евграфов ва ҳоказо олим ва мутахассисларнинг катта улушлари бор.

Бу соҳада Республикамиз олимларидан т.ф.докторлари, профессорлар А.Б.Ашрабов, А.А.Ишанходжаев, Р.К.Мамажонов, А.А.Ашрабов, доц.

Муҳитдиновлар юқори малакали мутахассислардан М.Ш.Оспин, Е.А.Корсунцев, Соколов, Э.Мирзаев, Б.А.Красноусов, В.И.Кесльман, А.Г.Мелехов, А.Орехов ва ҳоказолар темир-бетон тузилмаларнинг маҳаллий шароитида ишлашга оид назариялар яратишда ва уларнинг Республикамиз шароитида қўллашда ўзларининг катта улушларини кўшганлар.



Темир-бетон кўприқларни Республикамизда оммавий қуриш масаласида 50 йил иккинчи ярмида ва кейинги даврларда автомобиль йуллари вазирининг биринчи муовинлар автомобиль ривожлантиришнинг асосчилари П.Б.Бобохонов ва Р.Р.Юнусовларнинг хизматларини бу соҳаларда Республикамиз ҳаётида алоҳида айтиб кўрсатишга лойиқдирлар.

Собик иттифокда асримиз бошида темир-бетон кўприқлар асосан тўсин туркумидаги оралиғи 30м.гача бўлган қуйма бетондан қуриладиган кўприқлар йўл ўтказгичлар эдилар. 30-йилларда оралиғи узунлиги 100-120м арксимон

кўприклар ҳам қурилиб бошланди. Улардан 1938 йили Москвада қурилган (Расм. 10) кўприк ва ҳоказолар.

Ғарбий Европа мамлакатларида ва АКШда шу даврларда қуйма темир-бетондан анчагина катта оралиқли кўприклар қурилди. Улардан оралиқ узунликлари 18м Транебергзунд устига сток қурилган ҳар битта оралиғи 186м.ли фракциядаги Элорн дарёсига қурилган ва 205м Испанияда эса дарёси устида қурилган кўприклардир. Атаб кўрсатиш мумкинки урушдан аввалги йиллари Франция ва Германияларда олдиндан зўриктирилган арматуралар ишлатилган темир-бетон кўприклар қурилишини бошланганлар.

1939-1940 йиллардан кўприкларни йиғма темир-бетондан қуришни бошлаганлар. У даврлардаги оралиқ қурилмалар II кўринишдаги зўриктирилмаган арматуралар ишлатилиб тайёрланган тузилмалар эди. Кейинроқ қисмлари Т кўринишдаги тўсинлар ишлатилиб бошландилар ва ҳозирги даврлардаям ишлатилаяпти.

40-йиллар охирларида олдиндан зўриктирилган темир-бетон тузилмалар кўпроқ ишлатила бошланди ва айниқса 50 йиллар охирларига келиб узунлиги 40м.ларгача бўлган ихчамлаштирилган узлукли туркумдаги тўсинлардан қуриладиган оралиқ қурилмалар оммавий ишлатила бошланди.

Шу бирмунча оддийроқ тузилмалар қатори узунлиги 150м.гача етадиган узлуксиз салқи тўсинли, ромли-тўсинли йиғма темир-бетон қилинадиган қўшимча қулай оралиқ қурилмалар ҳам фойда бўлдилар. Айниқса уларда аввалги қурилган бўлагига илмоклаб қуриб кета борадиган турлари кўпроқ фойдланилди. Мисол тариқасида 1965 йил Дон дарёсига қурилган оралиқ узунлиги 131,8м Ростов-Дондаги, 1961 йил Москва дарёсига қурилган (оралиқ узунлиги 148м) Москвадаги, 1963 йил Мендлей дарёсига қурилган (оралиқ узунлиги 152,4м) Чатама (Англия)даги кўприкларини кўрсатиш мумкин. Улардан айримлари қуйидаги расмларда кўрсатилган (105б, 106-расмлар.). Айниқса ромли-тўсинли оралиқ қурилмаларнинг оммавий ишлатишга оралиқ қурилмалари 63, 84м ихчамлаштирилган лойиҳалар ҳам тайёрланган.

Қуйма темир-бетонда қилинган аркасимон кўприклардан 1952 йили Эски Днепр дарёсига Запорожье шахрининг ёнида қурилган оралиғи 228м, Янги Днепр дарёсига йиғма темир-бетондан қурилган (107, 108-расмлар) мисол тариқасида келтириш мумкин.

Узоқ Хорижий давлатларида аркасимон кўприкларни қуйма темир-бетондан ва айрим ҳолларда йиғма тузилмалар билан бирлаштирилиб қуришади. Мисол тариқасида Чехословакиядаги Витава дарёсига қурилган (150м), Бразилия ва ПАРАГВАЙ чегарасида Парана дарёсига қурилган (290м) (110-расм), Сидней шаҳрида Параматта дарёсига қурилган (305м) кўприкларни келтириш мумкин.

Шароитнинг таянчлар оралиғи узунлиги катталаштириб таянчлар сонини камайтиришга бўлган талаби йиғинди туркумдаги оралиқ қурилмалар яратиш зарурлигини тақозо қилган. Мисол қилиб Венесуэлада Маракамбо кўлининг устига қурилган умумий узунлиги 8678м бўлган кўприкни (109-расм) кўрсатиш мумкин.

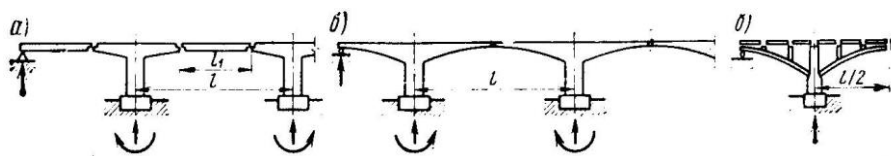
Республиканинг маҳаллий шароитлари ҳозирги даврларгача катта оралиқларни ёпиш мақсадида йиғинди ёки арксимон туркумдаги тузилмалар ишлатишни жиддий талаб қилмаганликлари туфайли асосан тўсин туркумидаги айрим ҳолларда ромли туркумдаги оралиқ қурилмали темир-бетон кўприклар ва кўприксимон иншоотлар қурилиб келинган ва ҳалиям қурилаяптилар.

Темир-бетон кўприкларнинг асосий ўзгачаликлари:

Умуман ўзгачаликлари деганда бошқа турларидан фарқлари хусусан темир-бетон кўприкларнинг эса бошқа материаллардан қилинган кўприкларга нисбатан афзалликлари ва камчиликлари керак бўлади. Темир-бетон кўприкларнинг афзаллик томонига қуйидаги хусусиятларини: юқори даражада мустаҳкамлиги ва маҳкамлиги, бикрлиги, узок даврлар давомида хизмат қилиш мумкинлиги, маҳаллий тайёрлаш имконияти борлиги, нисбатан темирни кам талаб қиладиганлиги, тузилмавий ёки чиройли қилиш талабларига кўра қолиплар истаган шакллардан тайёрлаб хоҳлаган турдаги тузилма яратиш имконияти борлиги. Улардан фойдаланиш даврида нисбатан харажат кам сарфлаш мумкинликларини кўрсатиш бўлади.

Камчиликлардан - тузилмаларнинг оғирликлари ва у билан боғлиқ масалалар. Масалан, транспортга ортиш ва ундан тушириш, жойга олиб бориш, қуришдаги бирмунча бўладиган ноқулайликлар ва талаб қилинган тақдирда у билан катта оралиқни (таянчлар оралиги 500м.дан катта) бекитиш иложи ҳозирча амалда йуқлигини кўрсатиш мумкин.

Бошқа иншоотлар каби кўприклар ҳам йиғма ёки қуйма темир-бетон тузилмалардан қурилиши мумкин. Йиғма темир-бетон кўприк тузилмаларининг қуйидаги афзалликларини кўрсатса бўлади: Қуриш ишларини тезлаштириш туфайли фойдаланишга топшириб, тезроқ ишлатилган харажатларни қоплаш мумкин; йиғма тузилмалар бўлакларини заводларда ёки яхши шароит яратилган махсус жойларда тайёрлаш мумкин, у эса тайёрланган буюмнинг сифатли қилишга ва кетадиган харажатларни камайтириш имконини беради; қурадиган жойдаги ишлатиш керак бўладиган ёрдамчи иншоотларнинг талабнинг камлиги - бу эса қурилиш таннархининг камайишига катта сабабчи бўлади; қурилишда механизациялаш даражасини оширади; Деярли йил фаслининг барчасидаям қурилишни давом қилиш имконияти туғилади.



Асосий камчилиги иншоотнинг бутунасига бикрлигининг нисбатан камлиги, айниқса оралиқ қурилмалар катта узунликка эга бўлсалар бу масалага талаб жиддийроқдир. Қуйма темир-бетон тузилмали оралиқ қурилмаларнинг афзаллиги асосан юқорида кўрсатилган, иншоотнинг бутунасига бўлган бикрлиги юқори даражада. Уларнинг камчиликларидан қуйидагиларни кўрсатиш мумкин: кўприк қурадиган жой ҳар хил ёрдамчи иншоотлар ва жиҳозлар қуриш, ташкил қилиш зарурлиги кўпроқ бўлади; бетоннинг тўла

қотишга анча вақт талаб қилиниши туфайли асосий иншоотни қуриб тугатиш муддати анчага чўзилади; об-ҳавонинг совуқ пайтлари бетон ишларини тўхтатиш керак бўлади. Бу нарсалар ҳаммаси маълум даражада ноқулайликларга ва иншоот таннархининг кўпайишга сабабчи бўлиши мумкин.

Юқорида кўрсатилган барча ҳолатларни ва маҳаллий шарт-шароитларни ҳисобга олган тақдирда энг қулай бўлган ечимларни қабул қилиб билиш мутахассислардан талаб қилинади.

Темир-бетон кўприкларнинг туркумлари

Ҳозирги замон кўприк қурилишда уларни қуйидаги: тўсинли, аркали, ромли ва йиғинди тузилмалари туркумларга бўлинган.

Тўсинли оралиқ қурилмалар - узлукли узлуксиз ва салқи тўсинли бўлиб учта гуруҳга бўлинади ва асосан эгилишга ишлайди.

Узлукли тўсинлар билан (III-а. расм) 3м.дан 42м.гача, узлуксиз ва салқи тўсинлар билан (III-б, в, расмлар) 24м.дан 150м.гача бўлган оралиқларни ёпиш мумкин. Узлукли тўсинлар ишлатиб асосан йиғма кўприклар қурилади. Узлуксиз ва салқи тўсинли оралиқ қурилмаларни йиғма ва қуйма темир-бетонлардан кўрса бўлади. Аркали туркумдаги кўприклар ошиқ-мошиқсиз, иккита ошиқ-мошиқли, учта ошиқ-мошиқли булади. (III-е, ж. з. расмлар). Бу хилдаги кўприкларнинг ҳаракат оралиқ қурилманинг энг устки қисми сатҳида, ўрта қисми сатҳида ва пастки қисми сатҳида ўтказиладиган турлари мавжуд. Улар йиғма темир-бетонлардан ҳам, қуйма темир-бетонлардан ҳам қурилишлари мумкин. Оралиқ қурилмаси асосан сиқилишга ишлайди. Бу туркумдаги оралиқ қурилмаларнинг мавжуд узунлиги умуман техникавий имкониятларга кўра 500м.га етиши мумкин. Энг қўллаш маъқул узунлиги 90м.дан 300м.гача.

Ромли туркумдаги кўприкларда (III-г. расм) таянчларни оралиқ қурилма билан яхлит бирлаштириш оқибатида улар биргаликда ишлаб оралиқ қурилма кесимларда зўриқиш миқдорининг камайишига олиб келади. Кўприк тузилмасининг қия жойлашган бўлаги эгилишга тик жойлашган бўлади бир вақтнинг ўзида ҳам эгилишга ҳам сиқилишга ишлаши мумкин. Кейинги даврлар асосан Т кўринишдаги ромли салқи ва ромли-тўсинли кўприклар қурилади. Уларниям шароитга кўра ёки йиғма, ёки қуйма темир-бетонлардан қуриш мумкин.

Йиғинди перпендикуляр кўприклар иккита оддий туркумларни ёки оддий туркум билан ёрдамчи бўлакчаларни биргаликда ишлатиш оқибатида ҳосил қилинадиган кўприкларга айтилади. Бу ҳолда оддий туркумлар ёки ёрдамчи бўлакчалар орасида зўриқишлар ўзаро тақсимланиб, уларнинг ишлаш ҳолати бирмунча енгиллашади. Шу туфайли ихчам ва такомиллашган иншоот ҳосил қилиниши мумкин. Масалан, III и расмда тўсин билан арк бирлаштирилиб ёки III к расмда асосий туркум ёрдамчи бўлакча қия тортгичлар билан тепасидан тортқизилиб қуйилиб иқтисодий томондан афзал, каттароқ оралиқни ёпиш мумкин бўладиган кўприкларни келтириш мумкин. Умуман ҳозирча йиғинди туркумдаги кўприкларнинг энг катта оралиқлари 235м.гача бўлиши мумкин (109-расм). Бу туркумдаги кўприкларни йиғма ёки қуйма темир-бетонлардан қуриш мумкин.

Темир-бетон кўприкларни қуришда ишлатиладиган бетонлар

Темир-бетон кўприклар бошқа иншоотларга нисбатан маълум сабабларга кўра бирмунча ноқулайроқ қолатда бўладилар. Қалтиратиб юборадиган оғир вазифадаги юклар таъсир қилиши, музлар зарбалари, сатҳлари тездан ўзгариб турадиган сувлар ва ҳар хил бўлиб ўзгариб турадиган обҳаво таъсирлари юқорида айtilган сабаблар жумласидандир. Шунинг учун темир-бетон кўприкларни қуришга ишлатиладиган бетонлар қуйидаги етарли даражадаги мустаҳкамликка, зичликка, совуқликка ва ҳар хил кимёвий бирикмаларнинг зарарли таъсирларига бардош бериш қобилиятларига эга бўлишлари талаб қилинади. Бу кўрсатилган хусусиятларнинг номларидан кўриниб турибдики - юкларни кўтариб туриши мустаҳкамлигига боғлиқ, зичлигига иншоотнинг узок муддатга хизмат қилиб тура олишлиги, арматуранинг намлик ва газлар таъсиридан зангланиб кетмаслиги боғлиқ ва ниҳоят бетоннинг емирилиб кетмаслиги, мустаҳкамлигининг пасайиши кимёвий моддаларнинг таъсирига ва совуққа (мумкин бўлган ҳудудларда катта аҳамиятга эга) чидамлигига (ҳавонинг ҳарорати кескин ўзгариш мумкин бўлган ҳудудларда катта аҳамиятга эга) боғлиқ бўлади.

Бетонларнинг мустаҳкамлиги қуйидаги нарсаларга - цемент ва минерал ашёларнинг мустаҳкамлигига, бетонни ташкил қилувчи моддаларнинг таркибий нисбатларига, сув ва цементнинг ўзаро нисбатига, тайёрлаш услубларига, қотиш шароитлари ва ҳоказо сабабларга боғлиқ бўлади. Мустаҳкамликнинг асосий ўлчов меъёри қилиниб маълум ўлчовлардаги фазонинг учта йуналишда баробар қийматига эга (кубининг) бетон жинсининг мустаҳкамлиги қабул қилинган. Шунга қараб бетонларнинг класслари белгиланган. Ҳозирги кучга эга қурилиш қоидаларининг кўрсатмасига кўра темир йўл, автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларида ва қувурларида ишлатиш мумкин деб В 20, В 22.5, В 25, В 27.5, В 30, В 35, В 40, В 45, В 50, В 55, В В 60 классдаги бетонлар тавсия қилинган.

Олдиндан зўриқтирилган арматуралар ишлатилиб тайёрланадиган тузилмалар учун юқори мустаҳкам классдаги бетонлардан фойдаланиш керак. Юклар таъсирида қанақа ҳолатда ишлайдиганлигига ва техникавий-иқтисодий талабларга қараб танланиши керак бўлади.



Назорат саволлари:

1. Темирбетон кўприклар конструкцияларида қўлланиладиган бетонга қандай талаблар қўйилади?
2. Темирбетон кўприклар конструкцияларида қўлланиладиган арматурага қандай талаблар қўйилади?
3. Кўприк бетони гидроизоляциясига қандай талаблар қўйилади?

4. Конструкция элементларини бирлаштирувчи елимга қандай талаблар қўйилади?

5. Темирбетон кўприкларда қандай асосий системалар қўлланилади?

Маъруза №9: Темирбетон кўприкларнинг ҳаракат қисми конструкциялари.

Режа:

1. Ҳаракат қисми кўприк қопламаси.
2. Ҳаракат қисмининг кўтариб турувчи элементлари.
3. Тротуарлар ва тўсиқлар конструкциялари.
4. Сув қочириш ишлари.
5. Деформацион чоклар ва кўприкнинг кўтарма билан бирлашуви.

Таянч сўзлар ва иборалар:

ҳаракат қисми, кўприк қопламаси, кўтариб турувчи элементлар, ҳаракат қопламаси, текисловчи қатлам, гидроизоляция, ҳимоя қатламии, тротуарлар, тўсиқлар, деформация чоклари, сув қочириш, ўтказиш плиталари.

Оралиқ қурилмаларнинг ҳаракат қисми деб, ҳаракатланувчи юкнинг таъсирини қабул қилувчи ва оралиқ қурилмаларнинг кўтариб турувчи қисмига узатувчи, конструктив элементлар мажмуасига айтилади. Ҳаракат қисми таркибига кўприк қопламаси ва кўтариб турувчи элементлар киради.

Кўприк қопламаси, ҳаракат қисмининг кўтариб турувчи элементлари устида жойлашган бўлиб, транспорт воситалари ва йўловчилар ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш, ҳамда сув қочириш вазифасини бажариш учун хизмат қилади. Темирбетон кўприкларнинг кўприк қопламаси ушбу элементлардан иборат: кўприк қопламаси қатламлари, тротуар қопламаси, чегараловчи мосламалар, сув қочириш мосламалари, деформацион чоклар ва кўприкнинг кўтарма билан бирлашуви. Темирбетон кўприклар кўприк қопламаси ҳаракат қисми плитаси устига жойлаштирилади. Ушбу плита, ҳаракат қисмининг кўтариб турувчи элементи бўлиши билан бирга, оралиқ қурилманинг асосий кўтариб турувчи конструкциялари таркибига киради ва улар билан биргаликда фазовий ишловчи системани ташкил қилади.

Кўприк қопламаси қатламлари ушбу вазифаларни бажаради:

-ўзидан пастда жойлашган конструкцияларни механик таъсирдан ҳимоялайди;

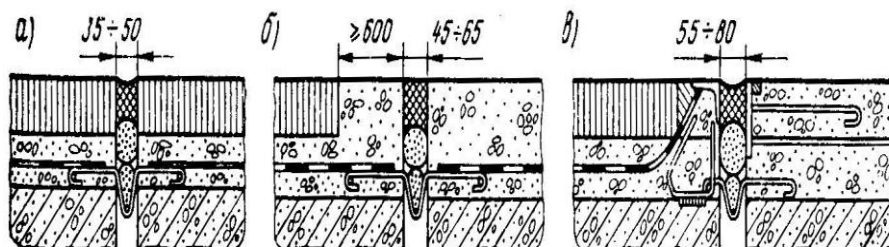
-ўзидан пастда жойлашган конструкцияларни атмосфера намлигидан ҳимоялайди ва гидроизоляция вазифасини бажаради;

-ҳаракат қулайлигини таъминлайди.

Кўприк қопламаси ушбу қатламлардан иборат: текисловчи қатлам, гидроизоляция, ҳимоя қатламии ва қоплама (асфалтбетон ёки цементбетон).

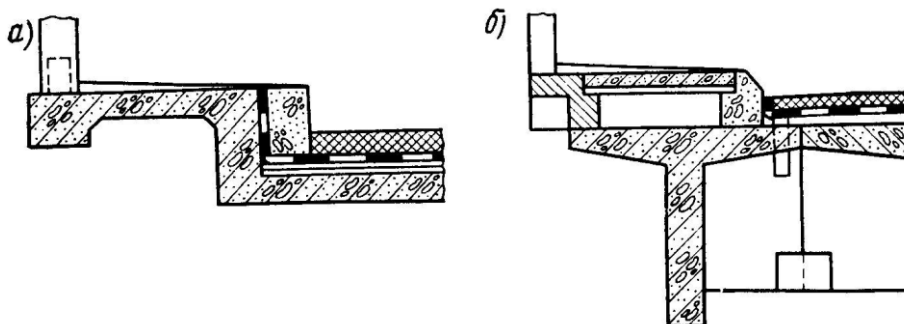
Гидроизоляция тагидаги текисловчи қатлам бетон ёки цемент-кум қоришмасидан тайёрланади, уларнинг қалинлиги 30 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Текисловчи қатлам устига гидроизоляция жойлаштирилади. Катта кўприкларда, шунингдек ёғингарчилик кўп бўладиган минтақаларда гидроизоляция учун юқори сифатли материаллардан фойдаланилади.

Гидроизоляция устига цемент-қум қоришмаси ёки майда донали бетондан тайёрланган ҳимоя қалами жойлаштирилади. Ҳимоя қавати гидроизоляцияни, қопламани жойлаштириш ва таъмирлаш даврида, содир бўлиши мумкин бўлган механик таъсирлардан ҳимоялаш учун хизмат қилади. Ҳимоя қавати одатда қадами 45 мм ва кенглиги 1500 мм бўлган 2,5 мм диаметрли симлардан тузилган пўлат тўрлар билан арматураланади.



Ҳаракат қисми қопламаси қалинлиги мос равишда 70 ва 80 мм бўлган афальтбетон ёки цементбетондан тайёрланади.

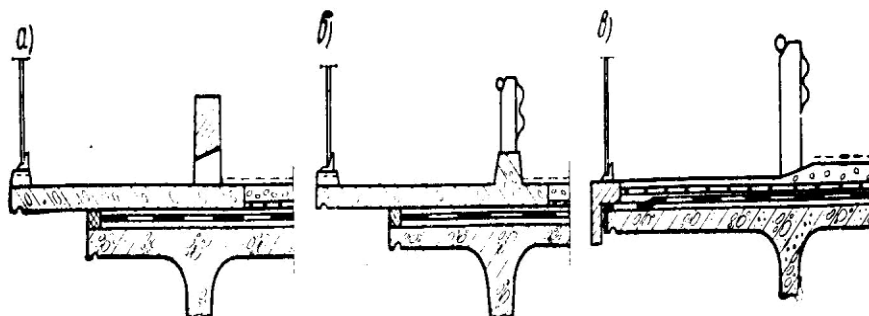
Тротуарлар ва тўсиклар конструкциялари. Оралиқ қурилма тротуар-кўприк қопламасининг, йўловчиларнинг беҳатар ҳаракати учун мўлжалланган қисмидир. Одатда, юқори жойлашган тротуар, бу ҳолда у ҳаракат қисми сатҳидан юқорида жойлашади (расм 18, а), ва паст жойлашган тротуар, бу ҳолда у ҳаракат қисми сатҳида жойлашган (расм 18, б), бўлади. Тротуарлар кўприкнинг иккала томонида жойлаштирилади ва сиртки томондан баландлиги 1,1 м дан кам бўлмаган панжаралар билан чегараланади. Тротуарлар кенглиги келажакда кутилаётган йўловчилар жадаллигига боғлиқ ҳолда белгиланади.



Ҳозирги вақтда асосан паст жойлашган тротуарлардан фойдаланилади. Бундай имконият ишончли тўсиклар яратилгандан сўнг пайдо бўлди. Тўсиклар транспорт воситаларини ҳаракат қисмидан ташқарига чиқиб кетишига йўл қўймаслик учун хизмат қилади. Тўсиклар бетон, темирбетон ва металлдан тайёрланиши мумкин.

Сув қочириш тадбирлари. Ёғингарчилик таъсири остида бўлган темирбетон конструкция элементлари тез вақтда ишдан чиқиши мумкин: бетон емирилади, арматура коррозияга учрайди. Бундан сақлаш мақсадида, кўприкларнинг темирбетон конструкцияларида гидроизоляциядан ташқари, кўприк қопламаси ва тротуарлар юзасидан сув қочириш тадбирлари бажарилади.

Кўприк қопламаси ва тротуарлар юзаларига, сув кочиришни тез вақтда бажарилишини таъминлаш мақсадида, бўйлама (5 % дан кам эмас) ва кўндаланг (20 % дан кам эмас) нишаб берилади.

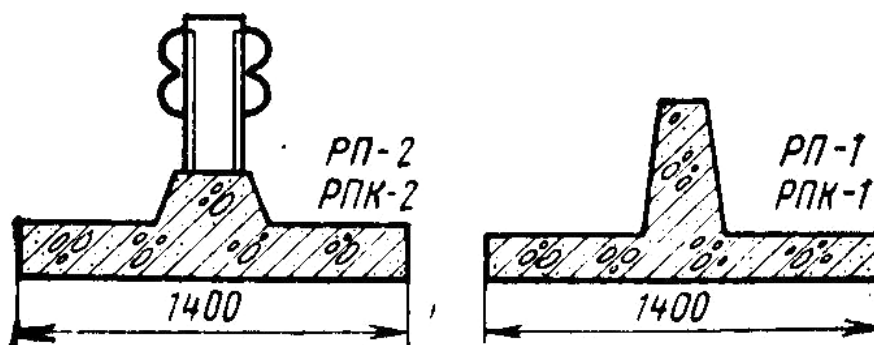


Деформация чоклари ва кўприкнинг кўтарма билан бирлашуви.

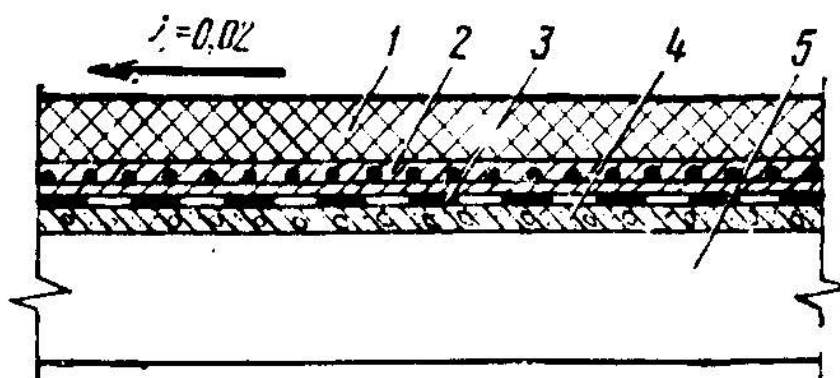
Вақтинча юклар ва температура ўзгариши таъсиридан кўшни оралиқ қурилмалар қирраларининг кўчишларини таъминлаш мақсадида ҳаракат қисми кўндаланг чоклар билан ажратилади, бу чоклар температура чоклари деб аталади. Деформация чоклари кўшни оралиқ қурилмалар қирралари ўртасида оралиқ таянчлар устида ва оралиқ қурилмалар билан қирғоқ таянч шкаф деворчаси бирлашган жойларда қўйилади.

Деформация чоклари конструкциялари сув ва ифлос ўтказмаслиги, шунингдек берилган температура оралиғида ишлай олиши лозим. Деформация чоклари конструкциялари ҳаракат қисми қопламасининг ташқи кўриниши, кўприкдаги ҳаракат қулайлиги ва хавфсизлигига таъсир кўрсатади.

Кўприкнинг кўтарма билан бирлашувига қўйиладиган талабларнинг асосийси кўтармадан кўприкка ўтишнинг узлуксизлигини таъминлашдир. Шу сабабли одатда кўприк ва кўтармада қоплама тури бир хил танланади. Бундан ташқари кўтармадаги эластик деформациялардан оралиқ қурилмадаги эластик деформацияларга ўтишнинг узлуксиз ва бир текисда кўчиши ҳам таъминланиши лозим.



Ўзбекистонда одатда кўтарма билан кўприк бирлашувининг ушбу конструкциясидан фойдаланилади: ўтказиш плиталари бир қирраси билан шкаф деворчасига иккинчи қирраси билан темирбетон леженга таянади, лежен тагида шағал ёстиқча жойлаштирилади (расм 19). Плиталар кўтарма томонга 1:10 қиялик билан ўрнатилади.



Назорат саволлари:

1. Темирбетон кўприкларнинг ҳаракат қисми қандай асосий элементлардан иборат?
2. Темирбетон кўприклар ҳаракат қисмининг асосий хусусиятлари қандай?
3. Темирбетон кўприкларда қандай конструкциядаги тротуарлар ва тўсиқлар қўлланилади?
4. Ҳаракат қисмидан сув қочириш қандай амалга оширилади?
5. Темирбетон кўприкларда қандай конструкциядаги деформацион чоклар ва кўприкларнинг кўтарма билан бирлашуви қўлланилади?

Маъруза №10: Тўсинли темирбетон кўприклар турлари.

Режа:

1. Тўсинли темирбетон кўприклар қўлланилиши.
2. Тўсинли темирбетон кўприклар турлари.
3. Олдиндан зўриқтирилган тўсинли темирбетон кўприклар афзалликлари.
4. Температуравий узлуксиз оралиқ қурилмалар.

Таянч сўзлар ва иборалар:

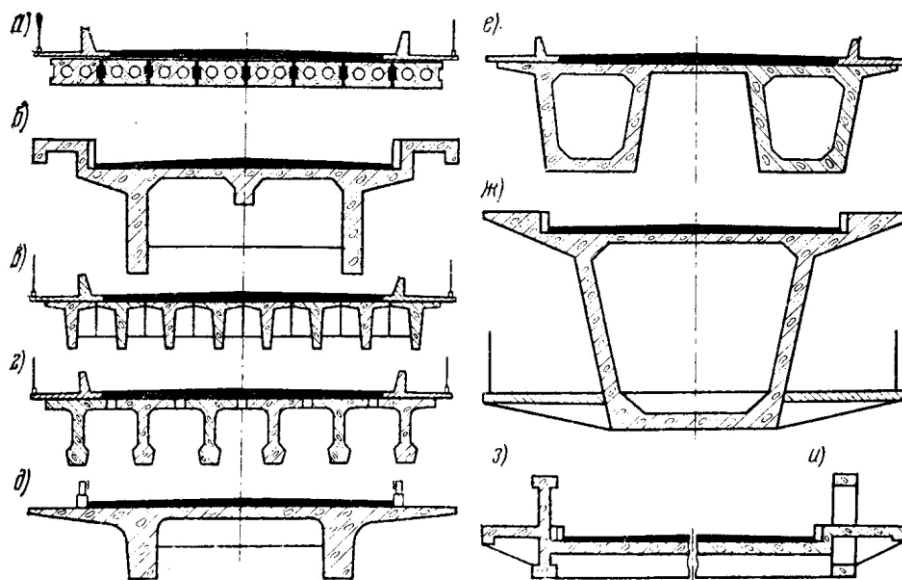
статик схема, ҳаракат қисми сатҳи, кўтариб турувчи конструкциялар тури, арматуралаш усули, ишларни бажариш усуллари, температуравий узлуксиз оралиқ қурилмалар.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда барча автомобиль йўллардаги кўприкларнинг 90 % дан кўпроғини тўсинли темирбетон кўприклар ташкил қилади. Тўсинли темирбетон кўприклар ушбу турларга ажратилади:

- статик схемаси бўйича-узлукли, температуравий - узлуксиз, узлуксиз ва консолли;
- ҳаракат сатҳи бўйича - ҳаракат юқоридан ва пастдан ташкил қилинган;
- кўтариб турувчи конструкциялар тури бўйича - плитали (расм 20, а), қовурғали (расм 20, б, в, г), плита-қовурғали (расм 20, д), коробкасимон (расм 20, е, ж) ва панжарали (расм 20, и) оралиқ қурилмалар;
- арматуралаш тури бўйича - зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган арматурали;
- ишларни олиб бориш тури бўйича - яхлит, йиғма ва йиғма-яхлит темирбетондан.

Барча турдаги тўсинли темирбетон кўприклардан Ўзбекистонда энг кўп тарқалганлари узлукли ҳаракат юқори қисмда ташкил қилинган зўриқтирилган арматурали кўприклардир.

Кўприкларнинг оралик қурилмалари учун 300 см га тенг бўлган модул қабул қилинган. Шу модул бўйича қовурғали ва плитали оралик қурилмалар элементлари 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 33 ва 42 м га тенг қилиб тайёрланади. Ушбу ўлчамлар бўйича намунавий оралик қурилмалар ишлаб чиқилган. Кўп йиллик тажриба шуни кўрсатдики 12 м гача бўлган ораликларда плитали оралик қурилмалар иқтисодий жиҳатдан афзалроқ. 15 ва 18 м ораликларда плитали оралик қурилмалар қўлланилиши мумкин, аммо улар қовурғали оралик қурилмалар билан таққосланилиши лозим. 18 м дан 33 м гача бўлган ораликларда йиғма олдиндан зўриқтирилган элементлардан иборат қовурғали оралик қурилмалар кенг тарқалган. Монтаж ишлари ва ташиш қийинлиги сабабли 42 м узунликдаги тўсинлар кам қўлланилади.

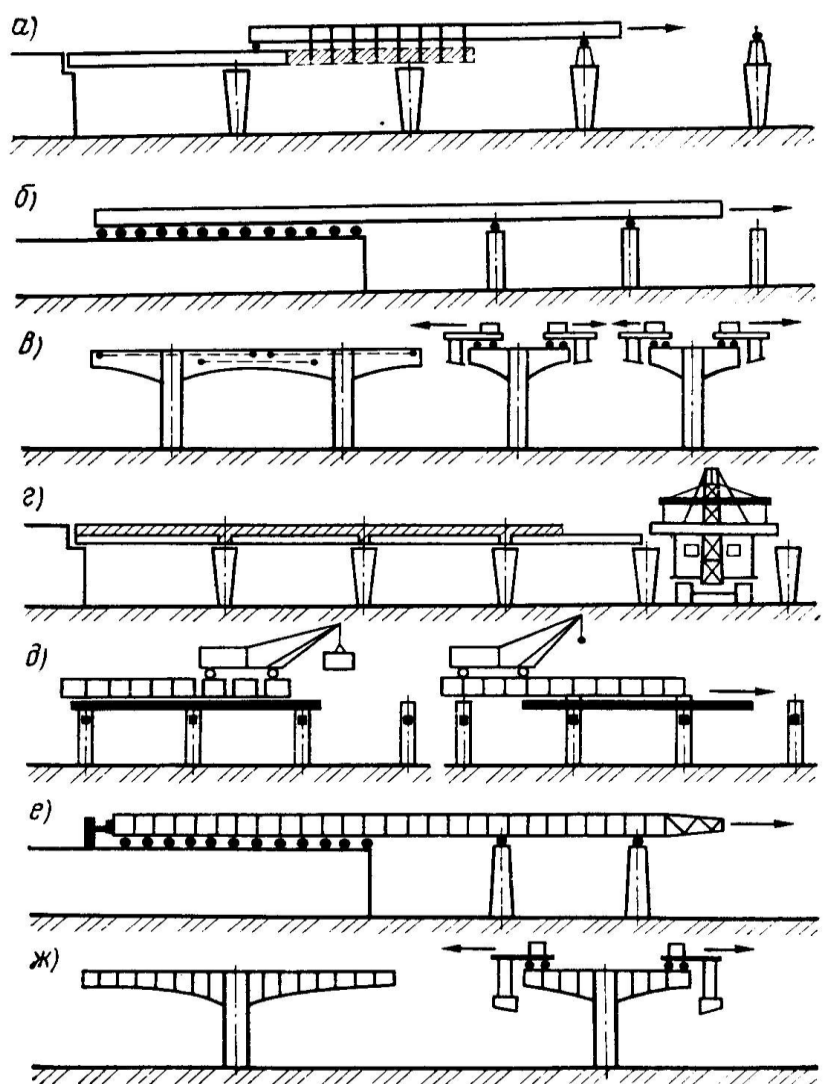


Айрим ҳолларда 18 м гача бўлган ораликларда зўриқтирилмаган арматурали конструкциялардан фойдаланилиши мумкин.

Фойдаланиш шароитини яхшилаш мақсадида температуравий-узлуксиз оралик қурилмалар қўлланилади. Улар унификацияланган элементларни ҳаракат қисми сатҳида бирлаштириш билан ҳосил қилинади. Бундай оралик қурилмалар горизонтал ва температура таъсирларига узлуксиз системалар каби, вертикал таъсирларга эса узлукли системалар каби ишлайди. Температуравий - узлуксиз системаларнинг қўлланилиши керакли бўлган деформация чоклари сонини кескин камайитириш имконини беради.

Ҳозирги вақтда, узунлиги 18-42 м бўлган унификацияланган темирбетон тўсинлардан, узлуксиз оралик қурилмалар яратиш йўлга қўйилган. Бунинг учун тўсинлар таянчлар устида ёки минимал моментлар зонасида яхлитланади. Бундай конструкцияларда оралик узунлиги 63 м гача етиши мумкин.

24-42 м ораликли узлуксиз темирбетон кўприкларда плита-ковурғали конструкциялардан фойдаланиш мумкин. 63 м ва ундан катта ораликларда одатда коробасимон кесимли оралиқ қурилмалардан фойдаланилади.



Ушбу ораликларда, шунингдек консол системали кўприклар ҳам қўлланилиши мумкин.

Ҳаракат қисми пастда жойлашган кўприклардан жуда кам ҳолларда фойдаланилади.

Назорат саволлари:

1. Тўсинли темирбетон кўприклар қандай ҳолларда қўлланилади?
2. Тўсинли темирбетон кўприклар қандай турланади?
3. Олдиндан зўриқтирилган арматурали тўсинли темирбетон кўприкларнинг қандай афзалликлари бор?
4. Температуравий узлуксиз оралиқ қурилмалар қандай ҳолларда қўлланилади?

Маъруза №11: Узлукли оралик қурилмалар конструкциялари.

Режа:

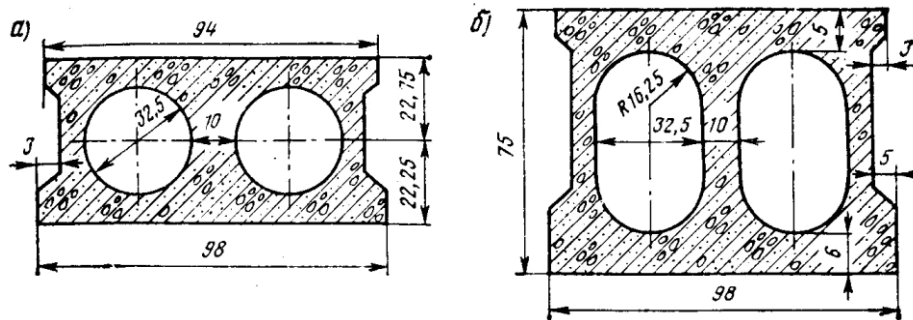
1. Зўриктирилмаган арматурали узлукли оралик қурилмалар конструкциялари.
2. Зўриктирилган арматурали узлукли оралик қурилмалар конструкциялари.
3. Арматурани зўриктириш усуллари.
4. Зўриктирилган ва зўриктирилмаган арматуранинг жойлашишига қўйиладиган талаблар.

Таянч сўзлар ва иборалар:

Узлукли оралик қурилмалар, яхлит ва йиғма конструкциялар, плитали ва қовурғали оралик қурилмалар, зўриктирилган ва зўриктирилмаган арматура, бетоннинг ҳимоя қавати.

Зўриктирилган арматурали узлукли оралик қурилмалар конструкциялари. Зўриктирилмаган арматурали узлукли оралик қурилмалар яхлит ва йиғма, плитали ва қовурғали бўлиши мумкин. Зўриктирилмаган арматурали плитали оралик қурилмалар одатда 6-9 м гача бўлган яхлит кўприкларда қўлланилади. Плитали оралик қурилмаларнинг кўндаланг кесимлари тўртбурчак (расм 22) ёки бешбурчак шаклида тайёрланади. Иккинчи ҳолда юқори юза икки томонга нишаб билан қурилади.

Юпқа цемент қоришмадан иборат текисловчи қават устига гидроизоляция ўрнатилади. Сўнгра 4 см қалинликдаги ҳимоя қавати ва 5-6 см қалинликда асфальтбетон қоплама жойлаштирилади.

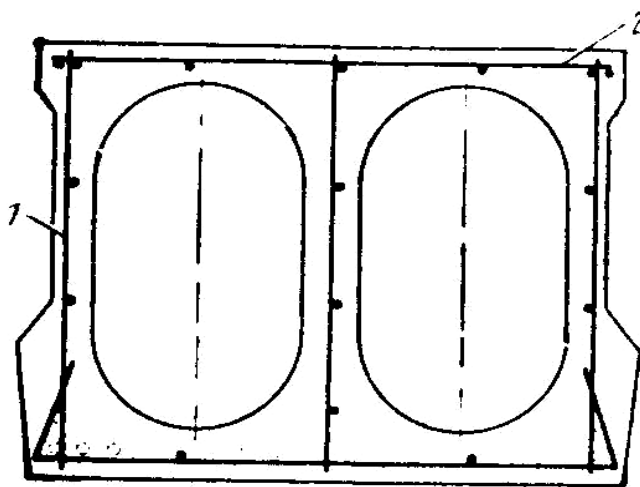


Яхлит темирбетон плиталар текис арматура, даврий профилли арматура ёки пайвандланган тўрлар билан арматураланиши мумкин. Бўйлама ишчи арматуранинг бир қисми бутун узунлиги бўйича ўтказилса, бир қисми эса бош чўзувчи кучланишларни қабул қилиш учун таянчлар олдида бир неча юзада эгилади. Кўндаланг йўналишда кичик диаметрдаги арматура ўрнатилади, бу арматура юкнинг тенг тақсимланишига ёрдам беради.

Зўриктирилмаган арматурали қовурғали оралик қурилмалар 6-9 м дан катта ораликларда қўлланилади. Улар бош тўсинлар ва ҳаракат қисми плитасидан ташкил топган бўлади (расм 23, а). Ҳаракат қисми плитаси шунингдек бош тўсинларнинг сиқилган зонаси бўлиб, уларнинг эгилишга ишлашида иштирок этади. Ҳаракат қисми плитаси бош тўсинлар орасида юкнинг тақсимланиши ва оралик қурилманинг фазовий ишлашини ҳам таъминлайди.

Яхлит қовурғали оралиқ қурилмаларни қуришда тўсинлар сони ва ўлчамлари оралиқ узунлигига қараб белгиланади. Одатда тўсинлар орасидаги масофа (в) 2-3 м ни ташкил қилади (расм 23, б). Бош тўсинлар кўндаланг йўналишда кўндаланг тўсинлар (диафрагмалар) ёрдамида бирлаштирилади, бу оралиқ қурилманинг фазовий ишлашини таъминлайди.

Йиғма оралиқ қурилмалар конструкциялари бошланғич монтаж элементларига кўра белгиланади. Улар эса ўз навбатида тайёрлаш, ташиш ва монтаж шартларига кўра белгиланади. Ҳаракат қисми плитаси бўйича бирлаштириладиган, тавр шаклидаги тўсинлардан йиғилган диафрагмасиз оралиқ қурилмалар кенг тарқалган (расм 24, а). Олдинги йилларда қурилган ва ҳозир фойдаланишда бўлган яримдиафрагмали тавр кесимли тўсинлардан йиғилган кўприклар ҳам мавжуд (расм 24, б). Айрим ҳоллар П-симон тўсинлардан йиғилган оралиқ қурилмалардан ҳам фойдаланилади (расм 24, в).



Йиғма-яхлит конструкциядаги оралиқ қурилмалар ҳам қўлланилиши мумкин (расм 24, г). У ҳолда йиғма бош тўсинлар-1 яхлит ҳаракат қисми плита-2 ва диафрагмалар-3 билан бирлаштирилади.

Зўриқтирилган арматурали узлукли оралиқ қурилмалар конструкциялари.

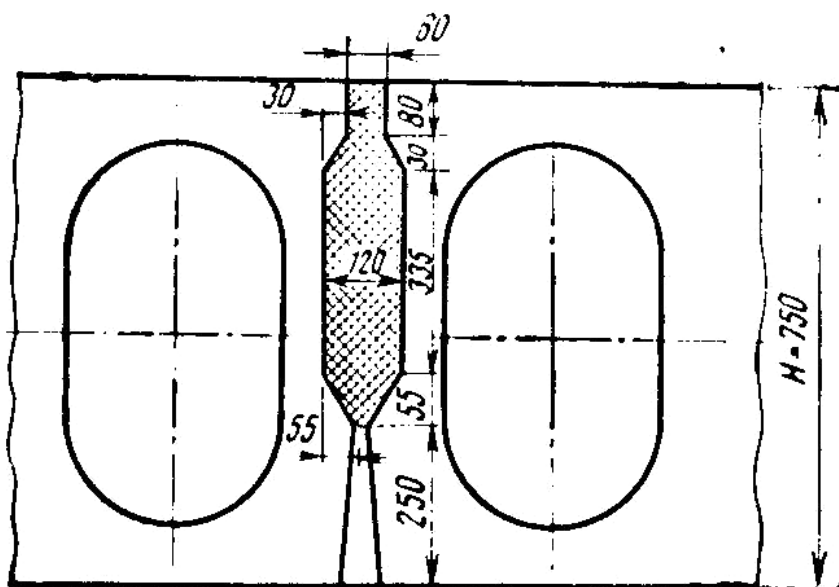
Таянчларга тарангланувчи арматурали узлукли оралиқ қурилмалар йиғма ва йиғма-яхлит бўлиши мумкин. Бошланғич элементлар сифатида плитали ва қовурғали элементлардан фойдаланилади. Йиғма оралиқ қурилмалар бири-бирига параллел жойлаштирилган ва фазовий ишлашни таъминлаш учун кўндаланг йўналишда бирлаштирилган, блоклардан ташкил топган бўлади. Плитали оралиқ қурилмаларда блоклар кенглиги 0,5÷1,5 м гача белгиланади. Автомобил йўллари ва шаҳар кўприклари учун узунлиги 6, 9, 12, 15 ва 18 м бўлган бўшликли плиталардан йиғиладиган унификацияланган оралиқ қурилмалар ишлаб чиқилган. Плиталар қалинлиги мос равишда 0,3; 0,45; 0,6; 0,75 м қабул қилинган. Плиталар кенглиги 1 м га тенг. 6 ва 9 м ли плиталарда ғовакларни доира шаклида (расм 25, а), 12-18 м ли плиталарда эса овал шаклида (расм 25, б) тайёрланади. Зўриқтирилган арматура етгисимли боғлар ёки

жуфтлаштирилган диаметри 5 мм ли симлардан иборат. Блокларни зўриктирилмаган арматура билан арматуралаш пайванд тўрлар ёрдамида бажарилади (расм 26). Плиталарни кўндаланг йўналишда бирлаштириш бетон шпонкалар ёрдамида бажарилади (расм 27).

Тўсинларни бутунлигича ташишнинг имкони бўлмаган ҳолларда, узунлиги бўйича йиғма тўсинлардан ташкил топган оралик қурилмалар қўлланилади (расм 28, а). Бундай тўсинларда арматурани бетонга таранглаш усулидан фойдаланилади. Бетонга тарангланган арматурали оралик қурилмаларда тавр ва коробкасимон кесимли диафрагмали ва диафрагмасиз тўсинлар қўлланилади. Тайёрланиши содда бўлган диафрагмасиз тавр шаклидаги тўсинлар кенг тарқалган. Ҳар бир тўсин олдиндан тайёрланган зўриктирилмаган арматурали тўсинлардан йиғилади (расм 28, б). Зўриктирилган арматурани жойлаштириш учун блокларда махсус каналлар қолдирилади.

Йиғма оралик қурилмаларни унификациялаш лойиҳасида узунлиги бўйича йиғма 15, 18, 24, 33 ва 42 м ли тўсинлар ишлаб чиқилган. Барча оралик блоклар узунлиги 6 м, чекка блоклар эса 4,5 м ёки 3 м қилиб тайёрланади.

Бундай тўсинлар диаметри 5 мм ли сим боғлар билан арматураланади. Тўсин қирраларида боғлар конус анкерлар ёрдамида маҳкамланади (расм 29).



Назорат саволлари:

1. Зўриктирилмаган арматурали узлукли оралик қурилмалар конструкцияларининг қандай хусусиятлари бор?

2. Зўриктирилган арматурали узлукли оралик қурилмалар конструкцияларининг қандай хусусиятлари бор?

3. Таянчларга таранглаш усули билан зўриқишни ҳосил қилиш кетма-кетлиги қандай?

4. Бетонга таранглаш усули билан зўриқишни ҳосил қилиш кетма-кетлиги қандай?

Маъруза №12: Температуравий-узлуксиз оралик қурилмалар.

Режа:

1. Температуравий-узлуксиз оралик қурилмаларнинг қўлланилиши.
2. Температуравий-узлуксиз оралик қурилмаларни қуриш усуллари.
3. Температуравий-узлуксиз оралик қурилмалар афзалликлари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

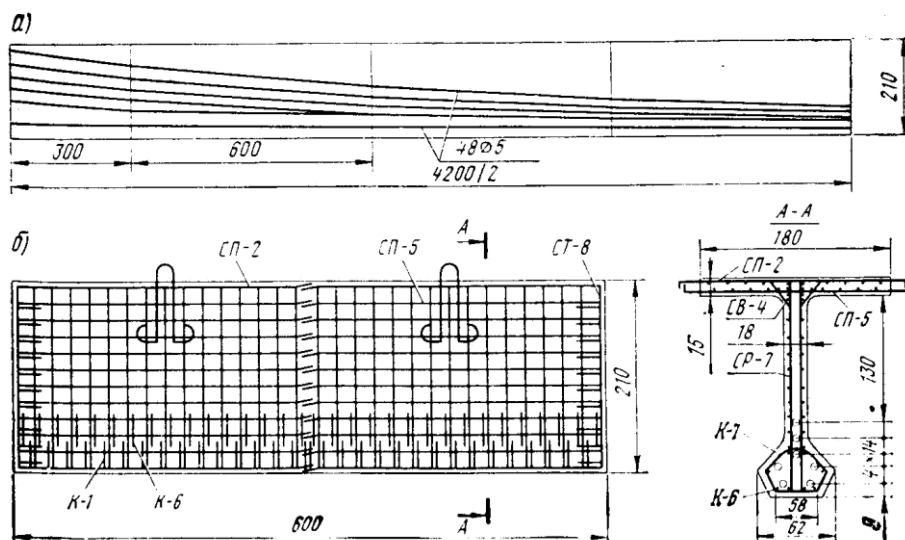
Температуравий узлуксиз оралик қурилмалар, ҳаракат қисмини бирлаштириш, шарнирли бирикиш, бирлашув плитаси, деформацион чок, ҳаракат қисми плитаси бўйича бирикиш.

Температуравий-узлуксиз оралик қурилмалар узлукли тўсинли оралик қурилмаларни ҳаракат қисми сатҳида бирлаштириш йўли билан ҳосил қилинади. Бу ҳолда оралик қурилмалар горизонтал ва температура таъсирларидан узлуксиз системалар каби, вертикал таъсирлардан эса узлукли системалар каби ишлайди.

Температуравий-узлуксиз системани (расм 30) ташкил қилган узлукли оралик қурилмалар гуруҳи занжир деб аталади; қўшни оралик қурилмаларни занжирга йиғувчи тугун шарнир бирлашув деб аталади, оралик қурилмаларни бирлаштирувчи плита бўлаги эса бирлашув плитаси дейилади. Бирлашув плитаси кўприк қопламаси узлуксизлиги ва ҳаракатнинг қулайроқ, хавфсизроқ бўлишини таъминлайди, ҳамда деформацион чоклардан воз кечиш имконини беради.

Оралик қурилмалар занжири ҳосил қилинаётган вақтда уларнинг узунлигини иложи борица максимал қилишга ҳаракат қилинади. Бу ўз навбатида кўзгалувчи ва кўзгалмас таянч қисмларнинг конструкцияси ва жойлашувига боғлиқ. Таянч қисмлар конструкциялари ёрдамида занжир ўртасидан икки томонга температуравий кўчишлар таъминланади (расм 30). Оралик қурилмалар конструкциялари турига қараб, улар температуравий-узлуксиз занжирга турли усуллар билан бирлаштирилади:

- қовурғали оралик қурилмалар-оралик қурилманинг бутун кенглиги чегарасида ҳаракат қисми плитаси бўйича (расм 31, а); - плитали оралик қурилмалар-накладка чоклари ёрдамида (расм 31, б).



Оралик қурилмаларни температуравий-узлуксизга бирлаштиришнинг асосий тури сифатида ҳаракат қисми плитаси ёки унинг қалинлигининг бир қисми бўйича бирлаштириш тавсия этилади. Йиғма оралик қурилмаларни ҳаракат қисми плитаси бўйича бирлаштиришни таъминлаш учун, қирраларида плита қисми бетонланмаган тўсинлар тайёрланади (расм 31, а). Плитанинг бетонланмаган қисми узунлиги бирлашув плитаси узунлигининг ярмига тенг қилиб қабул қилинади. Бирлашув плитасининг бутун узунлиги бўйича қовурғадан арматуранинг чиқиб туришига йўл қўйилмайди. Қўшни оралик қурилмаларни занжирга бирлаштиришдан олдин бирлашув плитасининг, бутун узунлиги бўйича, тўсин қовурғаси устига эластик прокладка қўйилади. Бу ҳолда плитанинг бурчак деформацияси унинг бутун узунлигига тақсимланади. Бирлашув плитаси узунлигини қўшни оралик қурилмаларнинг таянч кесимлари орасидаги масофадан кам бўлмаслиги тавсия қилинади.

Плита қалинлигининг бир қисми бўйича оралик қурилмаларни бирлаштириш плитанинг тўлиқ қалинлиги бўйича бирлаштириш каби бажарилади.

Оралик қурилмаларни чок накладкалар ёрдамида бирлаштириш учун, плиталар қирраларига қўйма деталлар ўрнатилади ва монтаж даврида уларга накладка чоклар ёки арматура ўзаклари пайвандланади. Бурчак кўчишларни таъминлаш учун накладкаларнинг бўш узунлиги 10 см дан кам бўлмаслиги керак (расм 31, б). Бўшлиқли плиталардан иборат оралик қурилмалар бирлаштирилаётган вақтда бўйлама чокларга арматура ўзаклари ўрнатилади. 25-30 см узунликда уларни бетон билан биргаликда ишлашга йўл қўйилмайди. Бунинг учун бу қисми қорақоғоз ёки полиэтилен пленка билан ўраб қўйилади.

Температуравий-узлуксиз оралик қурилмалар таърифидан кўриниб турибдики, уларни тайёрлаш мураккаб бирлаштирув ишлари билан боғлиқ, шунингдек катта чизиқли кўчишлар имконини берадиган таянч қисмлар қўлланилиши лозим. Кўприк асфалтбетон қопламали йўлда жойлашган ҳолда, температуравий-узлуксиз системаларнинг асосий афзаллиги-кўприк қопламасининг узлуксизлиги яққол намоён бўлади. Кўприк цементобетон қопламали йўлда жойлашган ҳолда температуравий-узлуксиз оралик қурилмалардан фойдаланиш йўлидаги умумий ҳаракат шароитларига мос келмайди.

Назорат саволлари:

1. Температуравий-узлуксиз оралик қурилмалар қандай ҳолларда қўлланилади?
2. Температуравий-узлуксиз оралик қурилмалар конструкцияларининг қандай хусусиятлари бор?
3. Температуравий-узлуксиз оралик қурилмаларнинг қандай афзалликлари бор?

Маъруза №13: Узлуксиз ва консолли оралик қурилмалар.

Режа:

1. Узлуксиз ва консолли кўприклар конструкциялари ривожланишининг асосий йўналишлари.

2. Узлуксиз ва консолли кўприкларнинг афзалликлари ва камчиликлари.

3. Оралик қурилмаларнинг кўндаланг кесимлари турлари.

4. Оралик қурилмаларни арматуралаш ва бирлашув тугунлари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

Узлуксиз ва консолли кўприклар, мусбат моментлар, таянчларнинг нотекис чўкиши, плита, коворғали ва коробкасимон блоклар.

Узлуксиз ва консолли кўприклар конструкцияларининг ривожланишининг асосий йўналишлари. Узлуксиз ва консолли кўприкларнинг афзалликлари оралик таянчларда манфий моментлар ҳосил бўлиши ва шу сабабли оралик ўртасида мусбат моментларнинг камайиши билан боғлиқ. Ўз навбатида бу оралик қурилмага темирбетон сарфини камайтириш имконини беради. Бундан ташқари бундай кўприкларда деформацион чокларнинг сони минималлиги уларнинг эсплуатацион сифатини оширади. Охирги йилларда узлуксиз кўприкларни кичик, ўрта ва катта ораликларда қўллаш кенг тарқалмоқда. Олдинги йилларда асосан икки ёки уч ораликли узлуксиз кўприклар қўлланилган бўлса, ҳозирги вақтда узлуксиз кўприклар узунлиги фақат температуравий деформацияни таъминлаш шарти билан чегараланмоқда.

Оралик қурилмаларда кўшимча ва хавфли кучланишларни ҳосил қилувчи, таянчларнинг нотекис чўкиши хавфи узоқ вақтгача узлуксиз кўприкларнинг кенг тарқалишига тўсқин бўлган эди. Ҳозирги вақтда қурувчилар томонидан тадбиқ этилган ишончли пойдеворлар таянчларнинг сезиларли даражада чўкишига йўл қўймайди. Бу узлуксиз кўприкларни кенг қўллаш имконини яратди.

Консолли темирбетон кўприклар ҳозирги вақтда грунт шароити мураккаб бўлиб, таянчларнинг нотекис чўкишининг олдини олиш имкони бўлмаган ҳолларда ўрта ва катта ораликларда қўлланилади.

Узлуксиз ва консолли кўприклар яхлит ва йиғма темирбетондан қурилиши мумкин. Чет эл давлатларида ўрта ва катта ораликларда яхлит темирбетондан кенг фойдаланилади, бизда эса охирги йилларгача асосан йиғма темирбетон қўлланилар эди. Ўзбекистонда ҳозирги вақтда яхлит темирбетондан кўприклар қуриш йўлга қўйилмоқда. Кўприкларнинг кўп йиллик эксплуатацияси яхлит темирбетондан қурилган кўприклар катта ишончлиликка эга эканлигини кўрсатди.

Йиғма узлуксиз темирбетон оралик қурилмаларни монтаж элементлари ва қурилишнинг технологик усуллари бўйича уч гуруҳга ажратиш мумкин:

- таянчларда ёки минимал моментлар зонасида яхлитлаш чокига эга бўлган стандарт бутунлигича ташиладиган тўсин ёки плиталардан йиғилган (расм 32, а, б);

- ораликда кўп кўндаланг чоклари бўлган доимий баландликли плита коворғали ёки коробкасимон блоклардан йиғилган (расм 32, в);

- ораликда кўп кўндаланг чоклари бўлган ўзгарувчан баландликли коробкасимон блоклардан йиғилган (расм 32, г);

Яхлит узлуксиз тўсинли кўприклар 42 м гача бўлган ораликларда бўйлама силжитиш ёки силжувчи колиплар ёрдамида, оралиғи 63 м ва ундан катта бўлган ҳолларда осма бетонлаш усулида қурилади.

Кўп ораликли узлуксиз системанинг алоҳида кўндаланг кесимларига шарнир бирлашувларининг киритилиши бу системани консоллига ўзгартиради. Ораликқа иккита шарнирнинг киритилиши консол кесимларида фақат манфий моментлар, осма тўсинларда эса фақат мусбат моментлар ҳосил бўлишига олиб келади. Бу осма тўсинлар сифатида унификацияланган тўсинли элементлардан фойдаланиш имконини беради. Консолли кўприкларнинг шарнирлар ўрнатилган жойларида деформация чокларининг кераклиги бу системаларнинг камчиликларига киради. Консолли оралик қурилмаларнинг афзаллиги таянчларнинг нотекис чўкиши ҳосил бўлиши мумкин бўлган ҳолларда қўлланилиши имконидир.

Стандарт тўсин ва плиталардан йиғиладиган узлуксиз оралик қурилмаларнинг кўндаланг кесими шакли, шундай элементлардан йиғилган узлукли оралик қурилмалар кўндаланг кесими билан бир хил бўлади. Мусбат моментли қисмдаги осма ва таянчларда бирлашувчи блокларда зўриктирилган арматура ҳам узлукли тўсинлидаги билан бир хил. Манфий моментли консол қисмида эса зўриктирилган арматура юқори минтақада жойлаштирилади.

Ораликлари кетма-кет бетонланадиган ёки блоклардан йиғиладиган кичик ораликларда содда колип шакллар қўлланилади (расм 33).

Ўрта ва катта ораликларда, асосан коробкасимон кўндаланг кесимлардан фойдаланилади. Ҳаракат қисми кенглиги 19-20 м гача бўлганда бир коробкали оралик қурилмалар қўлланилади (расм 34, а). Кўприк кенглиги бундан каттароқ бўлган ҳолларда кўндаланг кесим икки ёки бир неча коробкадан (расм 34, б), айрим ҳолларда кенгайтирилган коробкаларда оралик деворча жойлаштирилади (расм 34, в).

Узлуксиз ва консолли кўприкларда арматура жойлашиши 35 расмда кўрсатилган.

Назорат саволлари:

1. Узлуксиз ва консолли кўприкларни қандай ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқ?
2. Узлуксиз ва консолли кўприкларнинг қандай афзалликлари бор?
3. Узлуксиз ва консолли кўприкларнинг қандай камчиликлари бор?
4. Узлуксиз ва консолли оралик қурилмалар конструкцияларининг қандай хусусиятлари бор?

Маъруза №14: Шаҳарлар ва автомагистраллар кесишувида транспорт иншоотлари.

Режа:

1. Шаҳарлардаги иншоотлар турлари.
2. Йўлўтказгич ва эстакадалар конструкциялари ва системалари.

3. Кўп сатҳли транспорт иншоотларининг қўлланилиши.

4. Эстакадалар ҳисоби.

Таянч сўзлар ва иборалар:

узлуксиз ва рамали системалар, кесишувлар, эгри чизикли эстакадалар.

Шаҳарларда транспорт воситалари ва йўловчилар ҳаракатини тўхтовсизлигини таъминлаш учун қўлланиладиган сунъий иншоотларни урта асосий гуруҳга ажратиш мумкин:

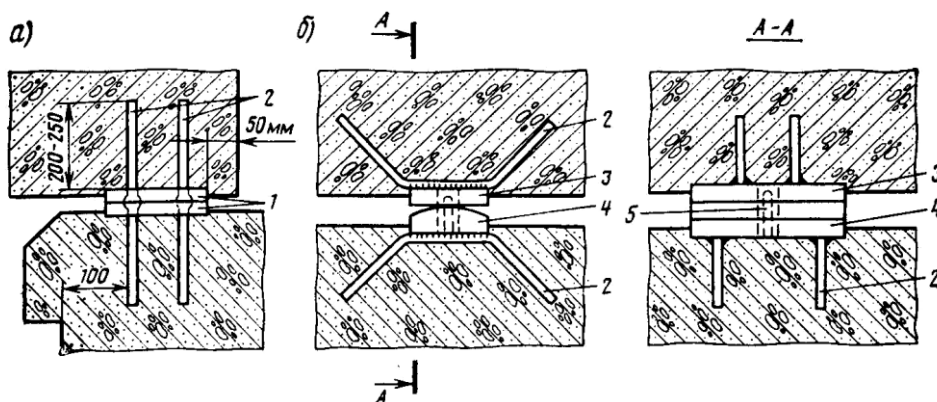
- табиий тўсиқларни кесиб ўтувчи (кўприклар ва жаркўприклар);
- транспорт ва йўловчилар ҳаракатини яхшилаш учун мўлжалланган (эстакада ва йўлўтказгичлар);
- вертолет ва автомобилларнинг тўхташ жойи сифатида.

Планда жойлашиши бўйича эстакадалар тўғри чизикли, эгри чизикли, тўрланувчи, айланасимон ва спиралсимон бўлиши мумкин. Ҳаракат сатҳлари бўйича бир сатҳли ва кўп сатҳли бўлиши мумкин. Мураккаб кўчалар тўри бўлган катта шаҳарларнинг транспорт кесишувларида кўп сатҳли эстакадалар қўлланилиши мумкин.

Мавжуд кўчаларнинг ўтказиш қобилияти ҳаракат жадаллигини таъминламаган ҳолларда, кўчага бўйлама йўналишида бир ёки бир неча сатҳли эстакадалар қурилади. Бу айрим ҳолларда ҳаракат жадаллигини кўпайтиришнинг ягона йўли бўлиши мумкин.

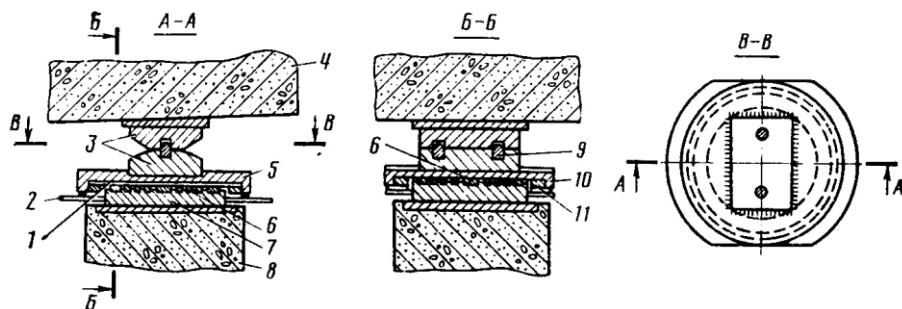
Эстакадаларни аэропортлар, йирик меҳмонхоналар, стадионлар, дарё портлари ёнида қуриш мақсадга мувофиқдир. Эстакадалар шаҳарларнинг умумий архитектура кўринишига мос келиши лозим.

Иккинчи гуруҳ иншоотларига дарё бўйи йўлларидаги тиргак деворларни ҳам киритиш мумкин (расм 38). Монорельс йўллар эстакадалари ҳам иккинчи гуруҳ шаҳар иншоотларига киритилган (расм 39). Шаҳарларда автомобилларнинг кўплиги уларнинг тўхташ жойларини жиҳозлаш муаммоларини туғдиради. Шаҳарларнинг марказий қисмларида ер усти тўхташ жойларига бўш ер топиш қийин бўлганлиги сабабли кўп қаватли тўхташ жойлари қуриш мақсадга мувофиқдир (расм 40). Бу иншоотлар учинчи гуруҳга киритилади.



Энг кўп тарқалган эстакада ва йўлўтказгичлар системаси тўсинлардир. Улар узлукли (расм 41, а), узлуксиз (расм 41, б) ва айрим ҳолларда консол (расм

41, в) оралиқ қурилмали бўлиши мумкин. Йўлўтказгичлар оралиғи узунлиги кўчалар кенглиги билан белгиланади ва одатда 40-50 м дан ошмайди. Темир йўллар устидан ўтган йўлўтказгичларда оралиқлар узунлиги 60 м гача етиши мумкин. Кўп ҳолларда йўлўтказгичлар баландлиги доимий қилиб қабул қилинади. Эстакадаларда шунингдек кўп оралиқли рамали системалар ҳам қўлланилиши мумкин.



Зич грунтли заминларда арка системали йўлўтказгичлар қўлланилади (расм 41, г). Йўлўтказгичларда уч оралиқли вертикал (расм 41, д) ва қия устунчали (расм 41, е) рамали системалардан ҳам фойдаланилади.

Айрим ҳолларда йўлўтказгичлар аркали системали қурилади (расм 41, ж, з, и). Камдан кам ҳолларда йўлўтказгичлар вант схемали бўлади (расм 41, к).

Темирбетон йўлўтказгич ва эстакадалар оралиқ қурилмаси қурилиши автомобил йўлларидаги кўприклар қурилишидан деярли фарқ қилмайди. Оралиқ қурилмалар яхлит ёки йиғма бўлиши мумкин.

Бир неча тезкор автомагистраллар ёки кўп йўлакчали кўчалар кесишувида транспорт оқимини ўтказиш учун кўп сатҳли транспорт иншоотлари қурилади. Ҳаракат икки сатҳда ташкил қилинганда баргсимон (расм 42, а) ёки айланасимон (расм 42, б) турда бўлиши мумкин.

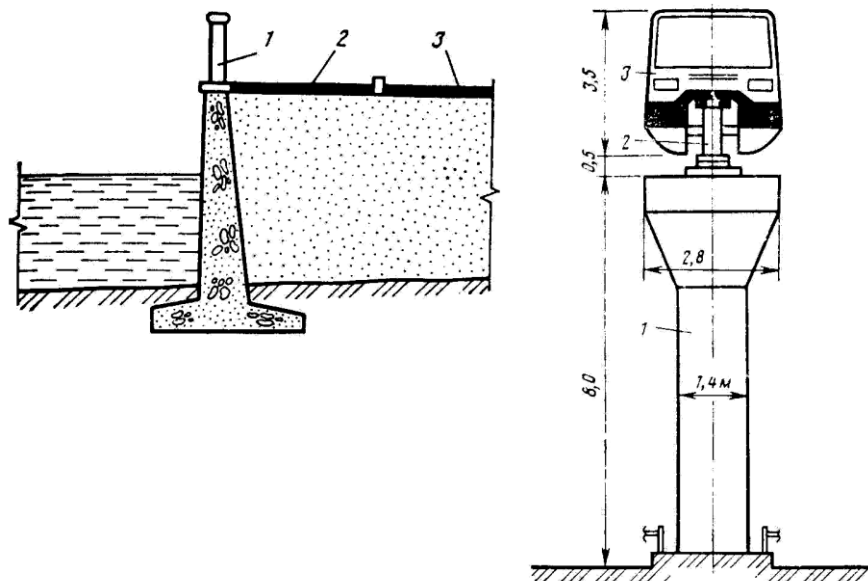
Жадаллиги бир хил бўлган автомагистраллар кесишувида уч сатҳли иншоотлардан ҳам фойдаланиш мумкин (расм 42, в, г).

Эстакадаларда ҳаракат йўлакчалари сони ажралувдан сўнг ўзгармаслиги (расм 43, а, б) ёки сони камайиши мумкин. (Расм 43, в).

Ажрашув қисмлари арматураланиши жадаллиги юқори бўлади. Кўп ҳолларда эстакада таянчлари устун шаклида бўлиб ажратилиш йўлакчаларига ёки темир йўл йўлаклари ўртасига жойлаштирилади (расм 43, а, б). Кўп сатҳли эстакадаларда юқори оралиқ қурилмани таянч устуни билан пастки оралиқ қурилмаларни эса консоллар билан кўтариб турилиши мумкин (расм 44, а). Бундай таянчларга материал сарфи кўп бўлганлиги сабабли фақат катта оралиқларда қўлланилади.

Мураккаб транспорт кесишувлари таянчлари зўриктирилган ва зўриктирилмаган арматура билан арматураланади. Бир неча эстакадаларни кўтариб турувчи таянчларда вертикал ва горизонтал йўналишдаги зўриктирилган арматурадан фойдаланилади.

Замонавий эстакадалар элементларида кучланишларни аниқлаш кўприклар оралиқ қурилмаларидан анча мураккаб. Бунинг сабаби эстакадалар оралиқ қуриламалари планда эгри ёки қия жойлашиши мумкин. Эгри чизиқли



1. Шаҳарлардаги асосий иншоотлар турлари қандай?
2. Эстакада ва йўлўтказгичлар конструкцияларининг хусусиятлари қандай?
3. Кўп сатҳли транспорт иншоотлари конструкцияларининг хусусиялари қандай?
4. Эстакадалар ҳисобининг ўзига хос қандай хусусиятлари бор?

Маъруза №15: Рамали, аркали ва вантли темирбетон кўприклар.

Режа:

1. Рамали темирбетон кўприкларнинг қўлланилиши.
2. Рамали темирбетон кўприклар конструкциялари.
3. Аркали темирбетон кўприкларнинг қўлланилиши.
4. Аркали темирбетон кўприклар конструкциялари.
5. Вантли темирбетон кўприкларнинг қўлланилиши.
6. Вантли темирбетон кўприклар конструкциялари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

Рамали кўприклар, шарнирсиз ва икки шарнирли, таянчлар чўкиши, аркали кўприклар, стрела кўтарилиши, статик аниқ ва ноаниқ, оралик усти қурилмалари, вантли кўприклар, бикрлик тўсини, вантлар, пилонлар.

Оралик қурилмалар таянчлар билан бикр бирлаштирилганда рама системали кўприклар ҳосил бўлади. Рамали кўприклар таянчлари на фақат сиқилишга, балки эгилишга ҳам ишлайди. Бу оралик қурилмаларда эгувчи момент ва қурилиш баландлигини камайтириш имконини беради. Рамали кўприклар ораликлари катта бўлмаган ҳолларда таянчлар кесими, жадал арматуралаш ҳисобига, нисбатан катта бўлмайди. Шу сабабли рамали кўприклар йўлўтказгич ва эстакадаларда қўлланилиши мумкин.

Рамали кўприклар шарнирсиз ва икки шарнирли қилиб қурилади. Таянчлар чўкиши хавфи бўлмаган ҳолларда шарнирсиз кўприклар қўлланилиши мумкин. Кучсиз грунтларда, икки шарнирли рамали кўприклар қўлланилади, улар таянчлар чўкишига кам таъсирчандир.

Рамали кўприклар кичик (15-30 м) ва катта (200 м гача) ораликларда яхлит ва йиғма қилиб қурилади. Кичик ораликли рамали кўприклар жуда кам ҳолларда ва асосан яхлит зўриктирилмаган арматурали темирбетондан қурилади.

Автомобиль йўлларида ушбу турдаги рамали кўприклар қўлланилади: бир ораликли консол-рамали шарнирсиз эгилувчан устунчали (расм 45, а), бикр устунчали икки шарнирли (расм 45, д) ва шарнирсиз (расм 45, е), (расм 45, ж) ва кўп ораликли бикр ёки устунчалар пойдеворга таянадиган шарнирли

Ўрта ва катта ораликли (60-200 м) рамали кўприклар яхлит ёки йиғма бўлиши мумкин, улар одатда осма бетонлаш ёки осма йиғиш усуллари билан қурилади. Бундай кўприкларнинг асоси сифатида Т-симон таянчларга бикр маҳкамланган рамалар хизмат қилади. Улар рамали-узлуксиз (расм 46, а) ёки рамали-консолли, шукиндек осма ораликли рама-тўсинли системалар ҳосил қилиш имконини беради (расм 46, б).

Катта ораликли рамали кўприкларда қия устунчали системалардан ҳам фойдаланилади (расм 46, в). Чет элларда 80 м гача бўлган кўприкларда устунлари учбурчак шпренгелдан иборат системалар қўлланилган. (Расм 46, г). Рама-осма кўприкларда оралик 85 м гача бўлган ҳолларда V-симон ёки Х-симон таянчлардан фойдаланишга мисоллар бор (расм 46, д).

Рамали темирбетон кўприклар қурилиш механикаси усуллари ёрдамида ҳисобланади. 47-Расмда сарровнинг бир неча кесими ва рама-осма кўприкнинг устуни учун M , Q ва V ларнинг таъсир чизиқлари берилган.

Аркали кўприкларнинг асосий кўтариб турувчи элементлари сифатида аркалар ёки цилиндрик аркасимон плиталар хизмат қилади. Уларнинг қирралари таянчга нафақат вертикал, балки горизонтал йўналишда ҳам ҳаракатлана олмайдиган қилиб маҳкамланади. Бунинг натижасида вертикал юклар таъсирида таянчларда вертикал реакция билан биргаликда горизонтал реакциялар ҳам ҳосил бўлади. Горизонтал реакциялардан рационал фойдаланиш натижасида кесимлардаги эгувчи моментни камайтириб, уларни асосан сиқилишга ишлашини таъминлаш имконини беради. Бу юқори мустаҳкамликка эга бўлган бетондан эффектив фойдаланишга имкон туғдиради. Аркали кўприклар оралиқ қурилмасига материал сарфи тўсинли кўприклардан камроқ, архитектура афзалликлари эса кўпроқ. Аммо аркали кўприклар бошқа системадаги кўприклардан камроқ қурилади. Бунинг сабаби монтаж мураккаблиги ва таянчларга бўлган махсус талаблардир. Горизонтал реакцияларнинг мавжудлиги таянчлар ўлчамлари ва конструкциясини мураккаблаштиради.

Статик схемалари бўйича аркали кўприклар шарнирсиз, икки ва уч шарнирли бўлиши мумкин (расм 48 а, б, в).

Ҳаракат сатҳи ҳаракат юқори қисмида, ўртасида ва пастки қисмида ташкил қилинган бўлиши мумкин (расм 47 а, б, в).

Қуриш усули бўйича аркали кўприклар яхлит, йиғма ва йиғма-яхлит бўлиши мумкин.

Арка қисми конструкцияси бўйича кўприклар аркасимон плитали, аркали дисклардан ва алоҳида аркалардан бўлиши мумкин (расм 50, 51).

Аркаларни лойиҳалашни ушбу тартибда олиб бориш тавсия этилади.

1. Кема қатнови ва оралиқларга бўлиш талабларига кўра арканинг оралиғи ва кўтарилиш стреласи - f белгиланади. Арканинг кўндаланг кесими ўлчамлари ва арматуралаш белгиланади.

2. Оралиқ қурилма конструкцияларининг эскиз чизмалари тайёрланади, ўз оғирлиги аниқланади.

3. Статик ноаниқ системалар учун ортиқча ноъмалумлар аниқланади.

4. Ҳисобий куч факторлари учун таъсир чизиқлар қурилади, кесимлардаги кучланишлари аниқланади.

5. Марказдан ташқари сиқилиш формулалари бўйича аркаларнинг қабул қилинган кесимлари мустаҳкамликка текширилади.

6. Аркаларнинг умумий устиворлиги текширилади.

Вант кўприк (расм 52) деб асосий элементлари бикрлик тўсини -1, қия вантлар - 2, пилонлар - 3, бўлган кўприкларга айтилади. Вантлар фақат чўзилишга, пилонлар асосан сиқилишга, бикрлик тўсини асосан эгилишга ишлайди.

Темирбетон вант кўприкларни нисбатан яқиндан қуриш бошланган. Уларнинг биринчиси 1962 йилда Венесуэлада, иккинчиси Днепр дарёси устидан Киев шаҳрида қурилган (расм 53).

Темирбетон вант кўприклар бир, икки ёки бир неча пилонга эга бўлиши мумкин (расм 54). Вантларнинг жойлашишига кўра вант кўприклар турли системада бўлиши мумкин. Энг кўп тарқалганларида вантлар бир нуқтадан тарқалган (расм 55, а) ва арфа шаклида (расм 55 б, в).

Кўп ҳолларда вантлар иккита юзада жойлашган бўлади (расм 56 а, б, в). Шу билан бирга вантлар битта юзага жойлашган системалар ҳам қўлланилиши мумкин (расм 56).

Айрим темирбетон вант кўприкларнинг конструкциялари 57, 58, 59, 60 расмларда кўрсатилган.

Назорат саволлари:

1. Рамали темирбетон кўприкларнинг асосий турлари қандай?
2. Рамали темирбетон кўприклар конструкцияларининг хусусиятлари қандай?
3. Аркали темирбетон кўприкларнинг асосий турлари қандай?
4. Аркали темирбетон кўприкларни ҳисоблаш хусусиятлари қандай?
5. Вантли темирбетон кўприкларнинг асосий турлари қандай?
6. Вантли темирбетон кўприкларда қандай конструкциядаги бикрлик тўсинлари қўлланилади?

Маъруза 16: Металл кўприклар материаллари.

Режа:

1. Металл кўприкларни қўлланилиш жойлари.
2. Кўприк қурилишида қўлланиладиган прокатлар.
3. Пўлат сортаменти.

Таянч сўзлар ва иборалар:

чўян, пайванд темир, пўлат, алюминий қотишма, кам углеродли ва паст легирланган пўлатлар, бурчакли прокат, швеллар, қўштавр, лист пўлат.

Кўприк қурилишида металл қўлланиш бошланганидан сўнг асосан темир материаллар қўлланилган: чўян, пайвандлаш темири, пўлат. Асримизнинг 40 чи йилларидан сўнг кўприк қурилишида айрим ҳолларида алюмин қотишмалари ҳам қўлланилмоқда. Ҳозирги кунда кўприклар қурилишида асосий материал-замонавий қурилиш пўлатлари (кам углеродли ва пастлегирланган).

Пўлатлар мартен ва конвектор печларида эритилади. Эритиш даврида чўянда бўлган углерод куйдирилади. Бунда темир окислари тикланади ва СО гази пуфакчалари ҳосил бўлади. Пуфакчалар ажралиши эритиш даврида охиригача етказилса, пўлат тинч деб аталади. Процессни тезлаштириш мақсадида эритиш охирида пўлатга кремний, марганец, алюминий қўшилиши мумкин.

Пуфакчалар ажралиши эритиш даврида тугатилмасдан, пўлат қотиши вақтида давом этса бундай пўлатлар қайновчи деб аталади. Қайновчи пўлатнинг бир жинслиги камроқ, шу сабабли бундай пўлатдан тайёрланган прокатлар сифати пастроқ. Аммо, технологиянинг мураккаблиги сабабли тинч пўлатларнинг нархи анча юқори. Тинч ва қайновчи пўлатлардан ташқари

уларнинг сифатлари бўйича оралик ҳолатда бўлган ярим тинч пўлатлар ҳам қўлланилади.

Нархи юқори бўлишига қарамасдан кўприк қурилишида мартен печларида эритилган тинч пўлатларни қўллаш мақсадга мувофиқ. Кўприкларнинг пайванд конструкцияларида тинч пўлатни қўллаш мажбурий.

Кўприк қурилишида қўлланиладиган пўлатлар яхши мустаҳкамлик кўрсаткичларига эга бўлиб, шу вақтнинг ўзида осон ишлов берилиши ва керакли пластикликка ҳам эга бўлиши керак. Шунингдек яхши пайвандланиш хусусиятига эга бўлиши керак.

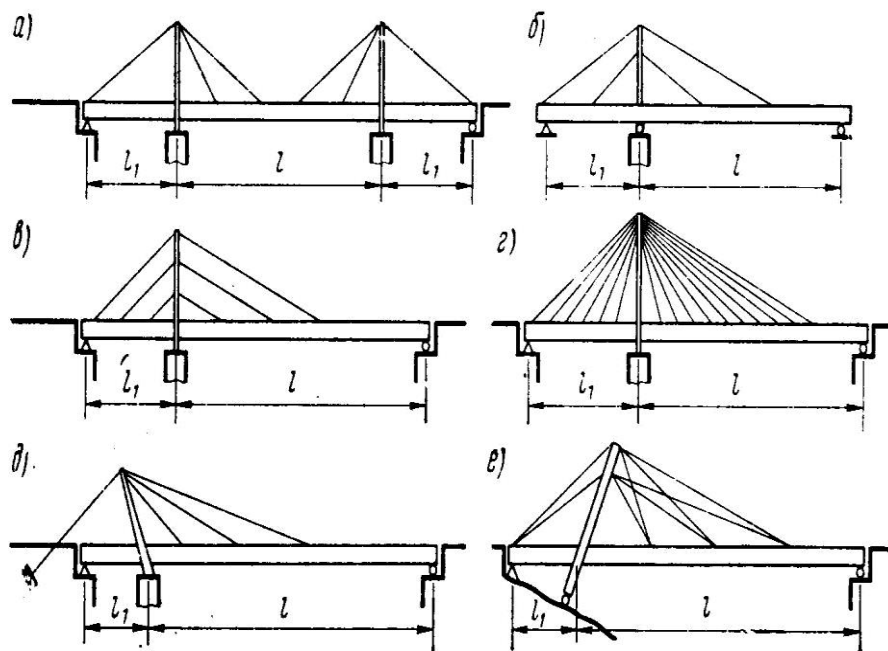


Рис. 27.2. Схемы мостов с балкой жесткости, поддерживаемой вантами

Ушбу хусусиятларга таркибида углерод қиймати 0,1 дан 0,3% гача бўлган пўлатлар эга. Углерод қийматининг ортиши мустаҳкамликни ошириш билан бир вақтда пўлатнинг мўртлигини ҳам оширади, шунингдек пайвандланиш хусусиятини камайтиради. Углероддан ташқари пўлатларда бир қатор фойдали қўшимчалар ҳам бор, жумладан: марганец (Г), кремний (С), никел (Н), хром (Х), мис (Д), молибден (М) ва бошқалар.

Кам углеродли кўприк пўлатларида углероддан ташқари оз миқдорда марганец ва кремний ҳам бор. Паст легирланган пўлатларга эса кўпрок легирловчи қўшимчалар қўшилади. Кам углеродли пўлатлардан кўприк қурилишида қўлланиладигани -16Д маркали пўлат, паст легирланганларидан эса -15 ХСНД, 10- ХСНД, 14- Г2АФД, 15- Г2АФД, ва бошқалар, қабул қилинган белгилар системасига кўра биринчи икки сон пўлатдаги углерод қиймати юздан бир % ҳисобида, сонлардан кейин турган ҳарфлар легирловчи модда номи. Ҳарфдан сўнг ҳеч қандай сон бўлмаса модда қиймати 1% дан камлигини билдиради. 1 ёки 2 сони жойлаштирилган бўлса модда қиймати 1 ёки 2% атрофида эканлигини билдиради.

Металл коррозияси асосий камчиликлардан бири бўлиб, кўприклар эксплуатация даврида харажатларни ортишига олиб келади. Металл кўприкларни занглашдан сақлаш мақсадида конструкцияларни бўяш қўлланилади. Охирги пайтда цинк қоплама ва махсус пленкалардан ҳам фойдаланишмоқда. Пўлат оралиқ қурилмалар жуда катта оралиқларни ёпиш имконини беради. (2000 м гача). Шу билан бирга алюминий қотишмаларни кўприк қурилишида қўллаш кенгаймоқда. Алюминий қотишмаларнинг мустаҳкамлиги пўлатникига яқин, ҳажмий оғирлиги эса анча кам.

Металл кўприк элементларни прокат металлдан тайёрланади. Металл прокатнинг асосий тури листли бўлиб икки турда чиқарилади: қалин листли ва универсал. Бундан ташқари кўприк қурилишида бурчакли прокат, швеллерлар ва қўштаврлар қўлланилади.

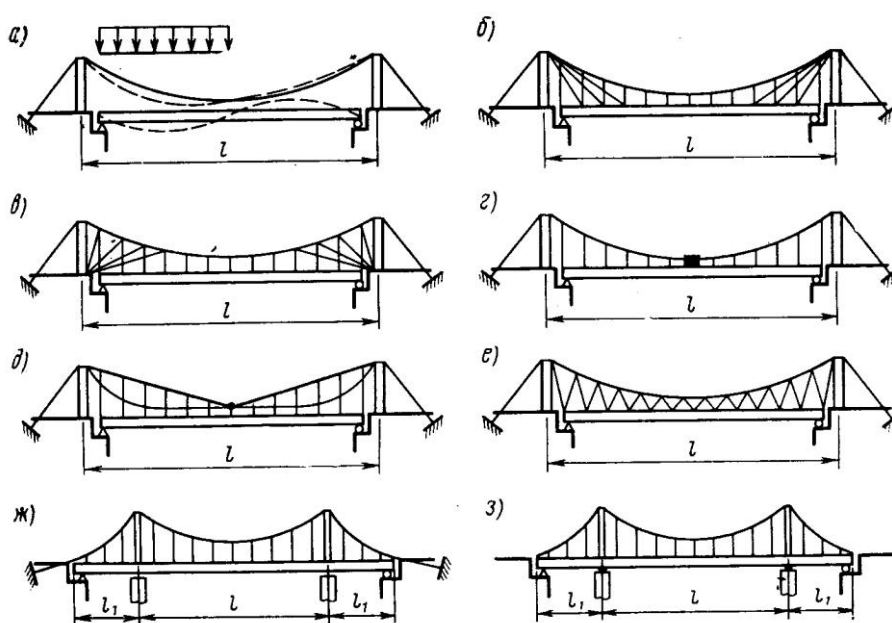


Рис. 27.3. Схемы висячих мостов с кабелем

Автомобиль йўл кўприкларида қўлланиладиган листлар қалинлиги одатда 10 мм дан кам бўлмайди. Фақат боғловлар фасонкалари тугунлари ва ортотроп плита қовурғалари чоклари накладкаларида лист қалинлигининг минимал қиймати 8 мм ни ташкил қилиши мумкин. Йиғма кесимларда ва болтли боғловчи тугунларда лист қалинлиги 20 мм дан ошмаслиги керак. Углеродли ёки паст легирланган пўлатли пайванд боғловларда лист қалинлиги 60 мм гача рухсат этилади. Кўприк конструкцияларида кенг қўлланиладиган профили прокатлардан бири бурчакли прокатдир. Автомобиль йўл кўприкларида қўлланиладиган бурчакли прокат ўлчамлари бош фермаларнинг асосий элементларида 100 x 100 x 10 мм дан ва боғлов элементларида 80 x 80 x 7 мм дан кам бўлмаслиги керак.

Швеллерлар кўприк қурилишида кам қўлланилади. Швеллерлар баландлиги 50 мм дан (№ 5) 400 мм гача (№ 40) бўлиши мумкин.

Қўштаврлар кўприкларда тўсинлар сифатида ишлатилади. Қўштаврларнинг икки тури қўлланилади: оддий ва кенг жовонли, листли ва

профилли прокатдан ташқари кўприкларда қувурлар, тўлқинли пўлат ва бошқалар қўлланилиши мумкин.

Назорат саволлари:

1. Қандай ҳолларда металл кўприклардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ?
2. Автомобиль йўл кўприларида қандай пўлатлар қўлланилади?
3. Пўлат кўприкларда асосан прокатнинг қайси турлари қўлланилади?

Маъруза №17: Металл кўприкларнинг асосий системалари.

Режа.

1. Пўлат оралиқ қурилмаларни қуришда қўлланиладиган асосий статик системалар.
2. Тўсинли металл кўприкларнинг конструкциялари ва қўлланиш жойлари.
3. Аркали ва рамали кўприкларнинг конструкциялари ва қўлланиш жойлари.
4. Вантли ва осма кўприкларнинг конструкциялари ва қўлланиш жойлари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

Тўсинли, аркали, рамали, вантли, осма, узлуксиз, узлукли, тўсин-консолли, металл сарфи, кўтариб турувчи конструкциялар, болтлар, пайвандлаш, парчин михлар, бикрлик тўсини.

Замонавий пўлатлар ва технология металл кўприкларнинг турли схемада лойиҳаш имконини беради. Кўп ҳолларда оралиқ қурилмаларнинг асосий кўтариб турувчи элементлари тури бўйича ушбу системалар қўлланилади: тўсинли, аркали, рамали, вантли ва осма. Айрим ҳолларда металл оралиқ қурилмаларда бир неча асосий системани (мисол учун, тўсинли ва аркали) ёки асосий системага алоҳида элементлар қўшишдан фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда энг кўп тарқалган система тўсинли бўлиб, статик схемаси бўйича ушбу турларга бўлинади: узлукли, узлуксиз ва тўсин-консолли. Бу системалар кичик оралиқлардан 300-550 м гача бўлган оралиқларни ёпиш имконини беради.

Тўсинли оралиқ қурилмаларнинг барча турларида вертикал юklar таъсиридан факат вертикал таянч реакциялари ҳосил бўлади. Бу таянчлар қурилишни осонлаштиради, айниқса таянчлар баландлиги катта бўлганда. Тўсинли кўприкларнинг асосий кўтариб турувчи элементи сифатида ясси деворчали ва панжарали тўсинлар (фермалар) қўлланилиши мумкин.

Узлукли тўсинли оралиқ қурилмалар алоҳида оралиқларни ёпади ва қўшни оралиқларга таъсири йўқ (расм 61, а). Бундай ҳолларда тўсинлар конструкцияси содда бўлиб, стандартлаштириш осон бўлади. Узлуксиз тўсинли оралиқ қурилма иши қўшни оралиқларга боғлиқ эмас. Таянчларнинг нотекис чўкиши оралиқ қурилма ишига таъсир кўрсатмайди. Аммо узлукли оралиқ қурилмаларга металл сарфи узлуксиз ва тўсин-консолли системаларга қараганда кўпроқ. Шунингдек, узлуксиз оралиқ қурилмалар қўлланилган

ҳолларда одатда таянчларга бўлган сарф ҳам кўпроқ бўлади. Бунинг сабаби оралик таянчларда иккитадан таянч қисм ўрнатиш кераклигидир. Ушбуларнинг барчасини ҳисобга олиб узлукли оралик қурилмалар нисбатан катта бўлмаган ораликларни ёпишда қўлланилади, бу ҳолда бу системаларнинг камчилиги металл сарфи ва нархига кўп таъсир қилмайди.

Узлуксиз оралик қурилмалар (расм 61, б) ёрдамида одатда уч ёки ундан ортиқ ораликлар битта асосий кўтариб турувчи тўсинли конструкция ёрдамида ёпилади. Тўсинларнинг биргаликда ишлаши сабабли моментларнинг абсолют қиймати, яъни металл сарфи ҳам, камаёди. Иқтисодий фойда ораликлар ортиши билан ортиб боради, чунки қўшни ораликлар юкини енгиллаштириш доимий юкларга кўпроқ тегишли бўлиб ораликлар ортиши билан яққол кўринади ва 80-90% гача етиши мумкин.

Бундан ташқари узлуксиз тўсинлар кўприкларни бўйлама силжитиш усулида қуриш учун қулай ва осма усулда монтаж қилиш имконини беради. Узлуксиз оралик қурилмаларнинг бикрлиги узлуклиларникига қараганда юқорироқ.

Шунингдек фойдаланиш жиҳатидан узлуксиз оралик қурилмалар қулайроқ, чунки уларнинг ҳаракат қисмида деформация чоклари йўқ ва улар текисроқ.

Узлуксиз оралик қурилмаларнинг асосий камчилиги таянчларнинг нотекис чўкишига таъсирчанлигидир.

Ишончли заминлар қуриш ва металл сарфини камайтириш билан катта ораликларни ёпишда узлуксиз оралик қурилмалардан фойдаланиш мумкин.

Узлукли ва узлуксиз оралик қурилмалар камчилигидан холос бўлган тўсин-консолли система ҳам қўлланилиши мумкин (расм 61, в). Бу система иши бўйича узлуксиз системага яқин, чунки шарнирлар узлуксиз тўсинларнинг ноль нуқталарига яқин жойларда жойлаштирилади. Шу вақтнинг ўзида бу система статик аниқ бўлганлиги сабабли таянчларнинг нотекис чўкишига таъсирчан эмас. Тўсин-консолли системаларнинг айрим камчиликлари бор, консоллар ва осма оралик қурилмалар бирлашувчи мураккаблиги қурилиш ишлари мураккаблигини оширади ва эксплуатация шароитларини оғирлаштиради. Тўсин-консолли оралик қурилмалар асосан 500м гача бўлган ораликларни ёпиш учун қўлланилади.

Аркали металл кўприкларни (расм 61,2) табиий шароитлари мос келган ҳолларда қуриш тавсия этилади. Аркаларга металл сарфи тўсинли кўприкларга қараганда камроқ.

Аркалар распорли системалар бўлганлиги сабабли таянчларга вертикал юклар таъсири фақат вертикал йўналишда эмас, горизонтал йўналишда ҳам бўлади. Бу эса аркали оралик қурилмаларни фақат мустаҳкам грунтларда қуриш рационал бўлишига олиб келади, мисол учун тоғли минтақалар.

Рамали оралик қурилмалар (расм 61, д) металл кўприкларда жуда кам қўлланилади, асосан катта жарликлардан ўтиш учун ёки йўлўтказгичларда. Бу ҳолларда сарров ва устунларнинг биргаликда ишлаши таъминланиши лозим. Рамалар ҳам аркалар каби распорли система бўлганлиги сабабли, уларга ҳам кучли пойдеворлар лозим.

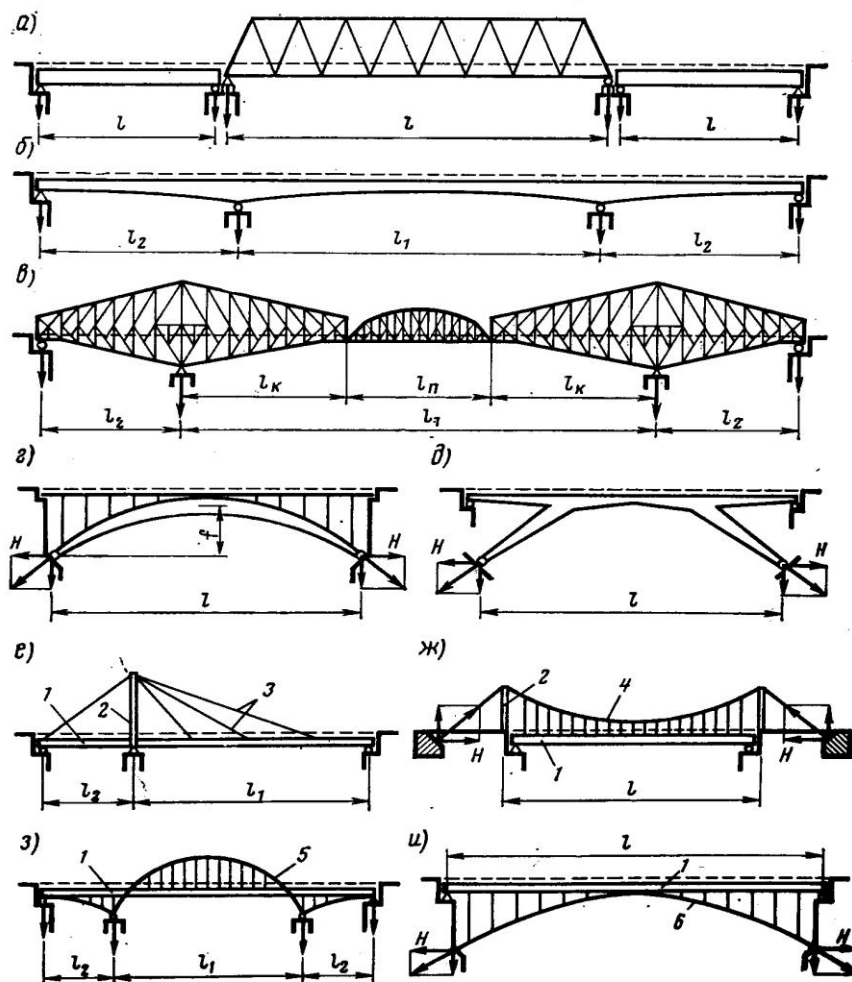


Рис. 21.7. Основные системы металлических мостов:
1 — балка жесткости; 2 — пилон; 3 — вант; 4 — кабель; 5 — арочный пояс; 6 — подпружиненная гибкая арка

Вантли кўприкларда (расм 61, е) асосий кўтариб турувчи конструкциялар сифатида бикрлик тўсини хизмат қилади, вантлар эса уларни ораликда кўтариб турувчи эластик таянчлар вазифасини бажаради. Вантли оралик қурилмалар билан 150-200 м ли ораликлар ёпилади.

Осма металл оралик қурилмалар (расм 61, ж) энг катта ораликларни ёпиш учун қўлланилади. Осма системада асосий кўтариб турувчи элемент сифатида кабел хизмат қилади. Осма система бикрлигини ошириши учун узлукли ёки узлуксиз бикрлик тўсини қўлланилади.

Асосий системалардан ташқари металл кўприкларда аралаш системалар ҳам қўлланилиши мумкин. Кўп ҳолларда аралаш система сифатида тўсинли система эгилувчан арка белбоғ билан кучайтирилади (расм 61, з, и). Бу тўсинда моментлар қийматини камайитириш имконини беради.

Металл кўприкларнинг барча элементлари прокат профилларни бирлаштириш ёрдамида ҳосил қилинади. Бирлашув сифатида пайванд бирикмалар, болтлар ва парчин михлардан фойдаланилади.

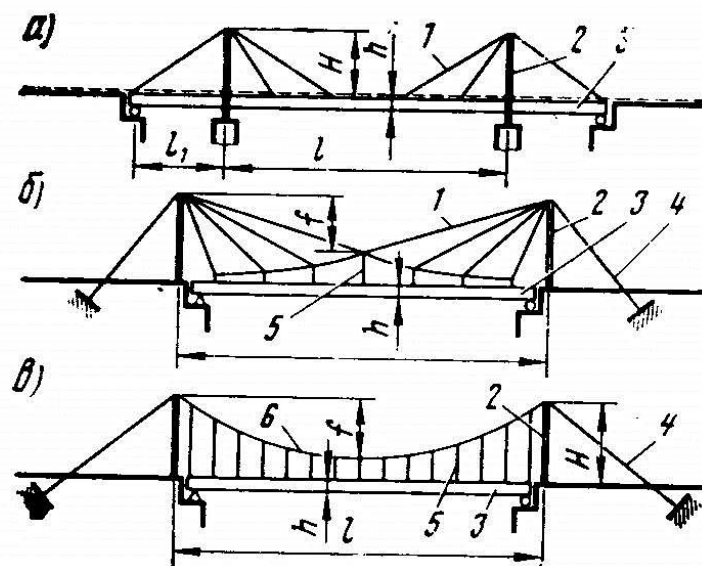


Рис. 27.1. Основные виды вантовых и висячих мостов:

1 — вант; 2 — пилон; 3 — балка жесткости;
4 — оттяжка; 5 — подвеска; 6 — главный кабель

Назорат саволлари:

1. Пўлат оралиқ қурилмаларда қандай статик системалардан фойдаланилиши мумкин?
2. Тўсинли металл кўприклар конструкциялари қандай?
3. Аркали металл кўприклар конструкциялари қандай?
4. Рамали металл кўприклар конструкциялари қандай?
5. Осма ва вантли металл кўприклар конструкциялари қандай?

Маъруза 18: Ясси деворли металл оралиқ қурилмалар.

Режа:

1. Ясси деворча тўсинли оралиқ қурилмаларнинг статик схемалари.
2. Ясси деворча тўсинлар афзаликлари.
3. Ясси деворча тўсинли оралиқ қурилмаларнинг ҳаракат қисми конструкциялари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

юқори жавон, пастки жавон, деворча, узлукли, узлуксиз, консол-тўсинли, таянчларнинг нотекис чўкиши, ўзгарувчан баландликли тўсин, тўсинлар тўри, ҳаракат қисми қопламаси.

Ясси деворча тўсинли оралиқ қурилмаларда асосий кўтариб турувчи элемент сифатида тўсинлар хизмат қилади. Тўсинларнинг юқори ва пастки жавонлари, шунингдек деворчаси листли прокат металдан тайёрланади. Бундай тўсинларнинг кўндаланг кесимлари одатда қўштавр ёки коробкасмон бўлади.

Статик схемаси бўйича ясси деворчали оралик қурилмалар узлукли, узлуксиз ва тўсин-консолли бўлиши мумкин (расм 61).

Бош тўсинлари ясси деворчали бўлган оралик қурилмалар 20-30 м дан 250-300 м гача бўлган ораликларни ёпишда қўлланилади. Бу конструкция металл кўприкларда энг кўп қўлланиладиган деб ҳисобланади.

Ясси деворчали тўсинларнинг асосий афзаликлари конструкцияси ва тайёрланишининг соддалиги бўлиб, улар фермалар ва бошқа турдаги оралик қурилмалардан арзонроқдир, 40-60 м гача ораликларни ёпиш учун узлукли системали оралик қурилмалар қўлланилади (расм 62, а). Узлукли оралик қурилмалар конструкциялари содда бўлиб, нисбатан катта бўлмаган ораликларда иқтисодий жиҳатдан ўзини оқлайди.

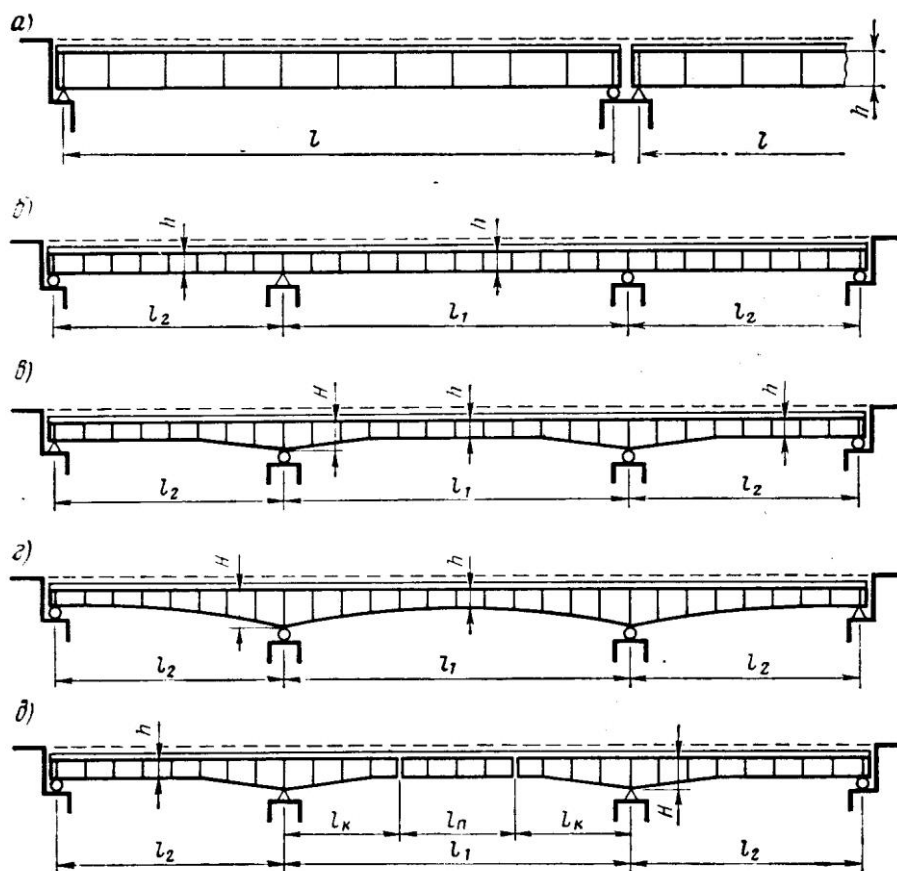


Рис. 22.1. Системы мостов со сплошными балками

Ораликлар узунлиги 60 м дан ошган ҳолларда узлуксиз оралик қурилмалар (расм 62, б, в, г) иқтисодий жиҳатдан афзалроқдир, улар оралик қурилмалар ва оралик таянчларга бўладиган харажатни камайтириш имконини беради. Узунлиги 80 м гача бўлган ораликларда тўсин баландлиги ўзгармас қилиб қабул қилинади (расм 62, б), оралик узунлиги 80 м дан ошганда таянчлар устида катта моментлар ҳосил бўлиши натижасида тўсиннинг ўша ердаги кесимини баландроқ қилиш керак бўлади (расм 62, в, г).

XIX аср охири ва XX асрнинг ўрталаригача грунт шароитлари яхши бўлмаган ҳолларда узлуксиз оралик қурилмалар ўрнига тўсин-консолли оралик қурилмалар қўлланилган (расм 62, д). Бунинг сабаби таянчларнинг нотекис ёки

катта миқдорда чўкиши натижасида ҳосил бўладиган қўшимча кучланишлар. Ҳозирги кунларда қозиқлар ёки қобиклар ёрдамида қурилган замонавий пойдеворлар узлуксиз оралиқ қурилмаларни турли грунт шароитларида қуриш имконини беради

Узлуқли оралиқ қурилмаларда тўсин баландлиги одатда оралиқнинг $\frac{1}{12}$ - $\frac{1}{15}$ қисмига тенг. Узлуксиз ва тўсин-консолли оралиқ қурилмаларда тўсин баландлиги оралиқнинг $\frac{1}{20}$ - $\frac{1}{30}$ қисмига тенг, ўзгарувчан баландликли оралиқ қурилмаларда эса оралиқ ўртасида - $\frac{1}{60}$ га тенг бўлиши мумкин.

Автомобиль йўл кўприкларида ҳаракат қисми конструкцияси муҳим аҳамиятга эга. Ҳаракат қисми конструкцияси кўприк устидан ҳаракат қулайлигини таъминлаш билан бир вақтда кўприк нархига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Металл кўприкларнинг ҳаракат қисми қўлланиладиган материаллари ва конструкцияларига кўра турлича бўлиши мумкин. Автомобиль йўлларидаги металл кўприкларнинг ҳаракат қисми конструкцияси асосан унинг жойлашиши сатҳига боғлиқ (ҳаракат юқори қисмида ёки пастки қисмида). Ясси деворча тўсинли кўприкларда ҳаракат асосан юқори қисмида ташкил қилинади. Бу ҳолларда ҳаракат қисми кўприк қопламаси ва ҳаракат қисмининг кўтариб турувчи конструкцияларидан иборат. Ўз навбатида кўтариб турувчи конструкция ҳаракат қисми тўсинларига (тўсинлар тўри) ёки тўғридан тўғри бош тўсинларга таянади.

Металл кўприкларда кўпинча оддий ҳаракат қисми қопламалари қўлланилади. Металл ортотроп плитали ҳаракат қисми қўлланилган ҳолларда енгиллаштирилган ҳаракат қисми қопламаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Ҳаракат қисмидан сув қочириш кўндаланг ва бўйлама қияликларни ҳосил қилиш ёрдамида бажарилади.

Замонавий металл кўприкларда, катта оралиқларда (80 м -100 м дан ортиқ) металл ортотроп қопламалар қўлланилади (расм 63).

Ясси деворча тўсинли кўприкларда ҳаракат қисми конструкциялари тўғридан-тўғри бош тўсинларга таяниши мумкин ёки босимини қўшимча тўсинлар системасига (тўсинлар тўри) узатади (расм 64, 65).

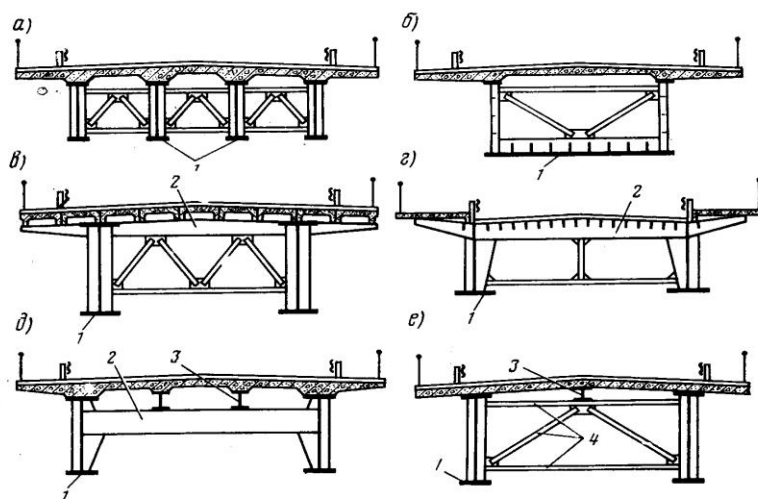


Рис. 22.4. Конструкция балочной клетки:
1 — главная балка; 2 — поперечная балка; 3 — продольная балка; 4 — поперечная балка, объединенная с поперечными связями пролетного строения

Назорат саволлари:

1. Ясси деворча тўсинли оралик қурилмалар билан қандай ораликлар ёпилиши мумкин?
2. Ясси деворчали тўсинлар кесими қандай элементлардан иборат?
3. Ясси деворча тўсинли оралик қурилмалар қандай афзалликларга эга?
4. Ясси деворча тўсинли оралик қурилмаларнинг тўсинлар тўри қандай элементлардан ташкил топган?

Маъруза 19: Металл фермали оралик қурилмалар.**Режа:**

1. Металл фермали оралик қурилмаларнинг қўлланилиши.
2. Фермаларнинг асосий схемалари.
3. Ферма элементлари конструкциялари.

Таянч сўзлар ва иборалар:**Маъруза матни:**

Ферма тўсинли оралик қурилмалар 30-40 м дан 300-550 м бўлган ораликларда қўлланилиши мумкин. Одатда 50 м дан ошган ораликларда фермаларга металл сарфи ясси деворчали тўсинлардан камроқ. Аммо конструкцияси, тайерлаш ва монтаж мураккаброқ. Шу сабабли фермали оралик қурилмалар 70-80 м дан ошган ораликларда иқтисодий жихатдан ўзини оқлайди. 60-80 м ораликларда ясси деворча тўсинли ва панжара фермали оралик қурилмалар рақобатбардошдир.

Панжара фермали оралик қурилмаларда ҳаракат юқори қисмида ҳам, пастки қисмида ҳам ташкил қилинган бўлиши мумкин. Ҳаракат белгиси имкон берган ҳолларда ҳаракат юқори қисмидан ташкил қилинади. Аммо катта ораликлар ёпилаётган вақтда қурилиш баландлиги ҳаддан ташқари ортиб кетади ва мавжуд профилга тўғри келмай қолади. Бундай ҳолларда қурилиш баландлигини камайтириш мақсадида ҳаракат пастки қисмидан ташкил қилинган фермалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Ҳаракат юқори қисмида ташкил қилинган фермалардан йиғилган оралик қурилмалар, ясси деворча тўсинли оралик қурилмаларга ўхшаш. Ҳаракат пастки қисмида ташкил қилинган фермали оралик қурилмаларда фақат иккитагина ферма бўлганлиги сабабли мураккаброқ. Кўндаланг кесимда иккита фермадан ташқари: албатта тўсинлар тўри-бўйлама ва кўндаланг тўсинлардан иборат; тротуарлар фермалардан ташқарига жойлаштирилади; кўприк қопламаси чегарасида ҳар бир ферма олдида кенглиги 0.5 метрдан кам бўлмаган хавфсизлик йўлакчалари бўлиши шарт. (Расм 66).

Тўсинлар тўри ва боғловлар системаси фермаларни фазода бирлашган оралик қурилма конструкциясига айлантиради. Фермалардан йиғилган тўсинли оралик қурилмалар узлукли, узлуксиз ва тўсин-консолли бўлиши мумкин. Ҳозирги вақтда фермалар кўп ҳолларда оддий учбурчак панжарали бўлиб, катта ораликларни ёпиш учун содда шпренгеллардан фойдаланилади. (Расм 67).

Харакат юқори қисмидан ташкил қилинган узлукли оралик қурилмалар фермалари автомобил йўл ва шаҳар кўприкларида ҳар доим паралел қилиб қурилади (Расм 67, а). Параллел белбоғларни танлаш ферма элементлари ва тугунларини стандартлаштириш, белбоғ ва панжаралар элементлари узунликларини бир хил қилиб танлаш имконини беради. Харакат юқори қисмидан ташкил қилинган узлукли фермали оралик қурилмалар 40-60 м ораликларда қўлланилади. Фермалар баландлиги ораликнинг $\frac{1}{7} - \frac{1}{10}$ қисмини ташкил қилади.

Харакат пастки қисмида ташкил қилинган фермалар 100м гача бўлган ораликларда параллел белбоғли қилиб қурилади. Оддий учбурчак панжаралар ёки учбурчак панжараларга қўшимча вертикал элементлар қўшиб қўлланилади. (Расм 67 б,в). Фермалар баландлиги ораликнинг $\frac{1}{6} - \frac{1}{10}$ қисмини ташкил қилади.

Катта ораликларда фермалар баландлиги ўзгарувчан қилиб танланади (расм 67, г), ораликлар 120м дан ошганда фермаларда шпренгел панжаралар қўлланилиши мумкин. (Расм 67,д).

Харакат қисми конструкциясини ва пўлат сарфини камайтириш мақсадида фермаларнинг пастки белбоғи бикр қилиб қурилиши мумкин (Расм 67 е, ж). Бу конструкция кўндаланг тўсинларни яқинроқ жойлаштириб бўйлама тўсинлардан воз кечиш имконини беради.

Харакат юқори қисмида ташкил қилинган фермали узлуксиз оралик қурилмалар кам қўлланилади (расм 68, а). Харакат қисми пастки қисмида ташкил қилинган фермали узлуксиз оралик қурилмалар кенгрок қўлланилади (расм 68, б,в). Бундай конструкцияларни катта ораликларда қўллаш мақсадга мувофиқ.

Парчин мих боғловли фермалар йиғма кўндаланг кесимга эга бўлиб, листли ва бурчакли прокатлар парчин михлар ёрдамида бирлаштирилади. Кам холларда парчин мих боғловли фермалар элементларида швеллерлар ҳам қўлланилиши мумкин. Белбоғлар ва панжара элементлари кўндаланг кесимларига 69-расмда мисол келтирилган. Ҳозирги вақтда парчин михли боғловлар фермали кўприкларда қўлланилиши камайган.

Замонавий фермаларда пайванд боғловлар кенг қўлланилмоқда. Кичик ораликларда Н симон кесимлар (расм 70,а), оғир юклар ва катта ораликларда корбкасмон кесимлар (70,б,в,г,д) қўлланилади. Листлардан иборат элементлар заводларда икки ёйли автоматлар ёрдамида бир вақтда элементнинг иккита симметрик чокини пайвадлайди.

Монтаж вақтида тугунлар боғловларининг сифатини чоклар ёрдамида таъминлаш қийинлиги сабабли фасон накладка ёки приставкалар қўлланилади (расм, 71). Бу ҳолда болтлар ёки парчин михлардан фойдаланилади.

Ферма панжараларининг барча элементлари фасонкаларга монтаж вақтида бириктирилади. Тугунга келувчи белбоғлар фасонкаларга турлича бириктирилиши мумкин: иккаласи монтаж даврида ёки биттаси заводда, иккинчиси монтаж даврида, кейинги ҳолда белбоғ элементи фасонка билан биргаликда битта монтаж элементи ҳисобланади. Монтаж бирикма кучсизрок

элемент томонидан бажарилгани макул. Фермаларни лойихалаш даврида стандартлаштириш нуқтаи назаридан монтаж элементларининг икки ярми бир хил бўлгани макул. Аммо конструктив ва монтаж шароитларига кўра ҳар доим ҳам бунинг имкони бўлмайди.

Назорат саволлари.

1. Кичик оралиқли фермаларда қўлланиладиган ферма элементларининг кесимлари қандай?
2. Қандай ҳолларда автомобил йўл кўприклари фермаларида шпренгеллар қўлланилади?
3. Автомобил йўллар кўприклари фермаларида тугунларнинг қандай турларидан фойдаланилади?
4. Ҳаракат қисми конструкциялари нима учун ферма ишига қўшилади?
5. Автомобил йўл кўприклари боғловларида қандай панжаралардан фойдаланилади?

Маъруза: 20. Вантли ва осма металл кўприklar.

Режа:

1. Вантли ва осма металл кўприklarни қўлланилиш жойлари.
2. Вантли ва осма металл кўприklar конструкциялари.
3. Вантли ва осма металл кўприklarнинг афзалликлари.

Таянч сўзлар ва иборалар.

Симли канатлар, кабеллар, бикрлик тўсини, вантлар, пилонлар, распор, ташқи распорли система, ташқи распорсиз система, кўндаланг бикрлик.

300-400м дан катта бўлган оралиқларда асосий қўлланиладиган система осма ва вантли кўприklarдир. Вантли ва осма кўприklarни кўпинча битта системага ажратилади, сабаби, иккала системада ҳам сим канатлардан бўлган элементлар катта аҳамиятга эга. Аммо бу системаларни асосий кўтариб турувчи элементлари нуқтаи назаридан кўриб чиқилса уч гуруҳга ажратиш мумкин: вантлар билан кўтарилиб турувчи бикрлик тўсинли (расм 72, а), вантли фермалар (расм 72, б) ва осма кўприklar (расм 72, в).

Бикрлик тўсини бўлган вантли оралиқ қурилмаларда, бикрлик тўсинлари системанинг асоси бўлиб вантлар қўшимча бикр тўсинлар сифатида хизмат қилади (расм 72, а). Вант фермали оралиқ қурилмаларда (расм 72,б) бош кўтариб турувчи конструкция сифатида фақат чўзилган тўғри чизикли элементлардан иборат бўлган вант фермалар хизмат қилади. Улар бикрлик тўсинини бутун узунлиги бўйича кўтариб туради.

Эгри чизикли бош кабелли осма кўприklarда (расм 72, в) барча юк бош кабелга узатилади ва у системанинг асоси ҳисобланади.

Бикрлик тўсини бўлган вант кўприklar 150-200м дан 400-500м гача оралиқларда кенг қўлланилади. Келажакда бу системали кўприklar 1000-1500м

гача етиши мумкин деб хисобланади. Вант фермали кўприклар конструктив мураккаблиги туфайли кам қўлланилади ва 100-200м оралиқларда фойдаланилган.

Энг катта оралиқлар учун 350-400м дан 1500-2000м гача бош кўтариб турувчи кабелли осма кўприклардан фойдаланилади. Келажакда бу кўприкларнинг узунлиги 3500-4000м га етиши мумкин. Узлуксиз бикрлик тўсинига эга бўлган вант кўприклар симметрик (расм 73,а) ёки носимметрик (расм 73, б) бўлиши мумкин. Вантларнинг жойлашишига кўра радиал вантли (расм 73, а,г), веерли (расм 73, б) ва параллел вантли (расм 73, в) турларга бўлинади, вантлар сонига кўра кўприкларни ушбу турларга ажратиш мумкин: бир неча вантли система (расм 73, а,б,в) - бу ҳолда бикрлик тўсини асосий оралиқлик алоҳида нуқталарида кўтариб турилади ва кўп вантли система (расм 73 г) - бу ҳолда оралиқнинг катта қисми яқин жойлашган вантлар билан кўтариб турилади. Шунингдек бундай кўприкларни вертикал пилонли (расм 73 а, б, в, г) ва қия пилонли турларга ҳам ажратиш мумкин.

Осма кўприклар занжирли ва сим кабелли кўприкларга ажратилади. Осма кўприклар кўп ҳолларда ушбу кўтариб турувчи конструкцияга - эга кабел, бикрлик тўсини ва пилонлар (расм 74 а). Кабеллар грунтда тортқилар ёрдамида маҳкамланади ва оралиқда бикрлик тўсинини кўтариб туради.

Осма кўприкларнинг бикрлигини оширишга катта эътибор берилади. Нью-Йоркдаги Бруклин кўпригида бикрлик тўсинини кўтариб туриш учун кабеллардан ташқари чекка участкаларда вантлаш қўлланилган (расм 74 б). Айрим кўприкларда қия жойлаштирилган вантлар пилон асосида маҳкамланиб кабелни силжишдан сақлайди (расм 74, в). Кабел бикрлик тўсинига оралиқнинг ўртасига маҳкамланган вариантлар ҳам кўрилган (расм 74, г). Икки занжирли системада (расм 74, д) иккита бош кабел бўлиб, яриморалиқларнинг юкланишига мос келади. Бу система мураккаблиги туфайли кенг тарқалмаган.

Замонавий кўприкларнинг кўпчилиги узлуксиз бикрлик тўсинига эга (расм 74 ж, з). Распорни грунтга узатувчи ташқи распорли (расм 74 а-ж) ёки бикрлик тўсинига узатувчи ташқи распорсиз (расм 74, з) системалар қўлланилади.

Осма кўприклар пилонлари ва умумий жойлашиши бир неча характерли схемага эга. Кўндаланг кесимда бир устунли пилонлар қўлланилиш мумкин (расм 75, а). Бу ҳолда вантлар ёки кабел бикрлик тўсинини ўрталикдаги юза бўйича кўтариб туради. Кўп ҳолларда П-симон пилонлар қўлланилади (расм 75, б) ва вантлар икки юзага, осма кўприклар эса иккита кабелга эга.

Архитектура шароитларга кўра А-симон пилонлар ҳам қўлланилиши мумкин (расм 75 в, г). Жуда кенг кўприкларда алоҳида иккита пилон қўлланилади. Бу кўприкнинг умумий кўринишини яхшилайдиган, аммо пилон иши мураккаблашади.

Назорат саволлари:

1. Қандай оралиқлар учун вант ва осма кўприклар қўлланилади?
2. Катта оралиқли осма кўприклар кабелли конструкциялари қандай?
3. Вантли ва осма металл кўприкларнинг асосий афзалликлари қандай?

4. Осма ва вантли кўприкларнинг пилонлари қандай материаллардан тайерланади?

Маъруза 21. Темирбетон ва металл кўприклар таянчлари.

Режа:

1. Темирбетон ва металл кўприк таянчларининг турлари.
2. Таянчлар ўлчамларини белгилаш
3. Қозикли таянчлар қоснструкғиялари.
4. Массив таянчлар қоснструкғиялари.

Таянч сўзлар ва иборалар:

қирғоқ таянчлар, оралик таянчлар, бетон, бутобетон, темирбетон, металл, яхлит, йиғма, қозикли, массив, сарров, шкаф деворча.

Кўприк ва йўлўтказгичларнинг таянчлари оралик қурилмаларни белгиланган баландликда кўтариб туриш ва доимий ҳамда вақтинча юкларнинг таъсирини заминга узатиш учун хизмат қилади. Кўприк узунлиги бўйича жойлашига кўра қирғоқ ва оралик таянчларга ажратилади.

Таянчларнинг қиймати (пойдевор билан) кўприк нархининг $25 \div 50$ % ни, меҳнат сарфи эса $60 \div 70$ % га етиши мумкин.

Кўприк ва йўлўтказгичлар қурилишида асосий материал бўлиб темирбетон хизмат қилади, камрок ҳолларда бетон ва бутобетон. Айрим ҳолларда эстакада ва йўлўтказгичлар таянчларида металл қўлланилиши мумкин.

Бетон ва бутобетондан қурилган таянчлар массив турга таъаллуқлидир. Темирбетон таянчлар, одатда, юпқа деворли қилиб тайерланади. Кўприк таянчлари учун мустаҳкамлик бўйича класс В 20 дан кам бўлмаган оғир бетонлар ишлатилади.

Қурилиш усули бўйича таянчлар ушбу турларга бўлинади: яхлит, йиғма ва йиғма-яхлит.

Таянчлар баландлиги кўприк иншооларидан фойдаланиш ва маҳаллий шароитлар, ҳамда пойдевор турига қараб белгиланади.

Таянчларнинг юқори қисми ўлчамлари оралик қурилма ўлчамлари, таянч қисмлар сони ва қоснструкғиясига боғлиқ (расм 76 а, б).

Сув бўлмаган ҳолларда яхлит таянчлар кўндаланг қесимда тўғри тўртбурчак шаклида, дарёлар ва бошқа сув хавзаларида сув ўтказишга қулай эгри шаклда қурилади (расм 76 в). Эгрилик радиуси 0,75 м ва ундан кўпроқ бўлиши мумкин.

Яхлит таянчларнинг ён қирралари $30 : 1 \div 40 : 1$ қиялик билан қурилади. Муз оқими катта бўлган дарёларда бундай таянчлар музқескичлар билан жихозланади (расм 77 а). Музқескичлар таянч ва пойдеворлар ҳажмини сезиларли даражада кўпайтиради.

Бетон ва бутобетон таянчлар кўп ҳолларда қоснструктив шароитларга кўра белгиланади, терма мустаҳкамлигидан тўлиқ фойдаланилмайди. Таянч танасига кетадиган материаллар сарфини камайтириш мақсадида икки

консолли темирбетн оголовкалардан фойдаланилиши мумкин (расм 77, б), юқори сувлар сатхидан юқорироқда устунлар ўрнатилади (расм 77, в) ёки устунлар орасида юпқа деворча ўрнатилади (расм 77, г). Икки бош тўсинли (фермали) кўпоралиқли кўприкларда сарровсиз устунли таянчлардан фойдаланиш мумкин (расм 77, е). Бундай таянчлар кўприк бўйлаб махсус текшириш аравачаси ҳаракатланиши имконини беради.

Грунт шароитлари имкон берган холларда ва қурилиш корхоналарида керакли механизмлар бўлганда кўприк, йўлўтказгич, эстакадалар таянчлари пойдеворсиз бир неча устундан қурилиб, юқори қисмида сарров ёрдамида бирлаштирилиши мумкин. Устунлар темирбетон қобиклардан ясаиб ичи қисман бетон билан тўлдирилади. Шаҳар шароитларида ва йўлўтказгичлар учун 30-35 м ораликларгача бир устунли таянчлар қўлланилади (расм 77 е). Пойдевор ўқиға нисбатан сарров ўқи бурилиши ҳисобига бундай таянчлар йўл ёки дарё қия кесиб ўтилган холларда планда тўғри оралиқ қурилмалар қуриш имконини беради.

Муз оқими кам бўлган дарёларда 18-21 м ли ораликлар учун таянч-деворлардан фойдаланилади. Улар вертикал ўрнатилган йиғма темирбетон плиталардан иборат бўлиб юқори қисми йиғма сарров билан бирлаштирилади (расм 77, ж).

Муз қалинлиги 0,3 м гача бўлган холларда ва сув оқими бўлмаган оралиғи 21м гача ораликларда қозикли таянчлар кенг қўлланилади (расм 77, з). Ушбу турдаги таянчлар юқори қисмида темирбетон сарров билан бирлаштирилган призматик ёки айлана кесимли қозиклардан иборат. Кўприк фасади бўйича таянчлар бир ва икки қаторли бўлиши мумкин.

Кўтарма баландлиги 7-8 м ли тўсинли кўприкларнинг қиргоқ таянчлари массив қилиб тайерланиши мумкин (расм 78, а). Таянчлар ҳажмини камайтириш мақсадида тескари йўналиш қанотлари қўлланилади (расм 78 б).

Иқтисодий жихатдан юқори қисмида темирбетон сарров ёрдамида бирлаштирилган қозикли таянчлар афзалроқ. Кўтарма баландлиги 3 м гача бўлганда таянчларда бир қатор вертикал қозиклардан фойдаланилади. Кўтармалар баландлиги 10 м гача ва ораликлар узунлиги 33 м гача бўлган холларда таянчларнинг енгиллаштирилган тури (расм 78, в) қўлланилади, қозиклар вертикал ва қия ҳолатда жойлаштирилади. Қозиклар ўрниға пойдеворга таянган устунчалардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Рама-консолли ва рама-осма оралиқли кўприклар таянчлари темирбетондан тайерланади, массив ёки юпқа элементли турларда бўлиши мумкин (расм 79 а, б). Катта эғувчи моментларни қабул қилишини ҳисобга олиб бундай таянчлар одатда олдиндан зўриктирилган қилиб тайерланади. Рамали кўприклар таянчлари бетон ёки бутобетондан ҳам тайерланиши мумкин.

Аркалар оралиқлари узунлиги бир хил бўлганда уларнинг товонлари бир сатҳда жойлаштирилади (расм 79, в). Таянчға келувчи аркалар ўлчамлари хар хил бўлган холларда, пойдевор кесимларидаги эғувчи моментларни тенглаштириш мақсадида, аркалар товонлари турли сатҳларда жойлаштирилади (расм 79,г). Бундай усул “распорларни тенглаштириш” деб аталади.

Кўприклар, йўлўткагичлар, эстакадалар ва уларнинг элементлари конструкциялари, жумладан таянчлар ҳам атроф-мухит ландшафтига мос келиши лозим. Архитектура ансамблари, миллий парклар, дам олиш зоналари каби жойларда лойihalанаётган иншоотларга инженерлардан ташқари архитектор ва скульпторлар ҳам жалб қилиниши лозим.

Назорат саволлари:

1. Темирбетон ва металл кўприкларда қандай турдаги таянчлар қўлланилади?
2. Таянчлар ўлчамлари қандай белгиланади?
3. Темирбетон ва металл кўприклар таянчларида қандай материаллардан фойдаланилади?
4. Темирбетон ва металл кўприклар таянчлари конструкциялари қандай?

Тавсия этилган адабиётлар рўйхати.

1. ҚМҚ 2.05.02-97 «Кўприклар қувурлар».Ташкет ,1997
2. Саламахин,Н.П.Лукин и другие .Мосты и искусственные сооружения на автомобильных дорогах.І-ІІ часть.М,Транспорт 1991.
3. Иосилевский л.и. Практические методы управления надёжностью железобетонных мостов. М.,НИЦ.,Инженер,1999
4. Лившиц Я.Д.,Онищенко М.М.,Шкуратовский А.А. Примеры расчёта железобетонных мостов.Киев,Вица школа,1986
5. Петропавловский А. А. Проектирование металлических мостов. М., Транспорт, 1982
6. Гибшман М. Е. Проектирование транспортных сооружений. М.,Транспорт, 1980
7. Саламахин П.М. и др. «Мосты и сооружения на дорогах» 1 и 2часть М. Транспорт 2007 г.
8. Саламахин П.М. и др. « Проектирование мостов» 1 и 2 часть Конспект лекции. М. 2007 г.