

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**БУХОРО ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

«БИНОЛАР ВА ИНШООТЛАР ҚУРИЛИШИ» КАФЕДРАСИ

К.Ш. СОДИКОВ

«ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ»

маърузалар матни

Бухоро- 2002 йил

Такризчилар:

техн.фанл.номз.,доцент Низомов Ш.Р.
техн.фанл.номз.,доцент Пулатов А.П.

Маъруза матни Бух ОО ва ЕСТИ ўқув услубий
кенгашида 2002 йил 29 июнда (14- баённома)
тасдиқланган.

«Бинолар ва иншоотлар қурилиши» кафедраси
йиғилишида 2002 йил 5 июнда (10-баённома)
тасдиқлаш учун тавсия этилган.

АННОТАЦИЯ

Ушбу маъруза матнларида тош ва арматурали тош терими учун
ишлатиладиган материаллар, теримнинг асосий физик ва механик
хусусиятлари хақида маълумотлар келтирилган. Тош ва арматура тош
конструкцияларни биринчи ва иккинчи гуруҳ чекланган ҳолатлари
буйича ҳисоблаш, ҳамда лойихалаш асосларига тегишли назарий ва
Амалий билимларни шакллантиришга мулжалланган.

Мундарижа:

1. ТОШ ТЕРИМЛАРИ. ТОШ ВА АРМАТУРАЛИ ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ УЧУН МАТЕРИАЛЛАР	4
2. ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ МУСТАХКАМЛИК БУЙИЧА ХИСОБЛАШ	12
3.АРМАТУРАЛАНГАН ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, КОМПЛЕКС КОНСТРУКЦИЯЛАР	19
4. БИНОЛАРНИНГ ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ....	28

1. ТОШ ТЕРИМЛАРИ. ТОШ ВА АРМАТУРАЛИ ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ УЧУН МАТЕРИАЛЛАР

Мавзу режаси:

1. Тош терими.
2. Тош теримининг турлари.
3. Вертикал чокларнинг боғланишининг аҳамияти
4. Боғланишлар тизими.
5. Табиий тошлар турлари.
6. Тош материалларининг мустахкамлиги буйича гуруҳлари.
7. Сунъий тошларнинг турлари.
8. Курилиш коришмалари.
9. Тош теримининг мустахкамли
10. Сиқилдиган тош теримининг кучланганлик ва деформацияланиш ҳолати босқичлари.
11. Тош теримининг мустахкамлигига таъсир этувчи омиллар.
12. Тош теримининг деформацияланишг хусусиятлари.

Адабиётлар

1. Асқаров Б.А, Низомов Ш.Р., Ҳобилов Б.А. «Темирбетон ва тош ғишт конструкциялари» Тошкент 1998й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «проектирование и расчёт железобетонных и каменных конструкций» Москва 1991г.
3. Зайцев Ю.В., Ашрабов А.А. «Курилиш конструкциялари» Тошкент 1987й.
4. ҚМҚ 2.03.07-98 «Тош ва узак тошли курилмалар» Тошкент 1998 й.

К и р и ш

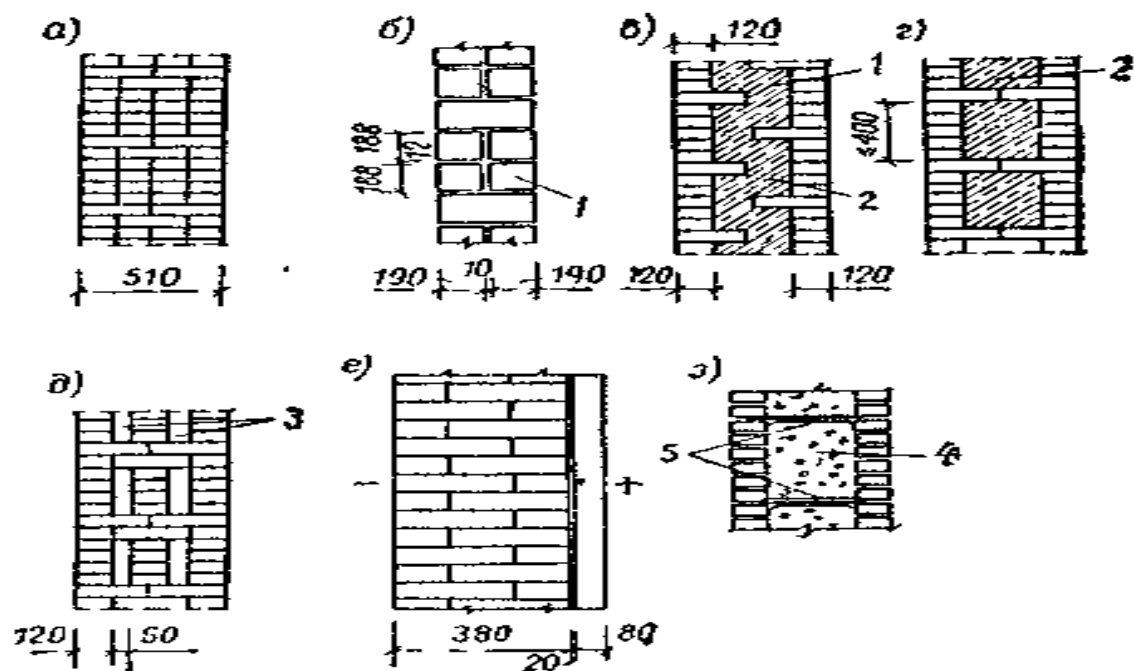
Тош, курилиш материали сифатида ишлатилган энг қадимги материал ҳисобланади. Даставвал тошлар табиий ҳолда ишлатилган эди. Лой ғишт 8000 йил олдин ҳам курилишда ишлатила бошланган эди. Бизнинг эра мизгача III-асрда Хитой де ворининг бир қисми пишиқ ғиштдан қилинган эди. Пишиқ ғишт эра миздан 2000 йил олдин пайдо бўлган. Тош материаллари сиқилишга чузилишга нисбатан яхши қаршилиқ қурсатади. Шунинг учун улар асосан сиқилишга ишлайдиган элементларда фойдаланилади. Қоришма билан бирлаштирилган сунъий ёки табиий тош материали, тош терими деб айтилади.

Конструктив ечими буйича тош терими қуйидагиларга бўлинади:

- тугри шаклли ғишт ёки тошлардан терилган яхлит терим;
- икки томони ғишт ва ораси иссиқ утқазмайдиган қатламли енгиллаштирилган терим;
- керамик, пардоз ғишт ёки тошлар билан пардозланган терим;
- енгил ёки уяли (говак) бетондан қилинган йирик блокли терим;
- виброғиштли ёки материаллардан қилинган деворлар.

Ғиштнинг иссиқ утқазувчанлиги юқори бўлганлиги сабабли яхлит теримдан бажарилган деворлар қалинлиги жуда қатта бўлади, шунинг учун уларни қуллашда техник иқтисодий асос талаб этилади.

Ташки деворларнинг иктисодий курсаткичларини яхшилаш мақсадида енгиллаштирилган теримлар ёки говакли гиштлар бетон блоклардан килинган



теримлар кулланилади.

Гиштлар ва майда тошлардан килинган деворни мустахкамлигини ошириш учун вертикал чоклар богланади. Теримда боглаш тизими каторни ён томони билан куйилган, кирра томо-ни билан куйилган гиштлар катори билан ёпилиши (сони) билан белгиланади. 1,2,3,4,5-каторли боглаш тизимлари мавжуд.

Агар теримда вертикал чоклар богланмаса, терим юк таъсирида, алохида эгилувчан устунчаларга булиниб, тургунлиги йуколиб, мустахкамлигини тез йуколишига олиб келади.

Тош материаллари бир катор белгиларига кура куйидагича булинади:

- олиними буйича-конлардан казиб олинадиган-табий ва заводларда ҳамда майдончаларда тайёрланадиган-сунъий;
- катталиги буйича-баландлиги 50см ва ундан ортик булган йирик тошлар, баландлиги 200 мм гача ва 65,88 ва 103ммли майда донали тошлар;

Тош материалларига мустахкамлиги, чидамлилиги, иссиқ утказмаслиги буйича талаблар куйилади. Тошнинг мустахкамлиги унинг маркаси билан белгиланади. Тошларнинг маркаси улардан тайёрланган урнатилган шакл ва улчамдаги намуналарни сиқилишдаги вақтинчалик каршилиги буйича аникланади, гиштнинг маркаси эса унинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустахкамлиги буйича белгиланади.

Тош материаллари мустахкамлиги буйича куйидаги гурухларга булинади:

юкори мустахкамли (М300-1000)

уртача мустахкамли (М35-250)

паст мустахкамли (М4-25)

Бушликли ва катламли тошларнинг маркаси конструкциядаги ҳолати бўйича синалиб топилади.

Совукка чидамлилиги бўйича тош материалларнинг маркаси F10,15,25,35,50,100,150,200 ва 300 мавжуд.

Ракамлар намуна чидайдиган музлатиб кейин эритиш цикллар сонини курсатади.

А) Сунъий тошлар: Гишт:-оддий пишик; силикатли, шлакли, бушликли; улчамлари 250 x 120 x 65 (103,88) маркаси 50 - 200 гача бўлади.

Б) Табиий тошлар. Конларда тоғ жинсларидан олинади: доломит, охактош, узум тош, гранит, туф.

Курилиш коришмалари.

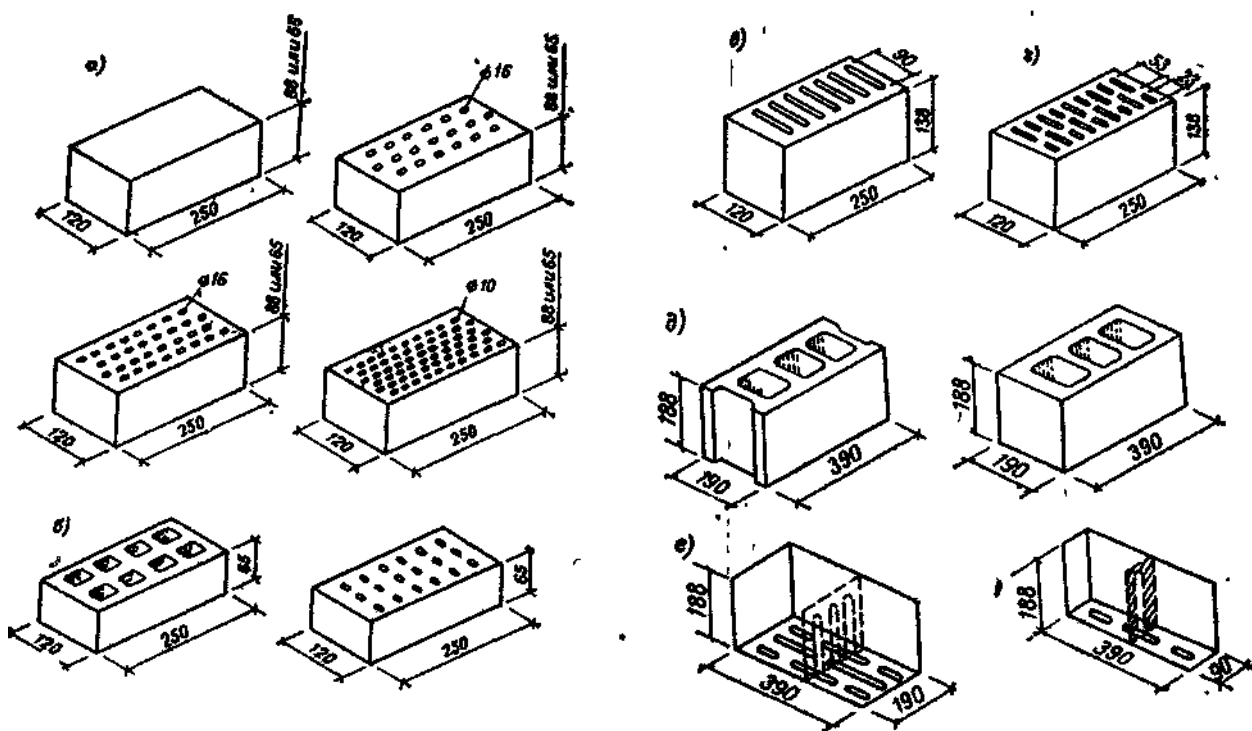
Коришмалар алоҳида тошларни узаро боғлаб, яхлит материал-тош теримини ҳосил қилади. Горизонтал чоклардаги коришма каторлар орасида юкларнинг текис берилиши (утказилишини) таъминлайди, бу эса теримни мустахкамлигини оширади.

Боғловчилар турига кура коришмалар куйидагиларга бўлинади: цементли, охакли ва аралаш (мураккаб), баъзида лойли коришмалар ҳам ишлатилади. Коришмаларни мустахкамлиги уларнинг маркаси белгилайди:

4,10,25,50,75,100,150 ва 200. Коришманинг маркаси унинг улчами 7,07x7,07x7,07 см бўлган куб намуналарини 28 кундаги сиқилишдаги мустахкамлигини кгк/см²-кийматини курсатади.

Коришманинг маркаси теримнинг гуруҳига кура танланади:

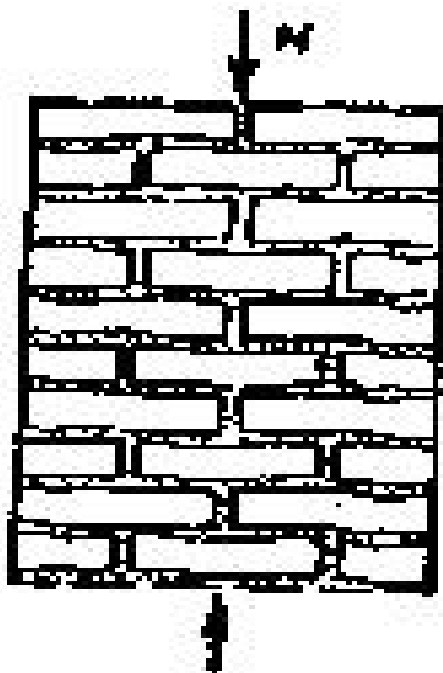
Пулат арматура: Тош теримларни арматуралаш учун АII, Аy ва ВI d3-8мм ишлатилади.



Арматураланмаган тош терими.

Теримнинг сикилишидаги мустахкамлиги ва деформацияси.

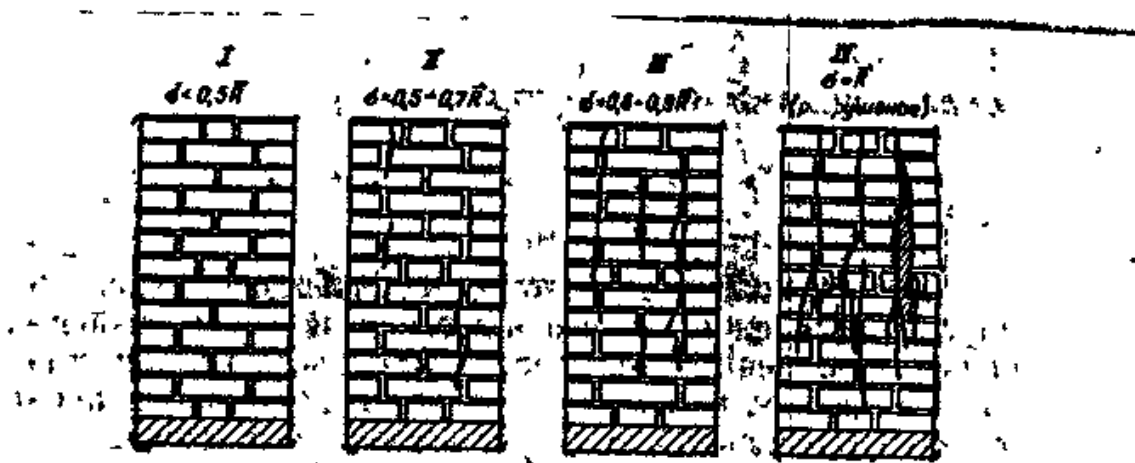
Оддий теримда, коришма таркибининг ножинслиги; чокда коришманинг нотекис котиши, гишт териш пайтдаги нотекис босим ва х.к. туфайли теримнинг бир каторидан иккинчи каторига горизонтал чок оркали бериладиган босим нотекис, айрим нукталар, бикирлиги катта участкалар оркали утказилади. Шунинг учун текис таркалган юк билан марказий сикилган теримда гишт турли бикирликли нукталарда таянган плитадек ишлайди.



Бунинг натижасида тошлар нафакат сикилишга, шу билан бирга эгилишга ва киркилишга ишлайди.

Терим сикилганида тошларда ва горизонтал чокларда кундаланг деформациялар хосил булади. Одатда коришманинг кундаланг деформацияси тошникидан кура куп булади. Уларнинг орасида богланиш булгани учун улар эркин деформациялана олмайди. Шунинг учун горизонтал чокларда уринма кучланишлар пайдо булиб, тошларда чузилиш кучланишларини ошишига олиб келади. Бу кучланишлар кориш ма мустахкамлигига тескари пропорционал булади, шунинг учун котмаган (тоза коришмали теримнинг мустахкамлиги жуда кам булади.

Сикиладиган гишт теримнинг ишида туртта боскични кузатиш мумкин.



I. Боскич теримни ёрикларсиз ишлаши билан белгиланади. Юк ошиши билан баъзи гиштарда вертикал ёриклар пайдо булади ва баландлик буйича 1-3 каторга таркалади. Бу ҳолат теримнинг II-боскичига тугри келади. II-боскичдаги ёриклар хали хавфли булмайдилар, чунки улар юклар ошмаган тақдирда ривожланмайдилар. Ёрикларнинг ҳосил булиши хавф-хатар белгиси булиб, юкларни ошириш мумкин эмаслигини курсатади.

Бу боскич айниқса юкори маркали ($R_2 > 750$) коришмаларда бажарилган теримлар учун хавфлидир, чунки бундай теримларда II боскичда кучланиш терим мустахкамлигини 70-80% ташкил этади.

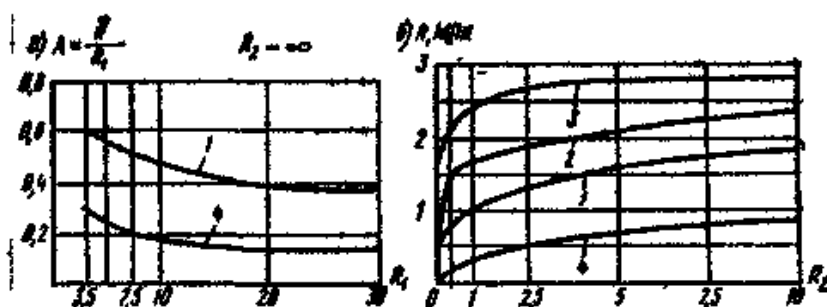
Юк яна оширилганда, алоҳида вертикал ёриклар баландлиги буйича бир-бири билан бирлашиб теримни алоҳида устунларга булиб юборади. Бундай ҳолат терим ишининг III-боскичига белгилайди. Теримдаги кучланиш мустахкамлик чегарасини 80-90% ташкил этади.

IV-боскич теримнинг синиш моментига тугри келади. III-боскичда ҳосил булган вертикал устунчалар тургунлигини йукотиш натижасида синиб қолади.

Юкорида келтирилганлардан курииб турганидек, теримнинг мустахкамлик чегараси ҳамма вақт, қандай юкори маркали коришма ишлатилишидан қатъий назар тошнинг мустахкамлигидан кичик булади.

$$R = A R_0; (1)$$

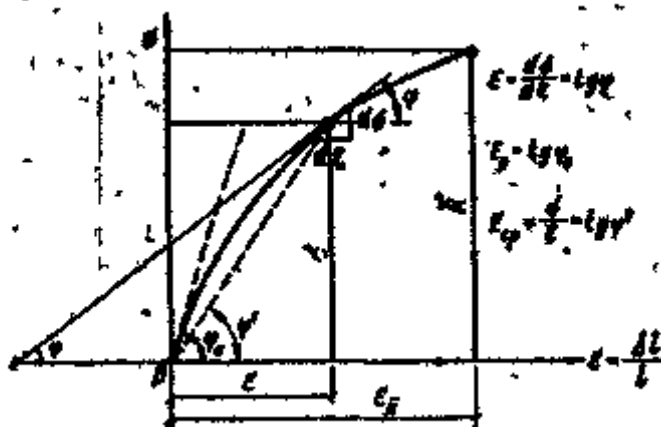
A-конструктив коэффициент; гишт терими учун $A=0,5-0,6$, харсангтош учун $A=0,15-0,25$. Қўп сонли тажрибаларни курсатишича, теримнинг сиқилишдаги мустахкамлигига қўп омиллар таъсир этади. Тошнинг мустахкамлиги ва улчамлари шакли, ундаги бушлиқлар, коришмани мустахкамлиги ва пластик хоссалари теримнинг сифати, чокларни боғланиши ва бошқалар.



Графикдаги куруниб турганидек, коришмани маркаси М75 гача оширилса, теримни хам мустахкамлиги сезиларли ошади,ундан ортиги мустахкамликни деярли оширмайди.Шунинг учун теримда коришма маркасини М75 дан ошириш мақсадга мувофиқ эмас.

Тош теримининг деформатив хоссалари.

Тош терими эластик ва пластик материал хисобланади. Юк остида унда нафакат эластик кайтиб тикланувчи,шу билан бирга пластик кайтиб тикланмайдиган деформациялар содир булади.Теримнинг деформатив хоссалари унинг деформацияланиши модули билан белгиланади.



Теримнинг деформацияланиш модули узгарувчан катталик бўлиб, кучланишга ва кучнинг таъсир этиш муддатига боғлиқ булади: $E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{d\sigma}{d\epsilon}$ (2)

Юкланишнинг бошлангич боскичидаги ($\sigma < 0,2R$) деформацияланиш модули эластик ёки бошлангич деформацияланиш модули деб айтилади, бунда ҳам пластик деформацияси пайдо бўлмайди. $E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{d\sigma}{d\epsilon}$ (3)

Уртача ёки кесувчи деформацияланиш модули $E_{ур} = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{d\sigma}{d\epsilon}$ (4)

Хисоблашларни енгиллаштириш учун амалда қуйидаги формула бўйича ҳисоланади; $E_0 = R$ (5)

Деформацияланиш модули эса, эксплуатацион юklar таъсирида $O'=(0,3-0,5)R$ билан $E=0,8E_0=0,8 R$ (6) формула билан топилади. Бунда O' -теримнинг эластик хусусияти. КМК буйича, теримнинг тури ва коришма маркасига кура жадвалдан топилади (киймати 200дан)

Теримнинг чузилишдаги, киркилишдаги ва эгилишдаги мустахкамлиги.

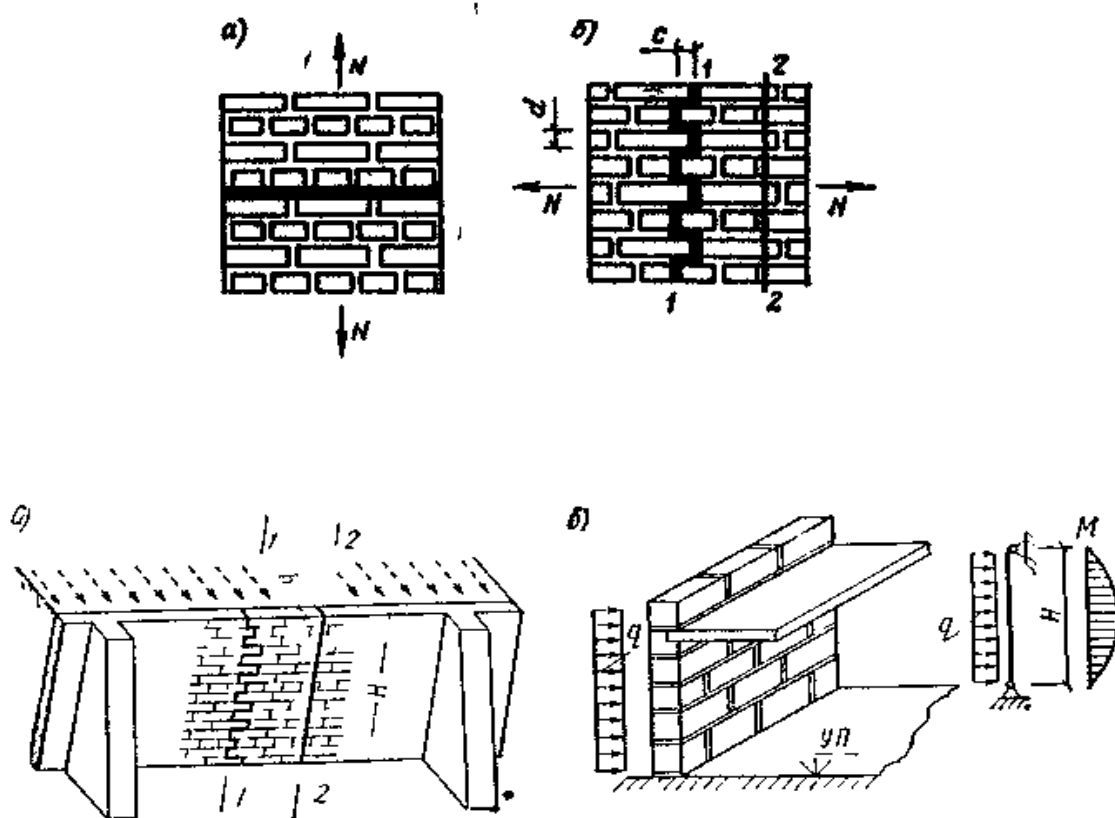
Чузилиш ва киркилишда теримнинг синиши асосан коришма билан тош орасида богланишни бузилиши натижасида содир булади. Буш коришмаларда ёки паст мустахкамлиги тошларда узилиш чоклар буйича ёки тош буйича булиши мумкин. Тош теримида тош ва коришма орасидаги богланиш мустахкамлиги урнатилган эмнерик формула буйича топилади.

а) нормал богланиш (чокнинг узилишдаги каршилиги)

$$S=3,6(1+50/R_2) \quad (7) \quad T=2S=7,2(1+50/R_2) \quad (8)$$

б) уринма богланиш (чокнинг киркилишдаги мустахкамлиги)

Тош терими куйиладиган кучнинг йуналишга, чузилишга, эгилишга ва киркилишга богланмаган горизонтал ва богланган кесим буйича ёпирилиши (синиши) мумкин.



Богланмаган кесим буйича ёпирилиш, зинасимон кесим чоклар буйича (1-1), тугри чизикли кесим (2-2) тош ва вертикал чоклар буйича содир булади.

Теримнинг богланмаган кесим буйича марказий чузилишдаги уртача мустахкамлиги (муваккат каршилиги) $R_t=S$ (9)

Теримнинг богланган кесим буйича (1-1) чузилишдаги вертикал чокларнинг иши хисобга олинмайди, чунки чокдаги коришманинг котиш

пайтидаги киришиши натижасида боғланиш йуколади. Тугри шаклдаги тошлар учун:

$$R_{t1}=T(c/d); \quad (10) \quad c=d, \text{ булса } R_{t1}=R_{t1}=T$$

Теримнинг тош ва вертикал чоклар буйича узилишида, унинг каршилиги факат тошнинг узини, чузилишдаги каршилиги билан белгиланади:

$$R_{t1}=0,5R_{1t} \quad (11)$$

бунда 0,5-кесимдаги тошларнинг эгаллаган юзасини (ярим) хисобга олади, вертикал чоклар ишламайди.

Тош конструкцияларини чекланган ҳолатлар усули буйича - хисоблаш .

Тош конструкциялари ҳам темир бетон, металл конструкцияларидек чекланган ҳолатлар усулининг 2 гурухи буйича хисобланади:

Биринчи гурух - юк кутарувчи қобилияти буйича мустаҳкамлиги ва тургунлиги буйича)

Иккинчи гурух - ёрикларни ҳосил бўлиши очилиши ва деформациялар буйича Теримнинг ҳисобий каршилиги, унинг муваккат мустаҳкамлигини теримнинг ҳавфсизлик коэффициентига бўлиб топилади:

$$R=R_u /k \quad (12)$$

$k=2$ - гишт, тош ва блоклардан килинган терим учун, $k=2,5$ - вибрацияланган терим учун;

КМК да теримнинг тури, тош ва қоришманинг маркасига қура теримнинг ҳисобий каршилиги келтирилган. ($R_u=R \cdot k$)

Назорат саволлари

1. Тош теримига таъриф беринг?
2. Тош теримининг турларини келтиринг?
3. Вертикал чокларнинг боғланишининг аҳамияти нимада? Боғланишлар тизими нима?
4. Табiiй тошлар турларини курсатинг?
5. Тош материаллари мустаҳкамлиги буйича қандай гурухларга бўлинади?
6. Сунъий тошларнинг қандай турлари мавжуд?
7. Қурилиш қоришмаларнинг маркаларин келтиринг ва улар қандай аниқланади?
8. Тош теримининг мустаҳкамлигига қандай омиллар таъсир этади?
9. Сиқиладиган тош теримининг қучланганлик ва деформацияланиш ҳолати босқичлари.
10. Тош теримининг мустаҳкамлигига горизонтал чоклар қалинлиги қандай таъсир этади?
11. Тош теримининг мустаҳкамлигига қоришманинг мустаҳкамлиги қандай таъсир этади?
12. Тош теримининг деформацияланиш диаграммасини чизинг?
13. Теримнинг деформацияланиш модули нима?
14. Теримнинг эластиклик ҳусусияти қандай аниқланади?

15. Тош теримининг сикилишдаги мустахкамлиги кандай топилади?
16. Тош теримининг боғланган ва боғланмаган кесимлар буйига мустахкамлиги нимани билдиради?
17. Теримнинг хисобий каршилиги кандай аникланади?

Таянч суз ва иборалар

Тош терими, тош теримининг турлари, вертикал чокларнинг боғланиши, боғланишлар тизими, табиий тошлар, сунъий тошлар, курилиш коришмалари, тош теримининг мустахкамлиги, сикиладиган тош теримининг кучланганлик ва деформацияланиш ҳолати боскичлари, теримнинг деформацияланиш модули, теримнинг эластиклик хусусияти, тош теримининг боғланган ва боғланмаган кесимлар буйига мустахкамлиги, теримнинг хисобий каршилиги,.

2. ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ МУСТАХКАМЛИК БУЙИЧА ХИСОБЛАШ

Мавзу режаси:

1. Марказий сикилишга ишлайдиган терим.
2. Теримнинг буйлама эгилиш коэффициентлари.
3. Узок муддатли юкларнинг таъсири.
4. Буйпогма эгилиш- φ ва m_g коэффициентлари элемент узунлиги буйича узгариши.
5. Теримнинг маҳаллий сикилишдаги каршилиги.
6. Кесимнинг маҳаллий сикилишдаги хисобий юзаси.
7. Маҳаллий юклар босими эпюрасининг тулалик коэффициенти.
8. Теримда кучланганлик ҳолатининг куч эксцентриситетига кура узгариши.
9. Номарказий сикилган теримни хисоблашда сикилган кесим юзаси.
10. Номарказий сикилишдаги буйлама эгилиш коэффициенти.
11. Эгилувчи терим мустахкамлигини хисоблаш
12. Марказий чузилувчи терим мустахкамлигини хисоблаш.
13. Кикилишга ишловчи терим мустахкамлигини хисоблаш.

Адабиётлар

1. Асқаров Б.А., Низомов Ш.Р., Ғобилов Б.А. «Темирбетон ва тош ғишт конструкциялари» Тошкент 1998й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «проектирование и расчёт железобетонных и каменных конструкций» Москва 1991г.
3. Зайцев Ю.В., Ашрабов А.А. «Курилиш конструкциялари» Тошкент 1987й.
4. ҚМҚ 2.03.07-98 «Тош ва узак тошли курилмалар» Тошкент 1998 й.

1) Марказий сикилган элементлар.

Сикиладиган элементларнинг мустахкамлиги нафакат теримнинг мустахкамлигига, балки уларнинг эгилувчанлигига боғлиқ булади.

Элементнинг эгиловчанлиги ,унинг хисобий узунлигини l_0 , кундаланг кесимининг инерция радиусига $r_{\min}$ нисбатидан топилади:

$$\lambda^h = \frac{l_0}{h} \quad \text{ёки} \quad \lambda^r = \frac{l_0}{r_{\min}}$$

Кичик эгиловчанликли элементлар одатда теримдаги кучланишни мустахкамлик чегарасига етганида ($\sigma = R$)ёпирилади. $N \leq RA$ юкори эгиловчанликли элементларда ёпирилиш тургунлигини йуколиши натижасида содир булади. Теримдаги кучланиш чегаравий мустахкамликдан кичик булади($<R$)мустахкамликни бундай камайиши хисоб формулаларига буйлама эгилиш коэффиценти $\varphi < 1$ киритиш билан амалга оширилади.

Шундай килиб, марказий сикилган элементнинг юк кутариш кобилияти куйидаги курунишга эга булади:

$$N \leq m_g \varphi R A \quad (14)$$

Бунда N -хисобий буйланма куч, R -теримнинг хисобий каршилиги, φ - буйлама эгилиш коэффиценти,элементнинг эгиловчанлиги ва теримнинг эластиклик хусусиятига кура,жадвалдан олинади;

A - элементнинг кундаланг юзаси,

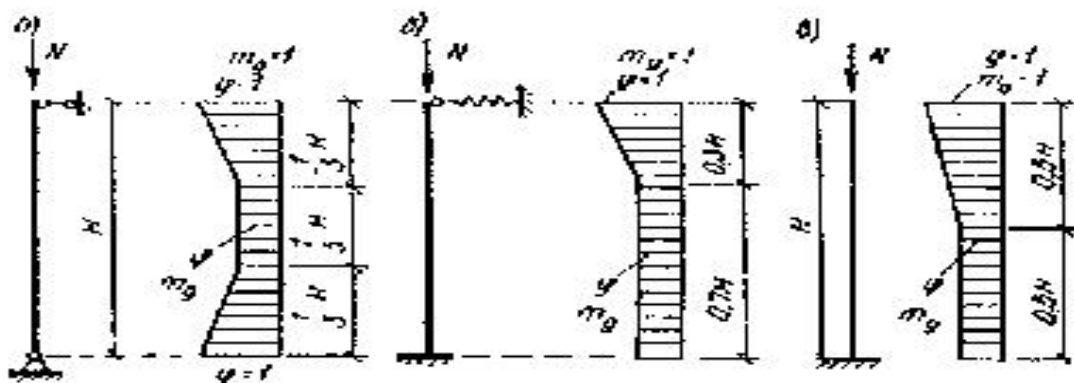
M_g - узок муддатли юклар таъсирини хисобга оладиган коэффицент.

$$M_g = 1 - \eta N_g / N \quad (15)$$

N_g - узок муддатли юклардан хосил булган хисобий буйлама куч,

η - теримнинг турини ва эгиловчанлигига кура КМК 20-жадвалдан олинади.

Буйлама эгилиш коэффиценти ва m_g элемент узунлиги буйлаб эпорада курсатилганидек узгарувчан кабул килинади.



2)Махалий сикилиш (эзилиш)

Тусинлар,болорлар,плиталар фермалар,устунларни деворларга таянган жой ларида махалий сикилиш (эзилиш) юзага келади.Махалий сикилишда,юк теримнинг тула юзасига эмас,факат унинг бир кисмига (A_c) берилади.Теримнинг махалий сикилишга каршилиги,марказий сикилишдагидан кура куп булади, чунки теримнинг юкланмаган

кисми,юкланган кисмининг кундаланг деформациясига каршилик курсатиб, уни мустахкамлигини оширади.

Теримнинг махаллий сикилишдаги хисобий каршилиги:

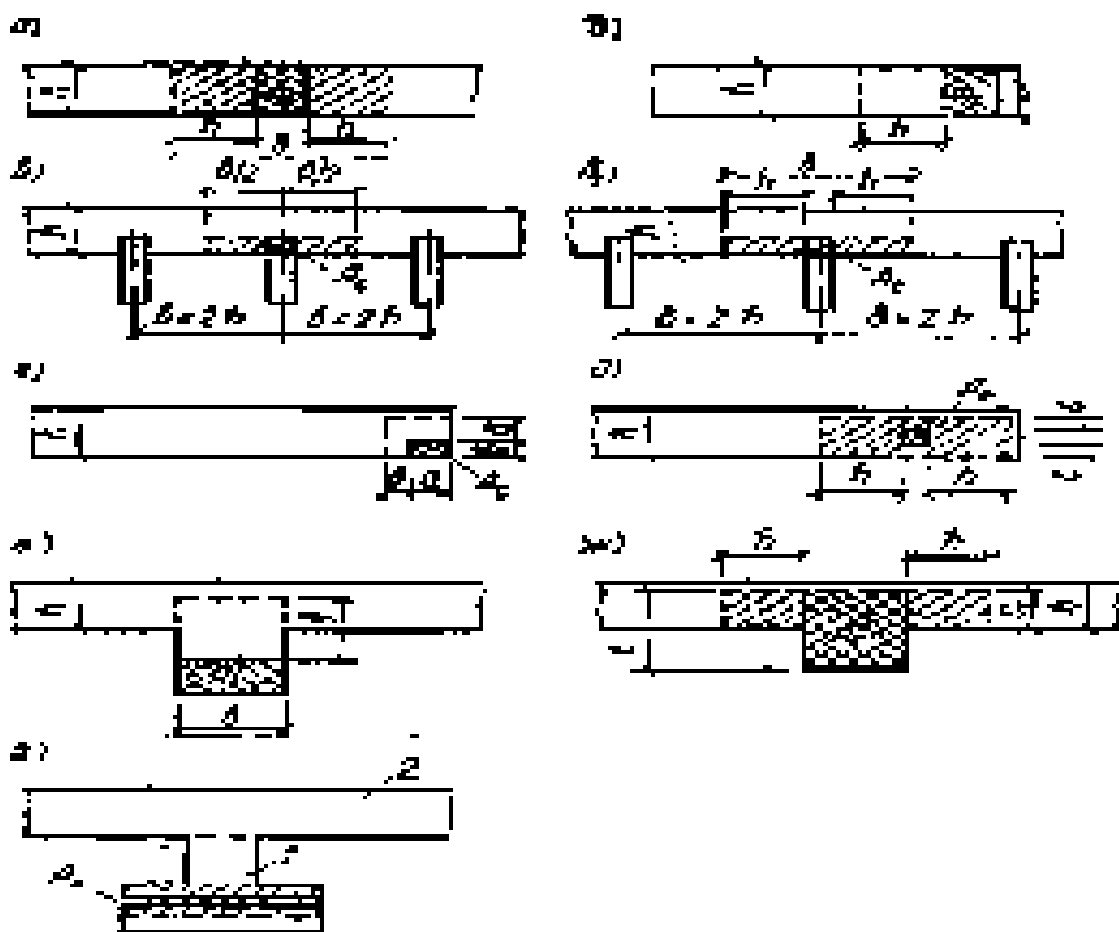
$$R_c = \xi R ; \quad \xi = \sqrt{\frac{A}{A_c}} \leq \xi_1 \quad (16)\text{-формуладан топилади.}$$

Бунда А - кесимни хисобий юзаси.

A_c - эзилиш юзаси,юк бериладиган юза.

ξ - теримнинг материалларига ва юкнинг куйилиш жойига боглик коэффицент КМК 21жадвалдан олинади.

Махаллий сикишда (эзилишда) кесимнинг хисобий юзаси куйидагича топилади:



Тош теримини махаллий сикилишга мустахкамлиги хисоби куйидаги формула буйича бажарилади .

$$N_c < \varphi d R_c A_c \quad (17)$$

Бунда $d=0,5-0,5$ гишт ва виброгиштли терим учун

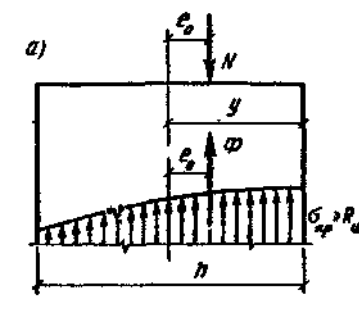
$d=1$ - бушликли блоклар терими учун

φ - махалий юklar босими эпюрасининг тулалик коэффициенти
 $\varphi = 1$ - текис таркалган босим учун (туртбурчак)
 $\varphi = 0,5$ - учбурчак босим эпюраси учун

3) Номарказий сикилган элементлар

Номарказий сикилиш тош конструкцияларининг энг куп таркалган ишлаш тури хисобланади. Ташки буйлама куч элемент укига нисбатан, бироз булса ҳам елка билан таъсир этганда номарказий сикилиш содир булади. Шамол, кран, грунт босими таъсирида хосил булган эгувчи момент элементни номарказий сикилишга олиб келади, буйлама куч елкаси e_0 М/Н топилади. Юпка эгилувчан, калинлиги 25см гача булган марказий сикилган элементлар ҳам тасодифий елка билан (1-2см) ишловчи номарказий сикилувчи элементлар каби хисобланадилар.

Теримнинг кучланагнлик холати. Номарказий сикилишда теримнинг бир кисми купрок сикилади. (буйлама куч таъсир килган томони), иккинчи кисми эса камрок сикилади ёки катта елкаларда хатто чузилиши ҳам мумкин.



Кичик елкаларда, буйлама куч кесимнинг узаги (ядроти) чегарасида таъсир этганда, кучланишлар эпюраси бир хил ишорали булади, ва элементнинг ёпирилиш купрок сикилган кирраси томонидан содир булади.

Катта елкаларда, кучланишлар эпюраси икки ишорали булади, чузилган кисмдаги кучланишлар теримнинг чузилишдаги мустахкамлигига етганида горизонтал чокларда ёриклар пайдо булади ва теримнинг бу кисми ишдан чикади. Хисоблашларни енгиллаштириш учун, кучланишнинг эгри чизикли эпюраси туртбурчакли эпора билан алмаштирилади.

Номарказий сикиладиган элементлар хисоби.

Номарказий сикилган элементларнинг мустахкамлик шарти куйидаги курунишга эга булади:

$$N < mg \varphi_1 R A_c w \quad (18)$$

Бунда A_c кучланишлар эпюраси тугри туртбурчак шаклида булгандаки, сикилган кесимнинг юзаси, бу юза унинг огирлик маркази хисобий буйлама

куч N куйилиш нуктаси билан устма-уст тушиш шартидан фойдаланиб топилади.

A_c - юзанинг чегараси ҳолати, бу юзанинг уз огирлик марказига нисбатан статик моментини нолга тенглик шартидан аникланади.

Тугри туртбурчакли кесим учун:

$$A_c = A(1 - 2e_o/h) \quad (19)$$

$$\varphi_1 = (\varphi + \varphi_c)/2 \quad (20)$$

R - теримнинг сиқилишдаги ҳисобий қаршилиги

A - элементнинг кундаланг кесим юзаси

h - эғувчи момент таъсири текислигидаги кесимнинг баландлиги

e_o - ҳисобий куч N нинг,огирлик марказига нисбатан елкаси

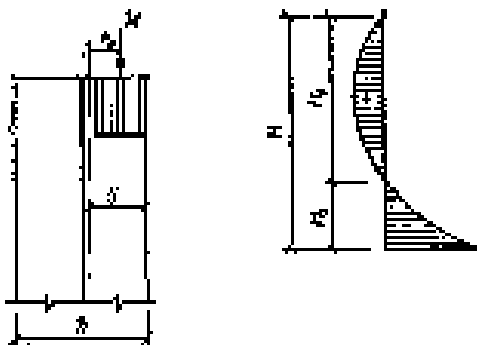
φ - буйлама эгилиш коэффициентини

Эғувчи момент таъсири текислигида тула кесим ва l_o буйича топилади.

φ_c - кесимнинг сиқилган қисми буйича,буйлама эгилиш коэффициентини, хақиқий баландлик H ва кесим буйича топилади:

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h}; \quad \lambda_{ic} = \frac{H}{i_c};$$

Бунда h_c ва i_c - сиқилган қисм A_c - нинг баландлиги ва инерция радиуси



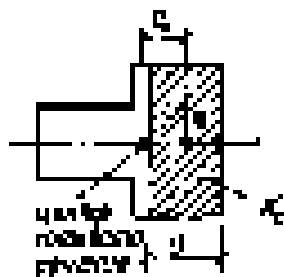
Туртбурчак кесим учун $h_c = h - 2e_o$;

Элементнинг баландлиги буйича турли ишорали моментлар таъсир этган да,мустаҳкамлик буйича ҳисоблар,эғувчи моментларнинг энг катта қийматли кесимлари учун бажарилиши лозим.

Буйлама эгилиш коэффициентини ус элементнинг ҳар бир қисми учун бир хил ишорали моментлар чегарасида алоҳида аникланади. (H_1 ва H_2).

Юкнинг таъсир этиш муддатини ҳисобга оладиган коэффициент m_g куйидаги ифода буйича топилади:

$$m_g = 1 - (N_g/N (1 + 1,2 e_{og})) \quad (21)$$



N_g , e_{og} - тегишли равишда узок муддатли юклардан хосил булган буйлама куч ва унинг елкаси $h > 30\text{см}$ ёки $i > 8,7\text{см}$ да коэффицент $m_g=1$ кабул килинади.

η - (15) формуладаги коэффицент

Номарказий сикилишда кесимнинг кам юкланган кисми куп юкланган кисмига ёрдам беради, яъни махаллий сикилишнинг хусусий холи деб каралиши мумкин. Шунинг учун номарказий сикилишда теримнинг хисобий каршилигини 75% гача ошириш мумкин. Хисоб формулаларда, бу таъсир W оркали киритилган.

- тугри туртбурчак кесимлар учун

$$w = 1 + e_o/h \leq 1,45$$

- ихтиёрий шаклдаги кесимлар учун

$$w = 1 + e_o/2y \leq 1,45$$

Хисобий буйлама куч елкаси $e_o < 0,7y$ булса, номарказий сикиладиган элементлар мустахкамлигидан ташкари, чокларда ёрикларни очилиши буйича хисобланиши лозим.

Эгилувчи элементлар.

Эгилувчи элементларни лойихалашда уларни боғланган кесимлар билан ишлашини таъминлаш зарур. Эгилувчи элементлар эгувчи момент (M) ва кундаланг куч (Q) таъсирига хисобланишлари лозим

Эгилувчи элементлар, M таъсирига куйидаги формула оркали мустахкамлиги буйича хисобланади:

$$M \leq R_{tb} W \quad (22)$$

бунда M - хисобий эгувчи момент

R_{tb} - теримнинг эгилишдаги чузилишга хисоби каршилиги, боғланган кесимлар буйича;

W - терим кесимининг, эластик холда ишлангандаги каршилиқ momenti;

Эгилишга ишлайдиган тош теримининг кундаланг кучлар (Q) буйича мустахкамлиги куйидаги формула оркали текширилади:

$$Q \leq R_{tw} bz \quad (23)$$

бунда R_{tw} - теримнинг эгилишдаги бош чузувчи кучланишлар буйича хисобий каршилиги;

b - кесимнинг эни

z - ички жуфт кучлар елкаси

тугри туртбурчакли кесим учун: $Z=2/3h$

Марказий чузиладиган элементлар.

Марказий чузилишга ишловчи элементларнинг (доира шаклдаги резервуарлар, силослар ва бошқалар) юк кутариш кобилияти, теримнинг боғланган чоклар ёки тошнинг мустахкамлиги билан белгиланади. Мустахкамлик шарти куйидаги куринишга эга булади:

$$N < R_t A_n \quad (24)$$

бунда R_t - теримнинг марказий чузилишдаги, боғланган кесимлар бу йича хисобий каршилиги;

A_n - соф кесимнинг хисобий юзаси. (вертикал чоклар ва бушликлардан ташқари)

Марказий чузилувчи тош констркцияларда теримнинг боғланмаган чоклар буйича ишлашига йул куйилмаслиги лозим.

Киркилишга ишловчи элементлар.

Тош теримини горизонтал чоклар буйича киркилишга хисоблашда, (масалан тиркак деворларда) киркилишдаги ва чоклардаги ишқаланиш туфайли силжишдаги каршилиги хисобга олинади.

$$Q < (R_{cq} + 0,8 n \mu \sigma_0) A \quad (25)$$

бунда R_{cq} - теримнинг киркилишга булган хисобий каршилиги;

μ - терим чоки буйича ишқаланиш коэффиценти. Гишт терими учун

$$\mu = 0,7$$

Q_0 - юк буйича ишончилилик коэффиценти $\gamma_f = 0,9$ булгандаки, энг кам хисобий юкдаги, сикилишдаги уртача кучланиши;

бушликли тош ва гишт учун $n = 0,5$;

бушликсиз тош ва гишт учун $n = 1$;

A - кесимнинг хисобий юзаси;

0,8 - ишқаланиш кучларининг чокни намланиши ва бошка сабабларга кура, камайишини хисобга олувчи тузатувчи коэффицент;

Назоорат саволлари

1. Марказий сикилишга ишлайдиган терим кандай хисобланади?
2. Теримнинг буйлама эгилиш коэффиценти кандай топилади?
3. Узок муддатли юкларнинг таъсири кандай хисобга олинади.
4. Буйпогма эгилиш- φ ва m_g коэффицентлари элемент узунлиги буйлаб кандай узгаради?

5. Теримнинг маҳаллий сикилишдаги қаршилиги нима?
6. Кесимнинг маҳаллий сикилишдаги ҳисобий юзаси қандай топилади?
7. Маҳаллий юқлар босими эпюрасининг тулалик коэффиценти нима?
8. Теримда қучланганлик ҳолатининг қуч эксцентриситетига қура қандай узгаради?
9. Номарказий сикилган теримни ҳисоблашда сикилган кесим юзаси қандай аниқланади?
10. Номарказий сикилишдаги буйлама эгилиш коэффиценти қандай топилади?
11. Эгилувчи терим қандай ҳисобланади?
12. Марказий чузилувчи терим қандай ҳисобланади?
13. Кикилишга ишловчи терим мустаҳкамлигини қандай ҳисобланади.

Таянч суз ва иборалар

Марказий сикилишга ишлайдиган терим, теримнинг буйлама эгилиш коэффиценти, узок муддатли юқларнинг таъсири, буйпогма эгилиш- φ ва m_g коэффицентлари элемент узунлиги буйича узгариши, теримнинг маҳаллий сикилишдаги қаршилиги, кесимнинг маҳаллий сикилишдаги ҳисобий юзаси, маҳаллий юқлар босими эпюрасининг тулалик коэффиценти, теримда қучланганлик ҳолатининг қуч эксцентриситетига қура узгариши, номарказий сикилган теримни ҳисоблашда сикилган кесим юзаси, номарказий сикилишдаги буйлама эгилиш коэффиценти, эгилувчи терим мустаҳкамлиги, марказий чузилувчи терим мустаҳкамлиги, қиркилишга ишловчи терим мустаҳкамлиги.

3. АРМАТУРАЛАНГАН ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, КОМПЛЕКС КОНСТРУКЦИЯЛАР

Мавзу режаси

1. Арматураланган тош теримларининг турлари.
2. Кундаланг арматуралашда, арматуралаш коэффиценти.
3. Кундаланг арматурали тош теримининг ҳисобий қаршилиги.
4. Марказий сикиладиган кундаланг арматурали тош конструкциялар ҳисоби.
5. Номарказий сикиладиган кундаланг арматурали тош конструкциялар ҳисоби.
6. Кундаланг арматуралаш коэффицентининг чекланган қиймати.
7. Буйлама арматурали тош конструкциялар турлари.
8. Марказий сикиладиган буйлама арматурали тош конструкцияларини ҳисоби.
9. Номарказий сикиладиган буйлама арматурали тош конструкцияларини ҳисоби.
10. Эгилишга ишлайдиган буйлама арматурали тош конструкцияларини ҳисоби.
11. Марказий чузилувчи буйлама арматурали тош конструкцияларини ҳисоби.
12. Комплекс конструкциялар.
13. Тош конструкциялари элементларини иккинчи гуруҳ буйича ҳисобланиши.

Адабиётлар

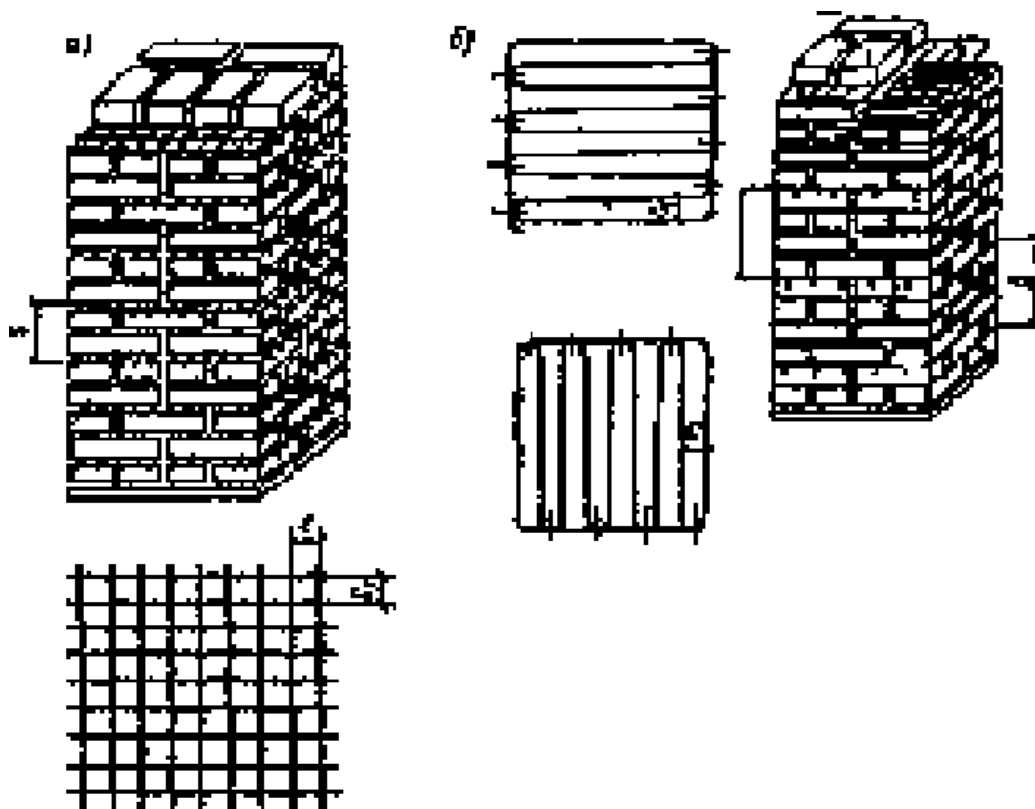
1. Асқаров Б.А, Низомов Ш.Р., Ёобилов Б.А. «Темирбетон ва тош ғишт конструкциялари» Тошкент 1998й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «проектирование и расчёт железобетонных и каменных конструкций» Москва 1991г.
3. Зайцев Ю.В., Ашрабов А.А. «Қурилиш конструкциялари» Тошкент 1987й.
4. ҚМҚ 2.03.07-98 «Тош ва узак тошли қурилмалар» Тошкент 1998 й.

Арматурали тош теримлар

Теримнинг мустаҳкамлигини ошириш учун, у урматурланади. Арматуралаш кундаланг ва буйлама булади.

а) Кундаланг арматураланган теримлар:

Кундаланг арматуралашда - арматура тури горизонтал чокларда еткизилади. Элемент сикилганда турлар теримнинг кундаланг деформацияларига тускинлик килади ва натижада унинг мустаҳкамлигини оширади.



Тугри туртбурчакли турлар еки зигзаг шаклидаги турлар ишлатилади.

Турлар диаметри камида 3 мм булган ВрI еки АI синфли арматурадан тайерланади. Арматуранинг диаметри стерженлар кесишган чокларда - 6 мм ва кесишмаган чокларда - 8 мм дан ошмаслиги лозим.

Стерженлар орасидаги масофа 3-12 см кабул килиш тавсия этилади.

Турлар орасидаги масофа 40 смдан ошмаслиги зарур. "Зиг-заг" турлар 2 та кушни чокда, бир-бирига тик йуналишда урнатилиши зарур. Турларни куйилиши турим сиртидан 5 мм чикиб турган арматуралар оркали назорат килинади. Чоклар калинлиги арматура диаметридан камида 4 мм ортик булиши лозим. Арматураланган тош терими учун маркаси камида 50 булган коришмалар ишлатилади. Арматуранинг теримдаги микдори, хажми буйича арматуралаш фоизи оркали аникланади:

$$\mu = V_s/V_k \quad (26)$$

Бунда V_s ва V_k - тегишли равишда арматура ва теримнинг хажми
Квадрат уяли, кесим юзаси f_s булган тур учун

$$\mu = \frac{2f_s}{CS} \quad (27)$$

Турли арматуранинг хисоблашда киритиладиган микдори 0,1% кам ва 1% ортик булмаслиги лозим.

Кундаланг арматуралашни марказий сикиладиган элементларда ишлатиш максадга мувофикдир. Номарказий сикиладиган элементларда кундаланг арматуралаш самараси, куч елкаси ва элементнинг эгилувчанлигига боглик булади. Елка ошиши билан турнинг самараси камайиб боради. КМКга мувофик, буйлама кучнинг елкаси кесим узаги (ядрози) радиусидан катта булганда, хамда эгилувчанлиги 15 ва 13 холларда кундаланг арматуралашни куллаш рухсат этилмайди.

Марказий сикилиш. Кундаланг арматураланган элементлар хисоби, арматура куйилмаган тош теримларни хисобидек, факат арматураланган туримнинг сикилишидаги хисобий каршилигини (R_{sh}) ошишини назарда тутиб, бажарилади.

$$\mu \leq m_g \varphi R_{sh} A \quad (28)$$

бунда N - хисобий буйлама куч

$R_{sh} \leq 2 R$ - кундаланг арматураланган тош теримнинг марказий сикилишидаги каршилиги

$$R_{sh} = R + 2\mu R_s / 100 \quad (29)$$

Коришманинг мустахкамлиги 2,5 МПадан катта булганда R_1/R_{25} нисбат 1 га тенг деб кабул килинади.

$$R_{sh1} = R_1 + 2\mu R_s R_1 / (100 R_{25}) \quad (30)$$

бунда R_s - арматуранинг теримдаги хисобий каршилиги

R_1 - арматурасиз тош теримининг килаетган муддатдаги каршилиги.

R_{25} -М25 коришмали тош туримининг хисобий каршилиги

φ - буйлама эгилиш коэффициент

Эгилувчанлик ва арматунали теримнинг эластиклик характеристикаси оркали α_{sh} топилади

$$\begin{aligned} \alpha_{sh} &= \alpha R_u / R_{sh,u} \\ R_u &= kR \quad (32) \\ R_{sh,u} &= kR + 2R_{sh}\mu / 100 \quad (33) \end{aligned}$$

Кундаланг тур арматурали теримнинг марказий сикилишдаги арматуралаш фоизининг киймати куйидаги катталиқдан ошмаслиги лозим.

$$\mu = 50R / R_s \geq 0.1\% \quad (34)$$

Номарказий сикилиш

Номарказий чикилишда, кундалан арматуралаш самараси пасаяди, чунки бунда арматуранинг факат сикиладиган кисми ишлайди, холос.

Хисоб куйидаги формула буйича бажарилади.

$$N \leq m_g \varphi_1 R_{skb} A_c \varpi \quad (35)$$

еки кесими туртбурчак шаклдаги элемент учун:

$$N \leq m_g \varphi_1 R_{skb} A_c (1 - 2e_0 / h) \varpi \quad (36)$$

Бунда кундаланг арматураланган теримнинг номарказий сикилишдаги хисобий каршилиги M_{25} ва ундан ортик мустахкамли коришмалардан килинган теримлар учун куйидагича топилади: $R_{skb} \leq 2R$

$$R_{skb} = R + \frac{2\mu R_s}{100} \left(1 - \frac{2e_0}{y} \right) \quad (37)$$

Коришманинг маркаси 25 дан килинган булса

$$R_{skb} = R_1 + \frac{2\mu R_s}{100} \frac{R_1}{R_{2s}} \left(1 - \frac{2e_0}{y} \right) \quad (38)$$

(38-35) формуладаги белгиланишларни маъноси олдинги юкорида келтирилганидек узгармайди.

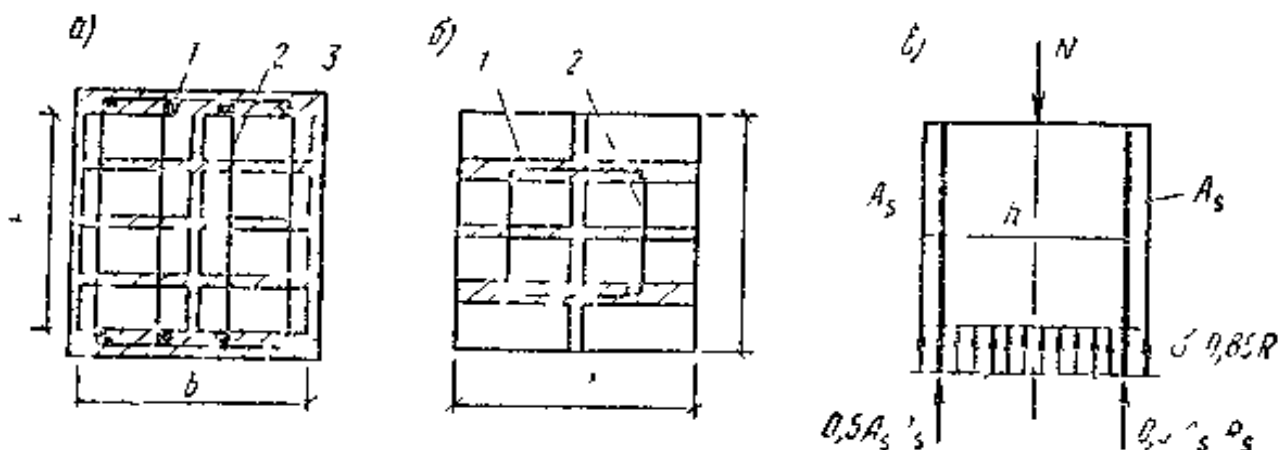
Кундаланг арматурали теримнинг номарказий сикилишдаги арматуралаш фоизи куйидаги кийматдан ошмаслиги лозим:

$$\mu = \frac{50R}{\left(1 - \frac{2e_0}{y} \right) R_s} \geq 0.1\% \quad (39)$$

Буйлама арматурали элементлари

Эгилувчи, чузилувчи ва мустахкамлиги етарли булмаган номарказий сикилувчи элементларда буйлама арматура кулланилади. Бундан ташкари, буйлама арматуралаш юкори эгилувчанликли (53 15) марказий сикилувчи устанларга юпка девор ва пардеворларда хамда вибрация булган конструкцияларда конструктив равишда тайинланиши мумкин.

Буйлама арматура, теримнинг ичида еки ташкарисида терим сиртига еткизилган коришма остига еки чукурчаларда урнатилади. Узаро ишлашни таъминлаш максадида буйоама арматура терим билан хомутлар оркали богланиши лозим. Хомутлар орасидаги масофа арматур теримнинг ичида булганда стерженларнинг 25 диаметрдан, арматура ташкарида урнатиладиганда 15 диаметрдан ошмаслиги зарур.



Ташки арматурали терим

Ички арматурали терим

Элементнинг ташки кисмида куйилган вертикал - конструктив еки чузилувчи арматура хомутлар билан купи билан 80 диаметр еки 50 см масофада богланиши шарт.

Арматурани занглашдан химоялаш учун коришма маркаси М50 дан кам булмаслиги лозим. Цементли коришмаларда химоя катлами курук хоналарда 10-12 мм, юкори намли еки хул хоналарда резервуарларда фундаментларда 20-30 мм кабул килинади. Хомутлар учун химоя катлами камида 10 мм булиши шарт.

Хисобга олинадиган буйлама арматуранинг микдори сикилувчи элементлар учун камида 0,1% чузилувчи элементлар учун камида 0,05% ташкил этиши лозим. Чузилувчи буйлама арматуранинг диаметри камида 3 мм сикилувчи арматуранинг диаметри камида 8 мм кабул килинади. Девор ва пардеворларни арматуралашда фасад буйича горизонтал ва вертикал арматуралар орасидаги масофа $8h$ (h - девор калинлиги) дан ошмаслиги лозим.

Буйлама арматурали тош теримларнинг юк остидаги иши темирбетон конструкцияларни ишига ухшайди. Шунинг учун уларнинг хисоблаш усули хам жуда якин. Арматурали тош конструкцияларнинг фарки шундаки, чекли холатда арматурадаги кучланиш окувчанлик чегарасига етганда, теримнинг каршилиги тула фойдаланилмайди, тахминан 85% ишлатилади холос. Шунинг учун теримнинг сикилган кисми учун $m_k=0,85$ иш шароити коэффиценти кулланилади.

Марказий сикилувчи элементлар хисоби

Марказий сикилувчи элементнинг юк кутариш кобилияти терим ва арматуранинг кабул киладиган кучларнинг йигиндисига тенг булади:

$$N \leq \varphi(0,85m_g RA + R_{sc} A'_s) \quad (40)$$

Бунда R_{sc} - сикиладиган буйлама арматуранинг хисобий каршилиги, КМК 3,19 бандига мувофик γ_{sc} коэффицент билан кабул килинади.

A'_s - буйлама арматуранинг кесим юзаси.

Буйлама арматураланган теримнинг эластик характеристикаси ва буйлама эгилиш коэффиценти оддий теримникидек топилади.

Шуни таъкидлаб утиш лозимки, марказий сикилишда буйлама арматура одатда куйилмайди, чунки кесим юзасини ошириш еки кундаланг арматура куллаш самаралирок булади.

Номарказий сикилувчи элементлар хисоби

Номарказий сикилувчи элементларда, хисоб буйича чузувчи кучланишларни кабул килувчи ва чокларни ерилишини олдини олувчи чузувчи арматура юзаси A_s топилади.

Хисоб темир бетон конструкцияларидек бажарилади.

Ташки кучнинг катта елкаларида мустахкамлик шарти куйидаги куринишига эга булади:

$$N \leq m_g \varphi (1.05 R b x + R_{sc} A'_s)$$

бу ерда $1.05R = 1.25 \times 0.85R$ - теримнинг сикилган кисми каршилиги, 1,25 - махаллий сикилишни хисобга олади.

Сикилган кисми баландлиги кучларнинг мувозонат шартидан фойдаланиб топилади.

(42)

шарти бажарилиши зарур

Бунда

Ташки арматураланган элементларда коришманинг химоя катлами хисобга олинмайди

Эгилувчи элементлар хисоби

Мустахкамлик шарти

$$M \leq 1.25 R b x (h_0 - 0.5x) \quad (43)$$

Нейтрал чизик холати:

$$R_s A_s = 1.25 R b x \quad (44)$$

формуласи билан топилади.

Бундан ташкари эгилувчи элементлар кундаланг куч таъсирида хам текширилади:

$$Q \leq R_{tw} b z \quad (44 \text{ a})$$

Марказий чузилувчи элементлар хисоби

Буйлама арматураланган теримлари марказий чузилишга куйидаги формула буйича хисобланади:

$$N \leq R_s A_s \quad (45)$$

Комплекс конструкциялар

Комплекс конструкциялар тош терими ва унинг ичида еки ташки исмидаги арикчаларида жойлаштирилган темирбетондан иборат булади. Арматураланган тош теримдан килинган, улчамлари чегераланган сикилувчи элементларда, эгилувчанлиги юкори элементларда, хамда марказий сикилувчи

ва эгилувчи элементларда комплекс конструкциялар кулланилади.

Комплекч конструкцияларнинг юк кутариш қобилияти, бетон ва арматуранинг узаро ишлаши ҳисобга олиниб темирбетон конструкцияларидек аниқланади.

Комплекс конструкцияларни марказий сиқилишда ҳисоблашда қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$N \leq \varphi_{CS} [0.85m_d (RA + R_b A_b) + R_{sc} A'_s]$$

бунда R_b, R_{sc} - бетон ва арматуранинг марказий сиқилишидаги ҳисобий қаршилиги

A_b, A_s - бетон ва арматуранинг кесим юзаси

γ_{cs} - комплекс конструкциянинг бўйлама эгилиш коэффициентини, унинг эластиклик хусусияти α_{cs}

$$\alpha_{CS} = \frac{E_{0,red}}{R_{red}} \quad \text{бўйича топилади}$$

Комплекс конструкцияларнинг келтирилган эластиклик модули - $E_{0,red}$ ва кесимнинг келтирилган муваққат қаршилиги - R_{red} - қуйидаги формула билан топилади:

$$E_{0,red} = \frac{(E_{ok} J_k + E_b J_b)}{J_k + J_b} \quad (47)$$

$$R_{red} = \frac{(R_u A + R_{ub})}{A + A_b} \quad (48)$$

бунда E_{ok} ва E_b - теримнинг ва бетоннинг бошланғич эластиклик модуллари
 J_k, J_b - терим ва бетон кесимининг инерция моментлари

$R_u = kR$ - теримнинг муваққат қаршилиги;

R_{bn} - бетоннинг сиқилишдаги норматив призматик мустаҳкамлиги;

Комплекс конструкциялари, уларда меҳнат сарфи юқори бўлгани учун нисбатан кам кулланилади. Шунинг учун уларни номарказий сиқилишдаги ва эгилишдаги ҳисоб формулалари бу ерда келтирилади. Бу масалалар КМК ва махсус кулланмаларда кенг еритилган.

Тош конструкциялари элементларини иккинчи гуруҳ чекланган ҳолатлар бўйича ҳисоблаш (ерикларни пайдо бўлиши ва очилиши ҳамда деформациялар бўйича)

Ерикларни пайдо бўлиши ва очилиши бўйича (теримнинг чокида) ҳисоб қуйидаги ҳолларда бажарилиши лозим:

а) арматураланмаган номарказий сиқилган элементлар бўлганда;

б) ендош, биргаликда ишлайдиган деформацияланиши турли хил (эластиклик модули, судралувчанлиги, қиришиши ҳар хил) материаллардан бўлган теримни конструктив элементлари еки шу элементларда вужудга келадиган қучланишлар фарқи катта бўлганда;

в) арматура учун агрессив мухитда ишлатувчи буйлама арматурали эгиловчи номарказий сикилувчи ва чузиловчи элементлар;

г) буйлама арматурали сугимлар сувок ва плитка билан изоляцияланган копламаларига сув утказмаслик талаби куйилганда;

д) ериклар пайдо булиши еки очилиши чегараланган барча элементлар;

Тош арматурали тош конструкциялар иккинчи гурух чекланган ҳолатлар буйича норматив юклар ва уларнинг жамланмалари таъсирига ҳисобланадилар.

Арматураланмаган номарказий сикилган тош конструкциялар $e_0 > 0.7y$ бўлганда, ериклар очилиши куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$N \leq \gamma_r R_{tb} A / [A(h-y)e_0 / J - 1] \quad (49)$$

бунда J - кесимнинг эгувчи момент таъсири текисликдаги инерция моменти;

R_{tb} - теримнинг боғланган чоклар буйича эгилишдаги чузилишга ҳисобий қаршилиги;

K - ериклар очилиши буйича теримнинг иш шароити коэффиценти;

Бошқа қолган белгиланишлар олдинги мавзуларда келтирилган маънони билдирадилар.

Ишлатиш шароитига кура, компламасида ерklarни пайдо булиши рухсат этилмайдиган катталиги копламанинг тури ва аҳамиятига кура (065:1)х10 бўлади. (КМК 25-жадвал)

2. Арматураланмаган теримли бўлган тош конструкцияларнинг чузиладиган сиртларнинг деформацияси куйидаги формулалар билан бажарилади:

- марказий чузилишда

$$N \leq EA\varepsilon_u \quad (50)$$

- эгилишда

$$M \leq EJ\varepsilon_u / (h-y) \quad (51)$$

- номарказий сикилишда

$$N \leq EA\varepsilon_u / [A(h-y)e_0 / J - 1] \quad (51a)$$

- номарказий чузилишда

$$N \leq EA\varepsilon_u / [A(h-y)e_0 / J + 1] \quad (52)$$

(50-52) формулалардаги белгиланишлар куйидагиларни билдиради:

N ва M - норматив (меъерий) юклар таъсирида ҳосил бўлган буйлама куч ва эгувчи момент;

ε_u - нисбий деформациянинг чекли микдори (КМК,25-жадвал) $(h-y)$ - теримнинг огирлик марказидан купрок чузилган киррасига бўлган масофа;

J - кесимнинг инерция моменти;

E - теримнинг деформацияланиш модули;

Назорат саволлари

1. Арматураланган тош теримларининг турларини курсатинг?
2. Кундаланг арматуралашда, арматуралаш коэффиценти кандай топилади?
3. Арматури тош теримининг хисобий каршилиги кандай аникла нади?
4. Марказий сикиладиган кундаланг арматури тош конструкциялар хисоби кандай бажарилади?
5. Номарказий сикиладиган кундаланг арматури тош конструкциялар кандай хисобланади?
6. Кундаланг арматуралаш коэффицентининг чекланган киймати кандай топилади?
7. Буйлама арматури тош конструкциялар турлари курсатинг.
8. Марказий сикиладиган буйлама арматури тош конструкцияларини хисоби кандай бажарилади?
9. Номарказий сикиладиган буйлама арматури тош конструкцияларини хисоби. кандай бажарилади?
10. Эгилишга ишлайдиган буйлама арматури тош конструкцияларини хисоби кандай бажарилади?
11. Марказий чузилувчи буйлама арматури тош конструкциялар хисоби кандай бажарилади?
12. Комплекс конструкциялар хакида тушунча беринг?
13. Тош конструкциялари элементларини иккинчи гурух буйича кандай хисобланади?

Таянч суз ва иборалар

Арматураланган тош терими, кундаланг арматуралаш, арматуралаш коэффиценти, кундаланг арматури тош теримининг хисобий каршилиги, марказий сикиладиган кундаланг арматури тош конструкциялар, номарказий сикиладиган кундаланг арматури тош конструкциялар, .буйлама арматури тош конструкциялар, марказий сикиладиган буйлама арматури тош конструкциялар, .номарказий сикиладиган буйлама арматури тош конструкциялар, эгилишга ишлайдиган буйлама арматури тош конструкциялар, марказий чузилувчи буйлама арматури тош конструкциялар, комплекс конструкциялар, тош конструкциялари элементларини иккинчи гурух буйича хисоблаш.

4. БИНОЛАРНИНГ ТОШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ

Мавзу режаси

1. Терим гурухлари.
2. Тош биноларнинг конструктив схемалари.
3. Биқир конструктив схемали бинолар.
4. Эластик конструктив схемали бинолар.
5. Девор ва уступлар баландлигини уларнинг калиплигига бўлган нисбати.
6. Деформацион чоклар.
7. Деворларда чуқиш чоқи схемаси.
8. Биқир конструктив схемали биноларнинг девор уступлари.
9. Эластик конструктив схемали бинолар.
10. Кишки терим
11. Кишки теримнинг ҳисоблаш хусусиятлари.

Адабиётлар

1. Асқаров Б.А, Низомов Ш.Р., Ғобилов Б.А. «Темирбетон ва тош ғишт конструкциялари» Тошкент 1998й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «проектирование и расчёт железобетонных и каменных конструкций» Москва 1991г.
3. Зайцев Ю.В., Ашрабов А.А. «Қурилиш конструкциялари» Тошкент 1987й.
4. ҚМҚ 2.03.07-98 «Тош ва узак тошли қурилмалар» Тошкент 1998 й.

Умумий қоидалар.

Арматураланмаган тош теримлар, тош ва қоришманинг мустаҳкамлигига қура 4 гуруҳга бўлинади:

1 жадвал

Терим тури	Терим гуруҳи			
	I	II	III	IV
Марқаси 50 ва ундан ортиқ тошлардан ёқи ғишдан ясалган яхлит терим	10ва ундан ортиқ марқали қоришма	4 марқали қоришма		
Юқоридагидек 25 ва 35 марқали тош ғишт терим		10 марқали қоришмада	4 марқали қоришмада	
Юқоридагидек 7,10 ва 15 марқали тош ғишт терим			Хохлаган қоришмада	Хохлаган қоришмада
Юқоридагидек				

Терим тури	Терим гурухи			
	I	II	III	IV
4 маркали тош гишт ва хоказо.КМК 27-жадв.				

Бинонинг конструктив схмасига кура тош гишт деворлар куйидагиларга булинади;

-юк кутарадиган деворлар уз огирлиги шамолдан ташкари, томдан ераепма епмалардан, кранлардан ташкари тушадиган юкларни кабул килувчи;

- узини кутарувчи деворлар факат бинонинг юкори каватларидаги деворлардан ва шамоллардан тушадиган юкларни кабул килувчи;

Юк кутармайдиган (шу жумладан осма) деворлар баландлиги 6 м гача булган, факат бир кават чегарасида уз огирлиги ва шамолдан тушадиган юкларни кабул килувчи деворлар; кават баландлиги 6 м дан ошса - бу деворлар узини кутарувчи деворлар тоифасига киради.

- пардевор ва ички деворлар - баландлиги 6 м дан куп булмаган факат бир кават чегарасида уз огирлиги ва шамолдан (деразалар очик пайтида) тушадиган юкларни кабул килувчи деворлар: кават баландлиги билан ошганда улар узини деворлар тоифасига киради.

Узини кутарувчи деворли ва юк кутармайдиган деворли, епмалар, ораепмалар ва бошқалардан тушадиган юклар бинонинг каркасига еки кундаланг конструкцияларига берилади.

БИНОЛАРНИНГ КОНСТРУКТИВ СХЕМАЛАРИ

Био деворини фазовий системанинг элементи сифатида, статик хисоби етарли даражада мураккаб ва куп меҳнат талаб этади. Шунинг учун, хисобларни соддалаштириш максатида девор билан епмалар ва томлар орасида боғланиш шарнирсимон сифатида кабул килинади. Бу буйлама эгилишга хисоблашда улар епмаларга ва ораепмаларга танган деб каралади. Шу деворларига таянувчи горизонтал тусинлар сифатида кабул килинади. Кундаланг деворлар орасидаги масофа канча кичик булса, епмалар шунча бикир ва бутун био шу даражада тургунрок (баркароррок) ва акси булади.

Кундаланг деворлар еки кундаланг бикир конструкциялар орасидаги масофа жуда ошиб кетса, епмалар ва тошлар учун бикир баянч вазифасини утай олмайди, улар эластик таянч сифатида каралади.

Бинонинг кундаланг бикир конструкциялари орасидаги масофа Olq - куйида келтирилган жадвалдаги чекли кийматидан ошмаса (кам булса) епмалар ва томлар девор ва устунлар учун бикир таянч сифатида каралади.

3 жадвал

ЁПМА ВА ОРАЁПМА ТУРЛАРИ	Кундаланг бикир конструкциялар орасидаги масофа терим гурухига кура			
	I	II	III	IV
Куйма темирбетондан ва йигма темирбетондан яхлитланган	54	42	30	-
Йигма темирбетондан тушамалардан ва темирбетонли ёки металл тусинлар буйича тош ёки плитали тушама	42	36	24	-
Ёгочли	30	24	18	18

Изохлар: Жадвалда курсатилган чекли масофалар куйидаги ҳолларда камайтирилади:

а) шамолни тезлик босими $70,85,100 \text{ кгс/м}^2$ булганда, тегишли равишда 15,20 ва 25% га

б) бино баландлиги 22-32 м булганда 10% га 33-48 м - 20% га ва 48 м куп булса 25 % га

в) эни (b) иккиланган кават баландлигидан (H) кам булган тор биноларда - $b/2H$ нисбатига мос равишда;

Бикир таянчлар сифатда ҳисобларда куйидагилар қабул қилинади:

а) калинлиги 12 смдан кам булмаган бетон ва тош деворлар, калинлиги 6 см дан кам булмаган темир бетон деворлар, конструкциялар, бикир тугунли рамалар;

б) кундаланг бикир конструкциялар орасидаги масофа юқоридаги жадвалда келтирилган масофадан кам булган епма ва ораепмалар Горизонтал таянчлар бикирлигига кура бинолар икки гурухга булинади:

- бикир конструктив схемлаи ва эластик конструктив схемали бинолар.

Бикир конструктив схемлаи биноларда девор ва устунлар бикир таянчларда таянган тусинлардек ҳисобланади. Эластик конструктив схемали бинолар девор ва устунлар раманинг таркибий қисми сифатида ҳисоблаади.

Бикир конструктив схема Эластик конструктив схема

Девор ва устунлар баландлигини уларнинг каршилигига булган нисбати рухсат этилган катталиклари

Девор ва устунлар юк кутариш кобилияти ва баъзи холларда пайдо булиши еки очилиши буйича хисобланадилар. Бундан ташкари узок йиллар давомидаги курилиш тажрибаси ва тош биноларнинг ишлатиш амалиети асосида меъерлар (КМК) девор ва устунларнинг эгилувчанлиги чеклашни тавсия этади. Хисоблаш натижаларидан катъий назар девор ва устунлар баландлигини уларнинг калинлигига нисбати $\beta = \frac{H}{h}$ куйидаги жадвалда келтирилган кийматдан ошмаслиги лозим:

2 жадвал

Коришма маркаси	Теримлар гурухига кура, $\beta = \frac{H}{h}$ нисбати			
	I	II	III	IV
50 ва ундан ортик	25	22	-	-
25	22	20	17	-
10	20	17	15	14
4	-	15	14	13

Изох: β - нисбатнинг чегаравий кийматлари, епма еки ораепмалардан юк кутарувчи, эркин узунлиги $l=2,5H$ булган очик уринсиз деворлар учун келтирилган. Бошка холларда бу нисбат (К) коэффициентга купайтирилиб олинади. (К)нинг киймати КМК 29-30 жадвалда келтирилган.

Арматураланган девор ва пардеворлар учун бу киймат 20% оширилиши мумкин.

Деворлар билан богланган кундаланг бикир (устивор) конструкциялар орасидаги масофа $l=k\beta H$ булса, девор баландлиги чекланмайди ва мустахамлик хисоботи буйича аникланади. Эркин узунлиги (I) $H \leq l \leq 2H$ булганда (H-кават баландлиги куйидаги шарт бажарилиши зарур.

$$H + l \leq 3k\beta h$$

Юкори кисми махамланган деворлар, пардеворлар ва деворлар учун юкорида курсатилганлардан ташкари, Внинг киймати 30%га камайтиради.

Деформацион чоклар

Харорат киришиш чоклари. Атроф мухит хароратининг узгариши натижасида тош теримида кискариш еки узайиш деформациялари пайдо булади. Биноларнинг узунлиги катта булган деворларида, бу деформациялар таъсирида ериклар (дарзлар) пайдо булиши мумкин. Бундай ерикларни олдини олиш мақсадида деворлар узунлиги буйича вертикал чоклар билан булакларга булинади. Хар бир булакнинг узунлиги терими турига ва коришманинг маркаси, хамда ташкаридаги хавонинг хисобий хароратига кура куйидаги жадвал буйича тайинланади: 3 жадвал

Иситиладиган биноларда арматураланмаган деворлар учун харорат чоклар орасида масофа

Ташки хавонинг 5 кундаги уртача харорати	Харорат чоклари орасидаги масофа S			
	Лой гиштдан керамин ва табиий тошлардан		Силикат гишт, бетонли гишт	
	Коришма маркаси			
	50 ва ундан ортик	25 гача	50 ва ундан ортик	25 гача
-30	70	90	50	60
-20 гача	100	120	70	80

Харорат чоклари деворларни факат пойдеворгача кесади холос, чунки грунт билан химояланган пойдеворлар катта харорат узгаришларга учрамайди.

Чукиш чоклари

Бино асоси нотекис чукиши мумкин булган барча холларда деворларда чукиш чоклари кузда тутилади.

Нотекис чукиш куйидаги холларда хисобга олинади:

- бинонинг кисмлари турли жинсдаги грунтларда жойлашганида;
- мавжуд бинолар енида кушимча янги бинолар курилганда;
- бинонинг айрим алохида кисмларининг баландлиги 10 м дан ортик фарк килганда;
- кушни деворлар пойдеворининг эни ва чукурлиги кескин фарк килганда.

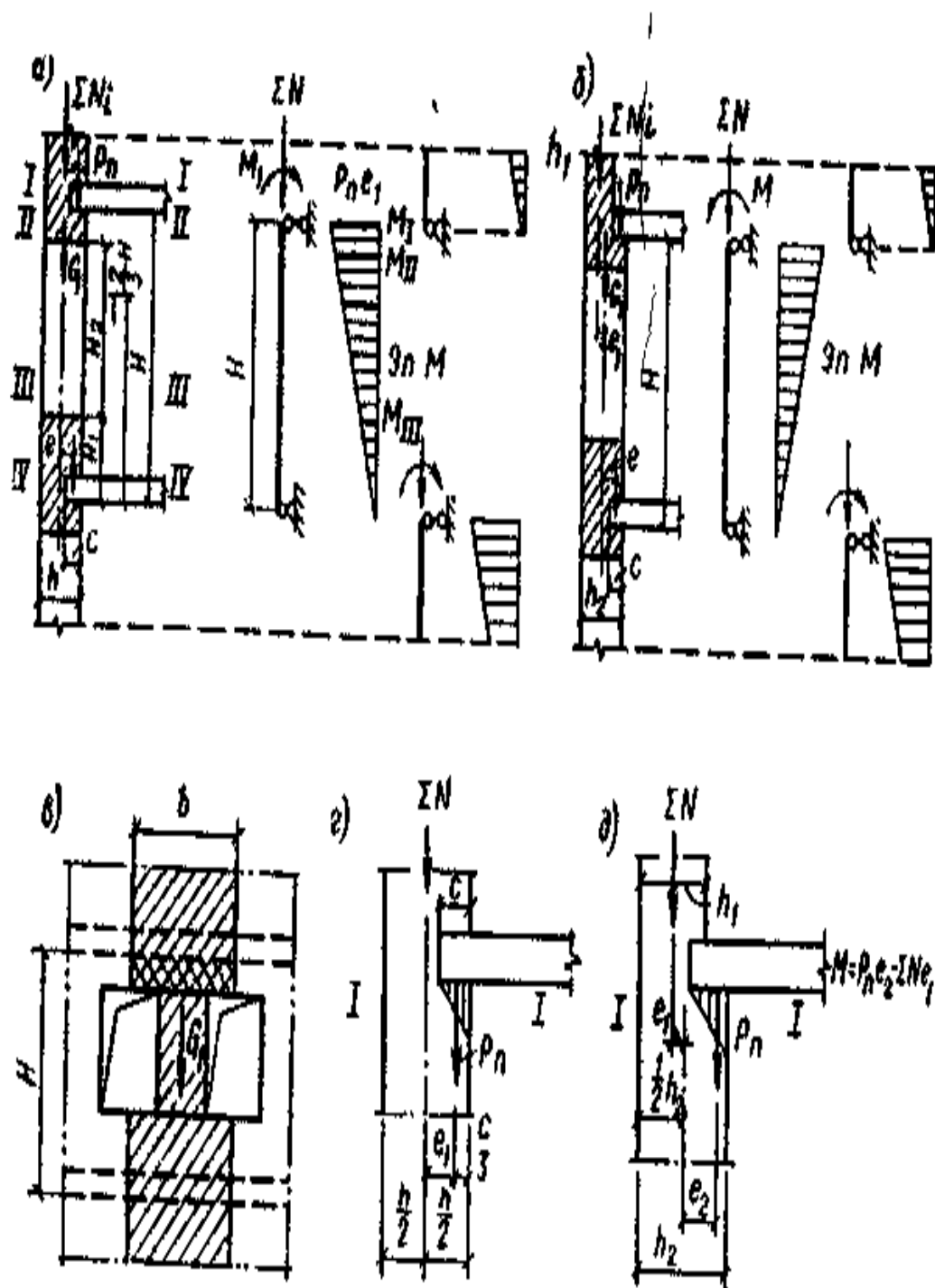
Харорат чокларидан фаркли уларок, чукиш чоклари деворни тула баландлиги буйича ва пойдеворни хам асосгача кесади.

Деворларда чукиш юклари куйидагича килинади:

Бикир конструктив схемали биноларнинг девор ва устунларини хисоблаш

Бикир конструктив схемали биноларда буйлама деворлар ораемпмаларда таянган узлуксиз тусинларга ухшаб ишлайди.

Тусин ораликлари кават баландлигига тенг булади.



Деворга шамолдан, деворнинг уз огирлигидан епма ва ораепмалардан тушадиган юклардан буйлама куч ва епмалар сатхида уларнинг таянч реакцияларининг номарказий куйилиши натижасида ҳосил буладиган моментлар таъсир этади. Деворларни узлуксиз тусин сифатида ҳисоблаш мураккаб ва куп меҳнат сарфини талаб этгани учун, меъерлар деворларни соддалаштирилган схема буйича ҳисоблашга рухсат беради. Бу схемага мувофиқ, епмалар юкнинг номарказий куйилиши натижасида ҳосил булган момент фақат бир кават чегарасида таъсир этади.

Деворнинг юкори кисмидан тушадиган юк N_i унинг огирлик марказига куйилан деб кабул килинади. Каватларо епма таянчли сатхида, деворнинг улчамлари узгарса, унда N_i - куч пастки деворга елка () билан берилади

Девор мустахкамлиги одатда купрок юкланган пастки каватлар учун текширилади.

Мустахкамлик хисоблари номарказий сикилган элементлар хисобидек бажарилади.

Биолар деворлар, баъзи холларда шамолдан тушадиган юklar таъсирига хам текширилади. Бундай текширишлар куп кавватли биолар, хамда шамолнинг интенсив босими таъсиридаги биолар (чул ва тоглик жойларда) хисобидан бажарилади.

Ташки деворларда шамол босимидан хосил булган эгувчи моментлар. M_v узлуксиз тусинлардагидек топилади

$$M_{ш} = \pm q_{ш} H^2 / 12$$

бунда - деворнинг 1 м^2 баландлигига таъсир эгувчи босим шамолий босим.

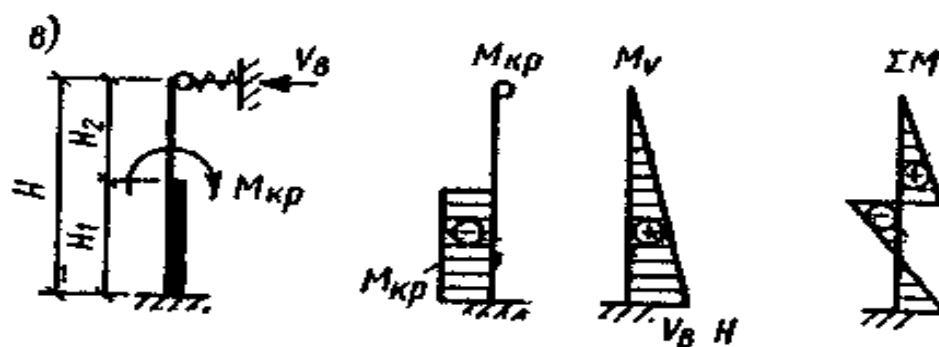
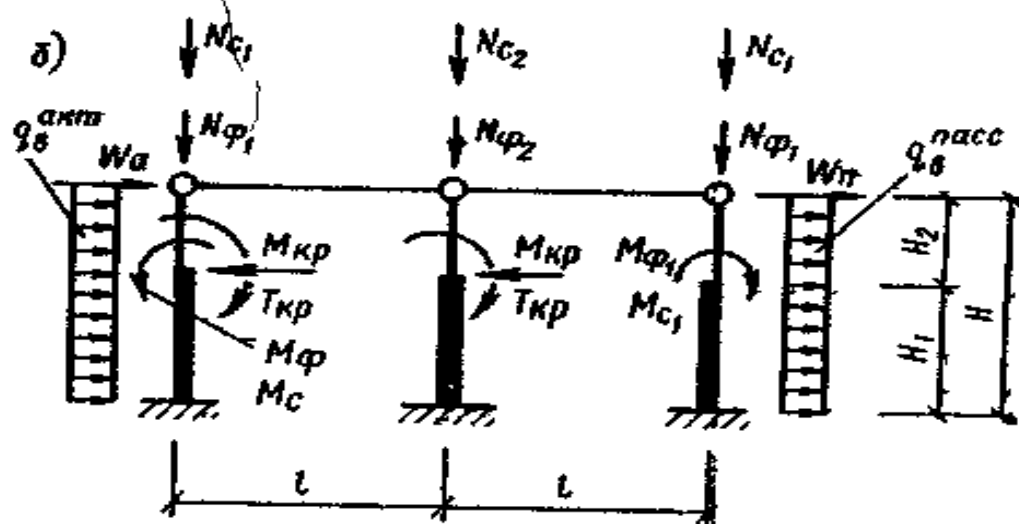
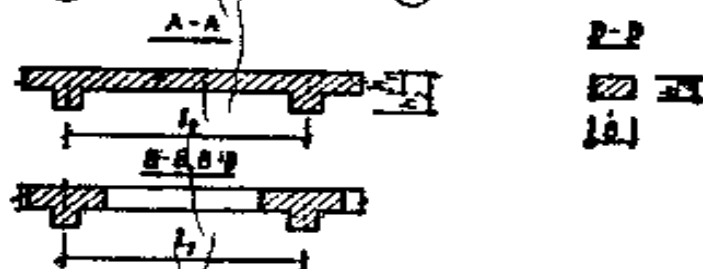
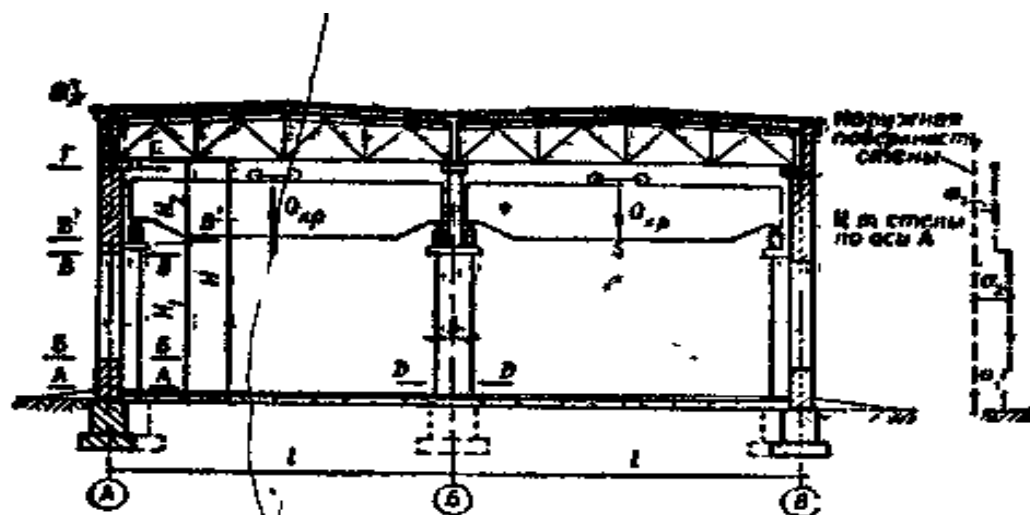
Эластик конструктив схемали биоларнинг девор ва устунларини хисоблаш асослари

Эластик конструктив схемали биоларда кундаланг бикир конструкциялар (деворлар орасидаги масофа, чекланган рухсат этилган масофалардан кура куп булади. Шунинг учун буйлама девор ва устунларнинг юкори таянчли кузгалмас булмайди, уларни шарнирсимон, купинча кузгалувчан кабул килинади.

Бинонинг хисобий схемаси устунлари пойдевор сатхида махкамланган ва катта бикирликли регель билан шарнирли богланган текис рамалар тизими сифатида каралади.

Бу рамалар учун, юklar элементларнинг хусусий массалари, кор ва шамол юklари хисобланади. Саноат биоларида бундан ташкари юк кутарувчи кранлар таъсир этади.

Зурикишлар курилиш механикаси усуллари билан топилади ва номарказий сикилган элементлар каби мустахкамлиги буйича хисобланади.



Киш вақтида тикланадиган тош конструкцияларни лойихалаш.

Кишки терим дастлабки техник-иктисодий ҳисоблар билан асосланиши лозим. Кишки терим куйидаги усуллар билан бажарилади.

а) маркаси камида 50 булган совукда иситилмай котадиган, терим материалларида занглашни вужудга келтирмайдиган совукка қарши кимевий қушимчалар (ноташ, натрий, нитрат, аралаш ва комплекс қушимчалар қушилган қоришмаларда;

б) кимевий қушимчаларсиз маркаси камида 10 булган, оддий қоришмаларда музлатиш усулида; Бу усулда тикланадиган конструкцияларни баландлиги теримнинг эриш давридаги қоришманинг ҳисобий мустаҳкамлиги 2 еки 0 га тенглаштирилиб, ҳисоблаб аникланади, лекин 15 м дан ва 4 қаватдан ошмаслиги керак.

в) музлатиш усулида, маркаси камида 50 булган кимевий қушимчаларсиз оддий қоришмаларда; бунда пастки қаватлардаги тикланган конструкцияларни маълум муддатда иситиб, уларни юк кутариш қобилятини ошириб юқори қаватлардаги теримни иситишсиз музлатиш усулида бажариш учун имконият яратиш талаб этилади.

Биолар лойихасида, уларнинг қиш шароитида тикланиш имконияти назарда тутилиши лозим. Бу мақсадларда лойихаларда тегишли курсатмалар қилинади: бино деворнинг баландлигига қура қоришманинг мустаҳкамлигини ошириш бўйича қишки теримни бажариш усули ва назорат қилиш усули бўйича техника ҳавфсизлиги қоидаларига риоя этиш, конструкцияларни вақтинчалик маҳкамлаш ва қучайтириш усуллари, қиш пайтида тош йирик блокли ва йирик панелли биоларда ташқи ҳавонинг ҳарорати - 30 С гача, қоришма ва бетонларни кимевий қушимчалар билан иситишсиз ишлатиш руҳсат этилади. Қушимча (ноташ, натрий нитрат)ларни оптимал сарфи, ташқи ҳавонинг ҳароратига қараб, цемент оғирлигининг 5-15% ташкил этади.

Юқори намлиқ (60% ортиқ) ва юқори (40 С юқори) ҳарорат шароитида ишлатиладиган конструкцияларда қоришмага кимевий қушилмалар қиритиш ман этилади, чунки бу шароитларда қоришмалар уз мустаҳкамлигини пасайтиради.

Оддий қоришмаларда музлатиш усулида теримни бажаришга қуйидаги конструкциялар учун йул қуйилмайди.

а) ҳарсангтош бетон ва синик ҳарсангтош;

б) эриш даврида титраш еки қатта динамик қучлар таъсир қиладиган;

в) эриш даврида тепа таянчи бўйлама қучларни 10%дан қуп булган қундаланг қучлар таъсир этса;

г) эриш даврида тепа таянчи булмаган конструкциялар учун эксцентриситети 0,25у дан ошадиган ва тепа таянчи мавжудлигига 0,7у.

Кишки теримнинг ҳисоблаш хусусиятлари

Кишки теримнинг езги теримга қура ҳисоблаш хусусияти қишки теримнинг бажарилиш усулига боғлиқ бўлади.

1) Музлатиш усули билан бажарилган теримни ҳисоби. Оддий коришмаларда барпо этилган конструкцияларнинг юк кутариш қобилияти, бино тайерлигининг 2 босқиси учун ҳисоблаши зарур;

а) асосий ҳисоб коришма эришидан сунг 28 кун утгандан кейин тугатилган бино учун;

б) қушимча ҳисоб - биринчи эриш босқичи учун;

Асосий ҳисобда кишки терим мустаҳкамлиги R_t , езги теримникидан (R) кура, бинонинг тиклаш шароитининг ҳароратига мувофиқ кичик қабул қилинади.

Музлатиш усули ва музлатилиб кейин иситиладиган усул билан бажарилган теримлар учун: пасайтириш коэффициентини қуйидагича қабул қилинади:

- гишт ва тош терим учун, ташки ҳавонинг ҳарорати 15 с гача бўлса - 0,9 ва - 30 С гача бўлса - 0,8

- йирик блокли теримлар учун ҳисобий қаршилиқлар қамайтирилмайди.

Кимевий қушимчали коришмалар билан теримлар қуйидаги конструкциялар учун оддий коришмада музлатиш усули билан теримни бажариш рұхсат этилмайди:

а) ҳарсангтош бетон (бутобетон) ва синик ҳарсангтошдан;

б) эриш даврида титраш еки ката динамик қучлар таъсир этганда;

в) эриш даврида, қиймати бўйлама қучларини 10% дан ортиқ бўлган қундаланг қучлар таъсир қилса;

г) эриш даврида тепа таянчи бўлмаган конструкциялар учун елкаси (экцентристи) 0,25 у - дан ошганда ва тепа таянчи бўлганда - 0,7 у дан ошганда ва ҳоказо;

Назорат саволлари

1. Терим гуруҳлари ҳақида тушунча беринг?
2. Тош Биноларнинг конструктив схемаларини қурсатинг?
3. Биқир конструктив схемали бинолар нима?
4. Эластик конструктив схемали бинолар нима?
5. Девор ва устулар баландлигини уларнинг қалиплигига бўлган нисбати қандай қабул қилинади?
6. Деформацион чоклар қайси ҳолларда қуйилади?
7. Деворларда чуқиш чоқи схемасини қизинг?
8. Биқир конструктив схемали биноларнинг девор, устулари қандай ҳисобланади?
9. Эластик конструктив схемали бинолар қандай ҳисобланади?
10. Кишки теримнинг бажарилиш усуллари?
11. Кишки теримнинг ҳисоблаш ҳусусиятлари нимада?

Таянч суз ва иборалар

Терим гуруҳлари, тош биноларнинг конструктив схемалари, биқир конструктив схемали бинолар, эластик конструктив схемали бинолар, девор ва устулар баландлигини уларнинг қалиплигига бўлган нисбати, деформацион чоклар, деворларда чуқиш чоқи схемаси, биқир конструктив схемали

биноларнинг девор, уступлари мустахкамлиги ҳисоби, эластик конструктив схемали бинолар, кишки терим, кишки теримнинг ҳисоблаш хусусиятлари.

