ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

БУХОРО ОЗИЌ-ОВЌАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ

«БИНОЛАР ВА ИНШООТЛАР ЌУРИЛИШИ» КАФЕДРАСИ

Ќ.Ш. СОДИЌОВ

ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРИ

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

Бухоро-2003 йил

Таќризчилар:

т.ф.н.,доцент Низомов Ш.Р.
т.ф.н.,доцент Пўлатов А.П.

Маъруза матни Бух ОО ва ЕСТИ ўќув услубий кенгашида 2003 йил (-баённома) тасдиќланган.

«Бинолар ва иншоотлар ќурилиши» кафедраси йиѓилишида 2003 йил 5 майда (9-баённома) тасдиќлаш учун тавсия этилган.

Аннотация

Ушбу маърузалар матни 5580200 «Бинолар ва иншоотлар ќурилиши» йўналиши бакалаврлари учун тасдиќланган фан дастури бўйича белгиланган мавзуларни ўз ичига олади. Ќурилишда ёппасига ишлатиладиган асосий темирбетон конструкцияларини лойиѓалаш ва ѓисоблаш бўйича асосий маълумотлар келтирилган. Талабаларда темирбетон конструкцияларини лойиѓалаш бўйича кўникмалар ѓосил ќилишга ќаратилган. Ушбу матндан ќурилиш амалиётида фаолият кўрсатаётган муѓандис техник ходимлар ѓам фойдаланишлари мумкин.

МУНДАРИЖА:

1. ЯССИ ТЕМИРБЕТОН ЁПМАЛАР, ЙИЃМА ТЎСИНЛИ ЁПМАЛАР........................4
2. ТЎСИНСИМОН ПЛИТАЛИ ЌОВУРЃАЛИ ЌУЙМА ЁПМАЛАР.............................12
3. ИККИ ЙЎНАЛИШДА ИШЛОВЧИ ПЛИТАЛИ ЌУЙМА ЌОВУРЃАЛИ ЁПМАЛАР 17
4. ТЎСИНСИЗ ЁПМАЛАР..22
5.БИР ЌАВАТЛИ САНОАТ БИНОЛАРИ..25
6. КЎНДАЛАНГ РАМАНИНГ СТАТИК ЋИСОБИ..29
7. БИР ЌАВАТЛИ САНОАТ БИНОЛАРИНИНГ ЁПМАЛАР КОНСТРУКЦИЯЛАРИ 35
8. КЎП ЌАВАТЛИ БИНОЛАР...39
9. ЮПЌА ДЕВОРЛИ ФАЗОВИЙ ЁПМАЛАР...44

ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЛОЙИЊАЛАШ АСОСЛАРИ

1. ЯССИ ТЕМИРБЕТОН ЁПМАЛАР, ЙИЃМА ТЎСИНЛИ ЁПМАЛАР

Мавзу режаси:

1. Ясси ёпмаларнинг конструктив схемалари.
2. Йиѓма тўсинли ёпмаларнинг конструктив схемаси.
3. Йиѓма панелларнинг турлари.
4. Йиѓма панелларни арматуралаш схемаси.
5. Йиѓма панелларни њисоблаш тартиби.
6. Плитага токчасини маћаллий эгилишга њисоблаш.
7. Тўлиќ ва тўлиќсиз каркасли бинолардаги ригелларнинг њисобий схемалари.
8. Темирбетон конструкцияларни чекли мувозанат усули билан њисоблаш.
9. Ригелни њисоблаш тартиби.
10. Ригел ва устун тугуни.

Адабиётлар

1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчёт железобетоннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., СигаловЭ.Е.« Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари». Тошкент 1998й.

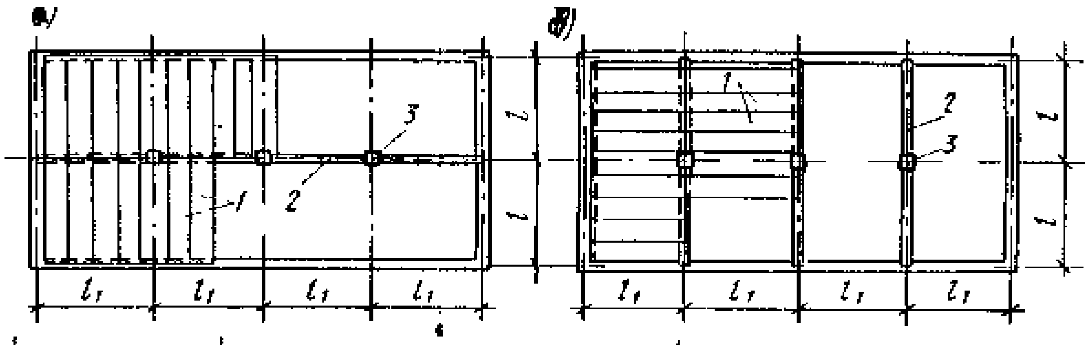
Ясси темирбетонли ёпмалар бинолар ва саноат иншоотлари ќурилишида энг кўп тарќалган конструкциялардир. Барча ясси темирбетон ёпмаларни иккита асосий турга бўулиш мумкин: тўсинли ва тўсинсизларга. Тўсинли ёпмалар бир ёки икки йўналишдаги тўсинлар, њамда уларга таянган плиталардан иборат бўлади. Тўсинсиз ёпмаларда, тўсинлар бўлмайди ва бу ёпмаларнинг плиталари бевосита устунларга таянадилар. Бундай устунларнинг юќори ќисми япалоќ конструкция – капителдан иборат бўлади. Барча ёпмалар йиѓма, яхлит (ќуйма) ёки йиѓма – яхлит усулларда тайёрланиши мумкин. Њозирги пайтда асосан йиѓма ёпмалар ишлатилади, лекин келажакда, жаћон ќурилиш амалиёти кўрсатиб тургандек яхлит (ќуйма) конструкцияли ёпмалар ишлатилиши оммавий тус олади.

Йиѓма тўсинли ёпмалар:

Йиѓма тўсинли ёпма- плита (панел) ва уни кўтариб турувчи ригел деб аталувчи тўсинлардан иборат бўлади. Ригеллар устунларга ёки деворларга таяниши мумкин. Ёпмани лойићалаш, конструктив схемасини тузиш, плита, ригеллар њисоби, уларнинг устунлар билан тугунини њисоблаш ва конструкциялашни ўз ичига олади.

Ёпмаларнинг конструктив схемасини тузиш

Бунда устунлар тўри, ригелларнинг йўналиши, панеллар (плиталар)нинг тури ва эни танланади. Ригеллар бинога нисбатан бўйлама (1,а-расм) ёки кўндаланг (1,б-расм) йўналишда жойлаштириш мумкин



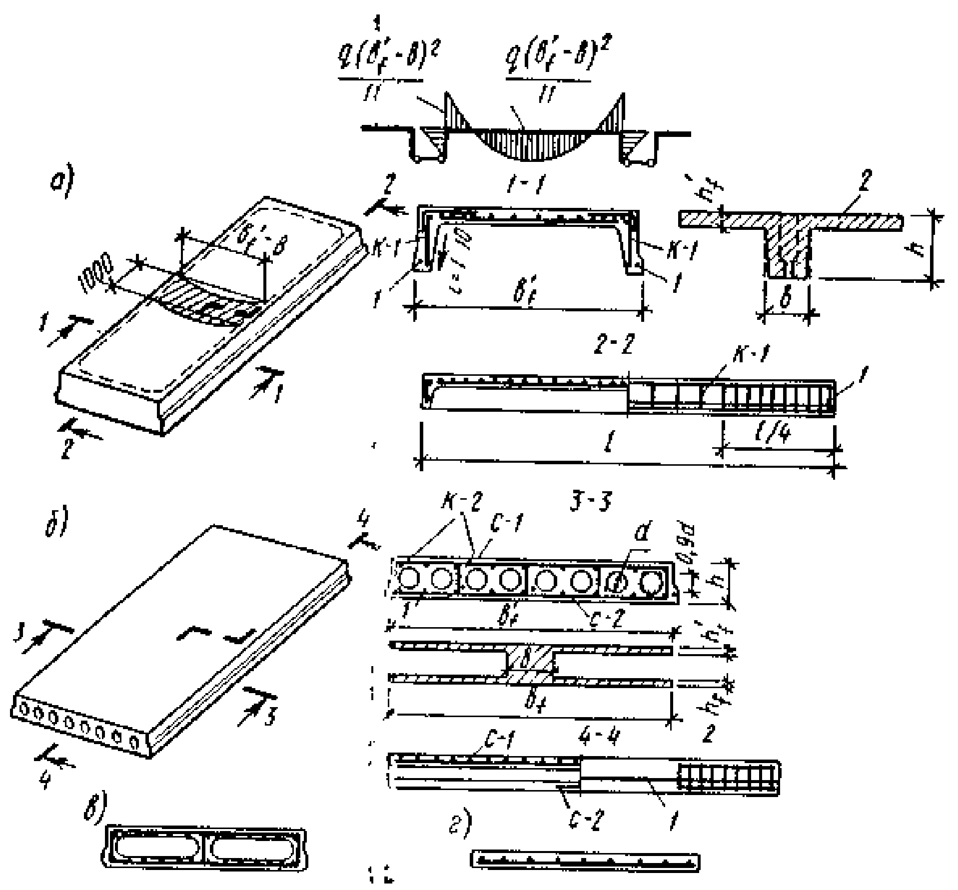
1-расм. Йиѓма тўсинли ёпмаларнинг конструктив схемалари.

Кўндаланг ригеллар бинонинг фазовий бикирлигини оширади. Бундай схема, бўйлама деворида катта дерезалар бўлган биноларда ќўлланилади, чунки бу ћолда дереза тепадонларига ёпма панелларидан юк берилмайди. Бўйлама йўналишда жойлашган узун биноларда, монтаж элементлари сони ќисќаради, хоналарни ёритиш яхшиланади ва ћ.к.

Ёпманинг конструктив схемасини танлашда, бу ёпманинг бир неча варианти ишлаб чиќилади ва техник иќтисодий кўрсатгичлари бўйича энг тежамлиси ќабул ќилинади. Ёпмаларда бетоннинг энг кўп сарфи (65% яќини) панелларга тўѓри келади. Шунинг учун уларни ќай даражада самарали лойићаланиши мућим аћамият касб этади. Панелларнинг тежамли кесими, чўзиладиган томондан иложи борича кўпроќ бетон олиниб, элементнинг мустаћкамлиги ва бикирлигини таъминловчи вертикал ќовурѓаларини саќлаш йўли билан эришилади.

Панелларни ћисоблаш ва конструкциялаш

Кўндаланг кесими шакли бўйича панеллар ќовурѓали кўп бўшлиќли ва яхлит кесимли бўладилар. (2-расм)



2-расм. Ёпмаларнинг йиғма панеллари:
1-зўриқтирилган арматура; 2-ҳисобий кесим.

Қовурғали панеллар, аксарият ҳолларда саноат биноларида ишлатилади. Панелларнинг эни 1,0… 1,8 м (0,1 м.дан ўзгариб боради), кесим баландлиги 25… 35 см (2 а-расм) бўлади.

Кўп бўшлиқли панеллар. Шифти силлиқ сиртли бўлгани учун, улар асосан фуқаролик қурилишида ишлатилади. Кўпчилик ҳолларда думалоқ бўшлиқли панеллар учрайди (2 б-расм). Уларнинг эни 1,4… 2,4 м (0,1 м дан ўзгариб боради), кесими баландлиги 20-40 см бўлади. Материалллар сарфи бўйича энг яхши кўрсаткичларга эга бўлишига қарамай, тухумсимон бўшлиқли панеллар (2 в-расм) охирги пайтларда жуда кам ишлатилади, чунки уларни тайёрлаш технологияси мураккаброқдир.

Яхлит панеллар. Бир қатламли (2 г-расм) ва кўп қатламли бўлиши мумкин, улар юқори иссиқлик ўтказмаслик ва кичик овоз ўтказувчанлик хусусияти сабабли чердакли ёпмаларда ишлатилади.

Панелларнинг эни одатда юк кўтаргич транспорт жиҳозларининг юк кўтариш қобилиятига кўра танланади яъни, уларнинг массаси 1,5; 3; 5т ошмаслиги лозим. Барча турдаги панеллар, статик ҳисоб нуқтаи назаридан текис тарқалган юк билан юкланган бир оралиқли тўсин каби ишлайдилар. Максимал зўриқишлар:

$$M = \frac{ql^2}{8};\ Q = \frac{ql_0}{2} \qquad (1.1)$$

бу ерда $q=(g+v)b_f^{\backslash}$- плитанинг ҳар бир 1 м.га таъсир этувчи тўла юк; g, v- тегишли равишда доимий ва вақтинчалик юклар, кН/м^2; $b_f^{\backslash}$- панелнинг эни; l_0-ҳисобий оралиқ, таянч реакцияларининг таъсири чизиқлари орасидаги масофага тенг бўлади.

Олдиндан зўриқтирилган панелларнинг кесими баландлиги (1/20 … 1/30) l_0 қабул қилинади.

Тик кесимлар мустаҳкамлиги бўйича ҳисобларда, қовурғали плиталар учун эквивалент тавр кесим, (2 а-расм), кўп бўшлиқли плиталар учун эса, эквивалент қўштавр кесим киритилади. Кесимнинг ҳисобий эни, барча қовурғалар қалинлигини йиғиндисига тенг қабул қилинади. Қовурғали панелларнинг токчаси маҳаллий эгилишга мустаҳкамлиги бўйича ҳам ҳисобланади. Бунинг учун токчадан (кўндаланг қовурғалар бўлмаган тақдирда) эни 100см га тенг бўлган йўлка фикран ажратиб олинади (2. а-расм) ва у учлари қисман маҳкамланган оралиғи $l=\ b_f^{\backslash}-b$ бўлган тўсин каби, қиймати $M=\dfrac{ql^2}{11}$ бўлган таянч ва оралиқ момент таъсирига ҳисобланади. Сўнг салқиликлар, ёриқбардошлик ҳисоблари бажарилади ва плитанинг монтаж юкларга мустаҳкамлиги текширилади.

Панелларда В15… В25 синфли бетонлар ва АII, АIII, ВI синфли арматуралар ишлатилади. Тўрлар плиталарнинг токчасида, каркаслар қовурғасида ўрнатилади. Монтаж ҳалқалари АI синфли арматурадан тўртала бурчакда ўрнатилади ва улар асосий арматураларга пайванд қилинади.

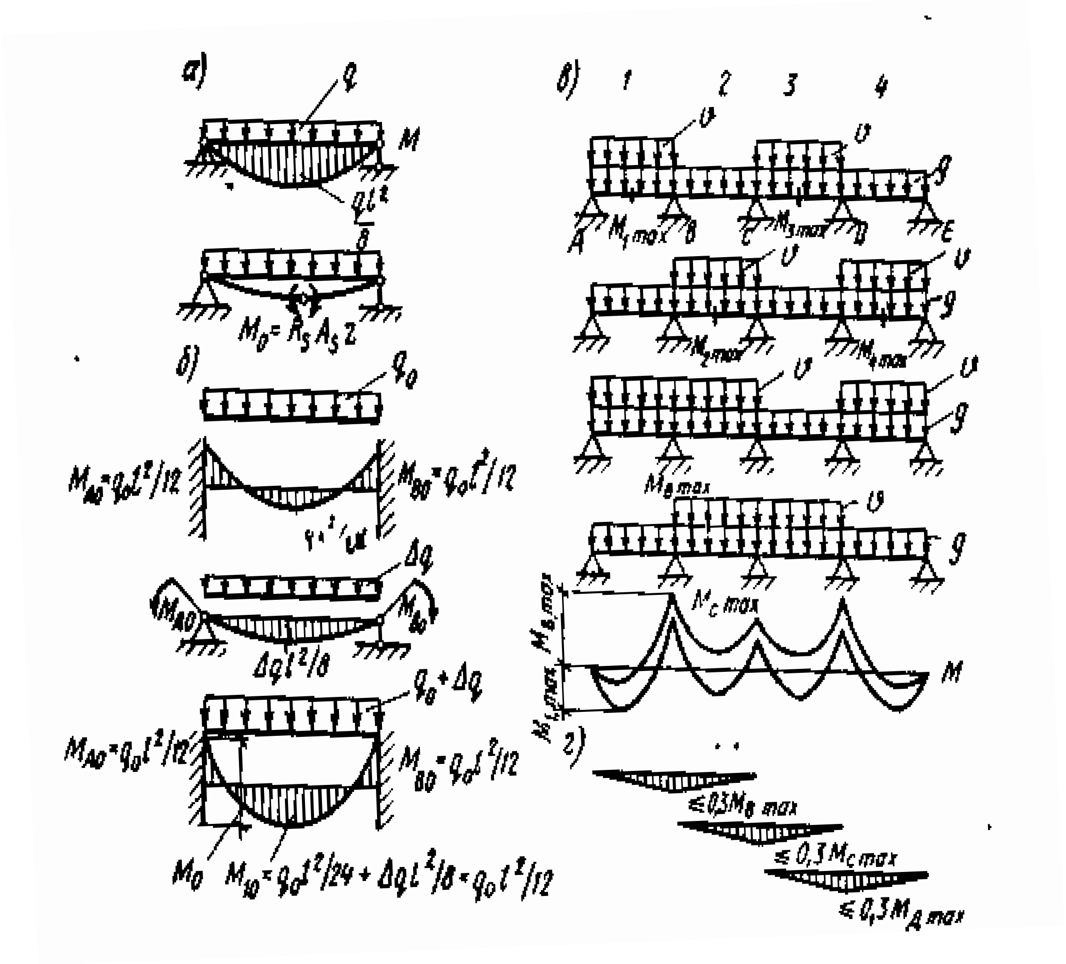
Ригелни ҳисоблаш ва конструкциялаш. Тўлиқ каркасли биноларда, йиғма ёпмаларнинг ригели, раманинг бир элементи каби қаралади. Тўлиқсиз каркасли бетонларда, ригель узлуксиз тўсин каби ҳисобланади (унчалик катта бўлмаган вақтинчалик юкларда, таянч кесимларни бурилишига устунлар қаршилигини ҳисобга олмаслик мумкин).

Ригелларда В15…В30 синфли бетон ишлатилади. Ригеллар кесими икки ёки уч нафар пайвандли каркаслар билан арматураланади.

Темирбетон ригеллар чекли мувозанат усули билан ҳисобланади. Бу усулни моҳияти қуйидагича: хавфли кесимда юкнинг маълум қийматида юмшоқ арматурадаги кучланиш оқувчанлик чегарасига етади ва бу ҳолда катта деформациялар содир бўлади, бу нарса *пластиклик шарнири* деб аталади. Бу кесимдаги ички эгувчи момент доимий бўлади ва унинг қиймати $M=R_S A_S z$ га тенг бўлади. Статик аниқ конструкцияда, масалан эркин таянган бир оралиқли тўсинда (3-расм, *а*) пластик шарнир ҳосил бўлиши билан тўсин қисмларини ўзаро бурилиши бошланади, ёриқлар очилиб, тўсин салқилиги кескин ошиб, тўсин синиб кетади. Статик ноаниқ конструкциялар эса ўзини бошқача тутади. Оралиқларда ва таянчларда бир хил арматураланган учлари маҳкамланган ва текис тақсимланган q юк таъсиридаги бир оралиқли тўсинни кўриб ўтамиз. Эластик ҳисобдан келиб чиққанидек биринчи иккита пластик шарнир бир вақнинг ўзида тўсиннинг таянчларида пайдо бўлади (3- расм *б*). Бу ҳолатни келтириб чиқарувчи юкни

$$q_0 = \frac{12M_{AO}}{l^2}$$

шартидан топиш мумкин.



3-расм. Узлуксиз ригелни ћисоблшга доир схемалар.

Аммо, бу юк синдирувчи бўла олмайди. Чунки оралиќ кесимининг мустаћкамлиги тўла ишлатилмай ќолади ва тўсин ќўшимча юк кўтариш имкониятига эга бўлади. Тўсин таянчларида доимий момент таъсир этувчи эркин таянган конструкция каби ишлай бошлайди. Оралиќдаги арматура кучланиши оќувчанлик чегарасига етгандан сўнг, унинг юк кўтариш ќобилияти йўќолади. Конструкцияни чекли мувозанат ћолатига келтирувчи ќўшимча юк ќуйидаги шартга кўра топилади:

$$\frac{q_0 l^2}{24} + \frac{\Delta q l^2}{8} = \frac{q_0 l^2}{12} \quad (1,2)$$

бу ердан $\Delta q = \frac{q_0}{3}$, шундай килиб, чекли мувозанат усули, эластик усулдан фарќли ўлароќ конструкциянинг, юк кўтариш ќобилияти улкан захираларини очиб беришга имконият яратади.

Таянчлар ва оралиќлардаги моментлар нисбати, таянч ва оралиќда ќабул ќилинган арматура миќдорини белгилаб, пластик шарнирлар ћосил бўлиш жойларини олдиндан режалаштириш мумкин.

Зўриќишларни ќайта таќсимлаш усули бўйича ћисоблар, эластик усулга кўра арматуралашни соддалаштиришга ва арматура сарфини 20% гача тежаш имкониятини беради.

Ригелни ћисоби ќуйидаги кетма-кетликда бажарилади:

1. Икки – беш оралиќли узлуксиз тўсин кўринишидаги ћисобий схема ўрнатилади. Ћисобий оралиќ устунлар ўќи орасидаги масофага тенг ќилиб олинади.
2. Доимий (g) ва ваќтинчалик(v) юклар ћисобланади.
3. Сўнг эластик узлуксиз тўсиндагидек доимий ва ваќтинчалик юкларнинг турли хил вазиятларида эгувчи момент ва кўндаланг кучлар топилади

$$M=(\alpha g+\beta v)l^2; \qquad Q=(\gamma g+\delta v)l \qquad (1.3)$$

бу ерда $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ -жадваллардан олинадиган коэффициентлар.

Ваќтинчалик юклар фаќат ток ёки фаќат жуфт оралиќларда ќўйилганида бу оралиќда максимал моментлар ћосил бўлади, ваќтинчалик юк иккита ќўшимча оралиќда ва ундан бир оралиќ ташлаб таъсир этганида таянчларда максимал момент ћосил бўлади. Олинган M ва Q эпюралари бўйича жамланма эпюралар курилади ва зўриќишларни ќайта таќсимлаш амалга оширилади. Пластик шарнирлар таянчларда ћосил бўлади деб фараз ќилинса, тугунлар конструкцияси соддалашиб арматурани тежаш имконияти туѓилади.

Бу ћолда, зўриќишларни ќайта таќсимлашда; таянч моменти максимал ќийматга эга бўлган юкланишлар момент эпюрасига учбурчакли эпюраларни ќўшиш йўли билан бажарилади; бунда учбурчакли эпюранинг энг катта ќиймати, эластик ћисоб билан топилган эгувчи моментнинг 30% дан ошмаслиги лозим.

Бетоннинг ва арматуранинг синфи ва ригел эни ќабул ќилиниб, устун ќирраси бўйича таъсир этувчи моментга M_f кўра унинг эни топилади:

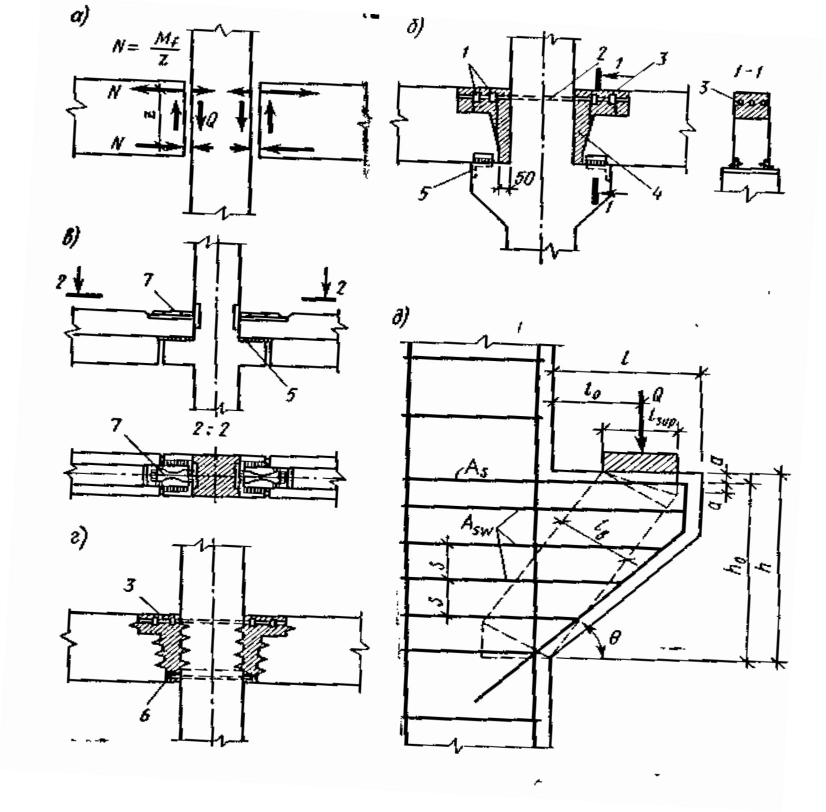
$$h_0=\sqrt{\frac{M_f}{(\alpha_m bR_b)}}=1{,}8\sqrt{\frac{M_f}{(bR_b)}} \qquad (1{,}4)$$

бу ерда $M_f=M-\frac{Qh}{2}$; М-устун ўќи бўйлаб таъсир этувчи момент. Кесимнинг тўла баландлиги $h=h_0+a$. Олинган ўлчамлар унификация талабларига кўра яхлитланади. Сўнг, ћисобий кесимлар – таянч ва оралиќлар учун бўйлама арматура танланади, материаллар эпюраси ќурилади, тежаш маќсадида кесилган арматуранинг ќирќилиш жойлари топилади; ќия кесимлар мустаћкамлиги ћисоблари бажарилади; иккинчи гурућ чекланган ћолатлар бўйича ва монтаж юкларига ћисоблар бажарилади.

Ригел билан устун тугунини ћисоблаш ва лойићалаш

Ригелнинг узлуксизлигини ва бинонинг фазовий бикирлигини таъминлаш маќсадида ригел тугуни одатда бикир бажарилади. Тугун эгувчи момент ва кўндаланг кучни ќабул ќилиши бўйича ћисобланади. Тугунлар бевосита устуннинг ён ќиррасида жойлаштирилади (4-расм). Консолли тугунлар (4, б-расм), монтаж ќилишга ќулай анча катта зўриќишларни ќабул

ќилиши мумкин, аммо хоналарнинг ички кўриниши хунуклашади; улар саноат биноларида ишлатилади. Яширилган консолли тугунларда (4, в-расм) ригелнинг таянч ќисми конструкцияси мураккаблашади, улар асосан кўп ќаватли фуќаролик биноларида ишлатилади консолсиз тугунлар (4, г-расм), ички кўринишга юќори талаблар ќўйиладиган саноат биноларида ќўлланилади.



4-расм. Ригеллар билан устунлар тугунлари.
1-вертикал пайванд; 2,3-уланма стерженлар; 4-бетон; 5-пайванд чоки; 6-устун детали; 7-балиќ шаклидаги пластина

Тугунда таъсир этувчи эгувчи момент,унинг юќори ќисмида чўзувчи ва пастки ќисмида сиќувчи кучларни ћосил ќилади (4-расм, *а*) барча турдаги тугунларда чўзувчи кучлар уланма стерженлари (ёки пластина) томонидан ќабул ќилинади. Улар ригелларнинг юќори ќисмидаги арматураларга ёки ўрнатилган деталига пайванд ќилинади. Стерженлар олдиндан устунда кўзда тутилган бўлади ёки устунда маћсус ќўйилган тешиклар орќали ўтказиладилар (4 - расм *б,г*)

Ригелнинг пастки ќисмидаги сиќувчи кучлар бетонланадиган тугунларда бетон орќали, бетонланмайдиган тугунларда ригелнинг пулатли деталлари ва консони пайванд чоки орќали ќабул ќилинади. Тугунлардаги чўзувчи куч: $N = \frac{M_f}{z}$, бу ерда z ички жуфт кучларнинг елкаси (4- расм, *а*).

$$A_S = \frac{N}{R_S} \qquad (1,5)$$

Таянч консолининг энг кам узунлиги (l) $l = \frac{Q}{(R_b b) + t}$ (1,6)

Бу ерда: Q-ригелнинг таянч босими; b-ригелнинг эни; t-ригел ва устун ќирраси орасидаги масофа.

Устун ќиррасидаги ќисќа консол конструкцияси, юк ва таянч оарсидаги ќия сиќилган йўлканинг мустаћкамлигини таъминловчи шартга жавоб бериши лозим.

$$Q \le 0{,}8\varphi_{wz} R_b b l_b \sin\theta \le 3{,}5 R_{bt} b h_0 \qquad (1,7)$$

бу ерда $l_b = l_{\sup} \sin\theta + 2a\cos\theta$

l_{sup} –юк бериладиган майдонча узунлиги; φ_{wz}-кўндаланг арматуралаш таъсирини ћисобга олувчи коэффициент; $\varphi_{wz} = 1 + 10\alpha\mu_w$; $\alpha = \frac{E_s}{E_b}$; $\mu_w = \frac{A_{sw}}{(bS_w)}$

Консолнинг юќори ќисмидаги бўйлама арматура, устун ќирраси бўйлаб таъсир этувчи эгувчи момент ќийматини 25% ошириб ћисобланади:

$$A_S = \frac{1{,}25 Q l_0}{(R_S \eta h_0)} \qquad (1,8)$$

ќисќа консоллар, горизонтал ва ќия (горизонталга 45^0 бурчак остида) стерженлар билан арматуралаш тавсия ќилинади. Стерженлар ќадами $\frac{h}{4}$ ва 150 мм дан ошмаслиги керак.

Назорат саволлари

1. Ясси ёпмалар конструктив схемаси ва тикланиш усулига кўра ќандай турларга бўлинади?
2. Йиѓма тўсинли ёпманинг конструктив схемасини тузинг.
3. Йиѓма панелларнинг турларини (кўндаланг кесим турлари бўйича) ва уларнинг асосий ўлчамларини айтиб беринг.
4. Йиѓма панелларни арматуралаш схемасини чизинг ва ћар ќайси арматура вазифасини айтиб беринг.
5. Йиѓма панеллар ќандай тартибда ћисобланади?
6. Плита токчасини маћаллий эгилишга ћисоби ќандай бажарилади?
7. Тўлиќ ва тўлиќсиз каркасли бинолардаги ригелларнинг ћисобий схемалари.
8. Темирбетон конструкцияларни чекли мувозанат усули билан ћисоблашнинг устунликлари нимада?
9. Ригел ќандай тартибда ћисобланади?
10. Ригел ва устун тугуни турлари ћаќида гапириб беринг.
11. Ќисќа консоллар ћисоби ќандай тартибда бажарилади ?

Таянч сўз ва иборалар

Ясси ёпмалар, йиѓма ёпма, йиѓма панель, йиѓма панелларни ћисоблаш, плита токчаси, ригеллар, ригелларнинг ћисобий схемаси, ригел ва устун тугуни, ќисќа консоллар, узун консоллар.

2. ТЎСИНСИМОН ПЛИТАЛИ ЌОВУРЃАЛИ ЌУЙМА ЁПМАЛАР

Мавзу режаси:

1. Ќуйма тўсинсимон плитали ёпманинг конструктив схемаси.
2. Тўсинсимон (бир йўналиш бўйича ишловчи) плита ва контури бўйлаб таянган (икки йўналиш бўйича ишловчи) плиталар.
3. Тўсинсимон плиталар ћисоби.
4. Ќуйма тўсинсимон плиталарни арматуралаш.
5. Иккинчи даражали тўсиннинг ћисобий схемаси.
6. Иккинчи даражали тўсинда зўриќишларни аниќлаш.
7. Иккинчи даражали тўсинни ћисоблаш.
8. Иккинчи даражали тўсинни арматуралаш схемаси.
9. Бош тўсиннинг ћисобий схемаси.
10. Бош тўсинларни ћисоблаш ва конструкциялаш хусусиятлари.

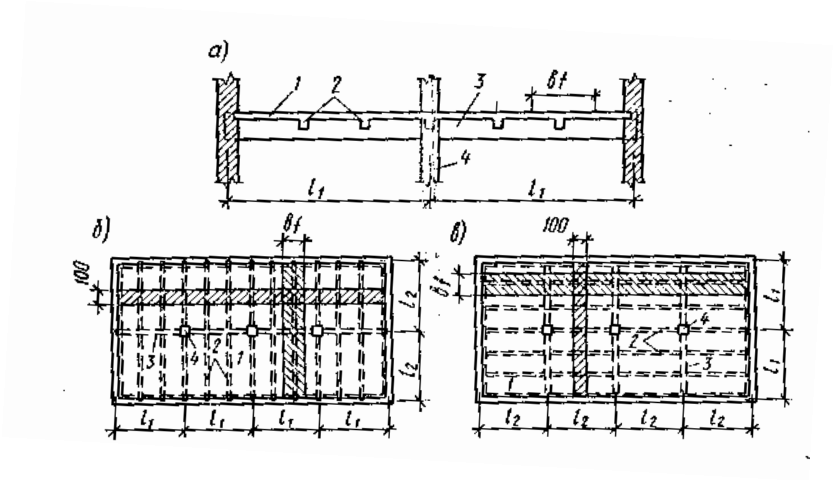
Адабиётлар

1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. « Проектирование и расчёт железобетоннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари». Тошкент 1998й.

Ќуйма ќовурѓали ёпмалар, плита, иккинчи даражали тўсинлар ва бош тўсинлардан иборат; улар биргаликда бетонланади ва яхлит конструкцияни ћосил ќилади. Плиталар иккинчи даражали тўсинларга, улар эга бош тўсинларга, бош тўсинлар учун таянч бўлиб устунлар ва деворлар хизмат ќилади. (5-расм).

Ќуйма ёпмани лойићалаш – конструктив схемани тузиш, плита, иккинчи даражали ва бош тўсинлар ћисоби ва уларни конструкциялашни ўз ичига олади.

Конструктив схемани тузишда – устунлар тури ва ќадами иккинчи даражали ва бош тўсинлар йўналишини танланади. Бош тўсинлар бинонинг бўйлама деворларига параллел ёки тик йўналишда жойлаштирилади (5-расм *б,в*) ва уларни оралиѓи l_1=6÷8 м ни ташкил этади.



Расм.5. Тўсинсимон плитали ќовурѓали ёпма плиталарнинг конструктив схемалари.
1-плита, 2-иккинчи даражали тўсинлар, 3-бош тўсин, 4-устун.

Биринчи ечим шифтлари яхширок ёритилиш эћтиёжи туѓилганида, иккинчи ечим эса, катта деразалар ишлатилганда ва бинонинг кўндаланг йўналишда бикирлигини таъминлаш учун ќабул ќилиниши маќсадга мувофиќдир. Иккинчи даражали тўсинларнинг оралиѓи l_2=5…7 м, плиталар учун 1,5…3 м ташкил этади. Ќуйма плиталарнинг ќалинлиги камида: ёпмалар учун – 40 мм, фуќаролик ва саноат биноларнинг ќаватлараро ёпмалари учун тегишли равишда 50 ва 60 мм ќабул ќилинади. Иккинчи даражали тўсинлар кесимининг баландлиги $h=(1/12…1/20)\ l_2$, бош тўсинлар $h=(1/8…1/15)l_1$, тўсинларнинг эни $b=(0,4…0,5)\ h$ ќабул ќилинади. Ёпмалар одатда В15 синфли бетондан бажарилади ва ВрI симли арматура, ћамда А II, А III синфли стерженли арматура билан арматураланади.

Тўсинсимон плитани ћисоблаш ва конструкциялаш. Ќуйма ёпмалар плиталари икки хил бўлади: тўсинсимон ва контури бўйлаб таянган плиталар. Тўсинсимон (бир йўналиш бўйича ишловчи) плиталарда томонлар нисбати $l_y/l_x > 2$, уларнинг эгрилиги ва эгувчи моментлари кўндаланг йўналиш бўйича бўйлама йўналишдан кўра бир неча марта катта бўлади (6-расм, *а*). Шунинг учун бўйлама йўналишдаги эгилиш назарга олинмайди. Контури бўйлаб таянган (икки йўналиш бўйича ишловчи) плиталарда иккала йўналишдаги эгилиш ћисобга олиниши лозим. Ќовурѓали ёпмаларда кўпчилик ћолларда тўсинсимон плиталар учрайди. Бундай плиталарни ћисоблаш учун эни 1 м бўлган йўлка (5-расм, *б*) ажратиб олинади ва у узлуксиз тўсин каби ћисобланади.

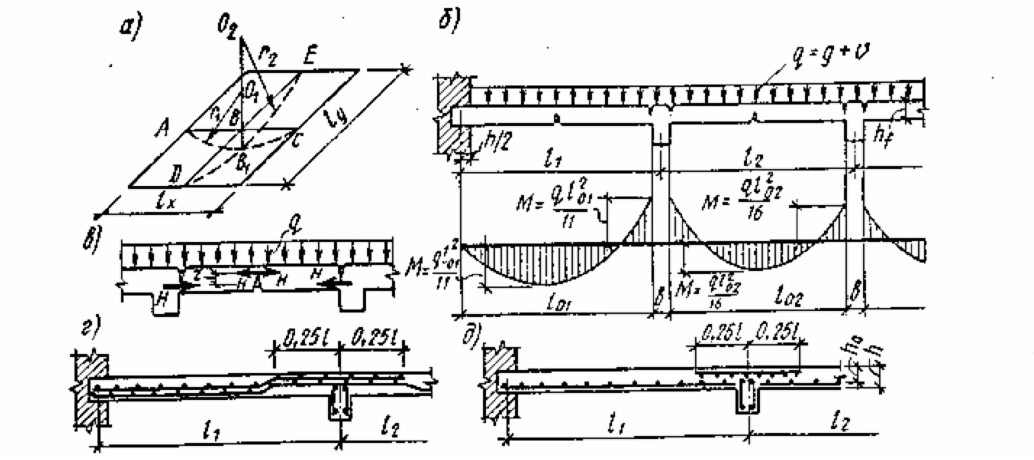
Плиталар зўриќишларни ќайта таќсимланишини назарда тутиб ћисобланади, бу маќсадларда конструкциялашни соддалаштириш учун эгувчи моментлар ќуйидагича ќабул ќилинади (6 - расм):

Биринчи оралиќдаги ва биринчи оралиќ таянчдаги момент

$$M = \frac{ql_0^2}{11} \qquad (2.1)$$

ўрта таянчлардаги ва ўрта оралиќлардаги момент

$$M = \frac{ql_0^2}{16} \qquad (2.2)$$



6-расм. Ќуйма тўсинсимон плиталарнинг ћисобий схемаси ва арматуралаш.

Ўрта оралиќларнинг ћисобий ќиймати, иккинчи даражали тўсинлар ќирралари орасидаги масофага тенг $l_{02} = l_2 - b$, четки оралиќлар учун эса (плитанинг бир учи деворга эркин таянган ћолларда) – тўсин ќирраси билан девордаги таянч майдончасини ўртасигача бўлган масофага $l_{01} = l_1 - 0,5\ b$ тенг ќилиб ќабул этилади.

Контури бўйлаб тўсинлар билан ћошияланган тўсинсимон плиталарда, таянч кесимларнинг горизонтал силжишига, тўсинларнинг бикирлиги туфайли пайдо бўлган горизонтал куч Н ќаршилик кўрсатади ва плитанинг юк кўтариш ќобилиятини оширади. Бу ћодиса ўрта оралиќлар ва ўрта таянчлардаги моментларни 20 % га камайтириш йўли билан ћисобга олинади. Ћисобий кесимлардаги арматуранинг юзаси, эни 100 см ва баландлиги h'_f бўлган тўѓри тўртбурчак кесимли якка арматурали элементлардагидек аниќланади.

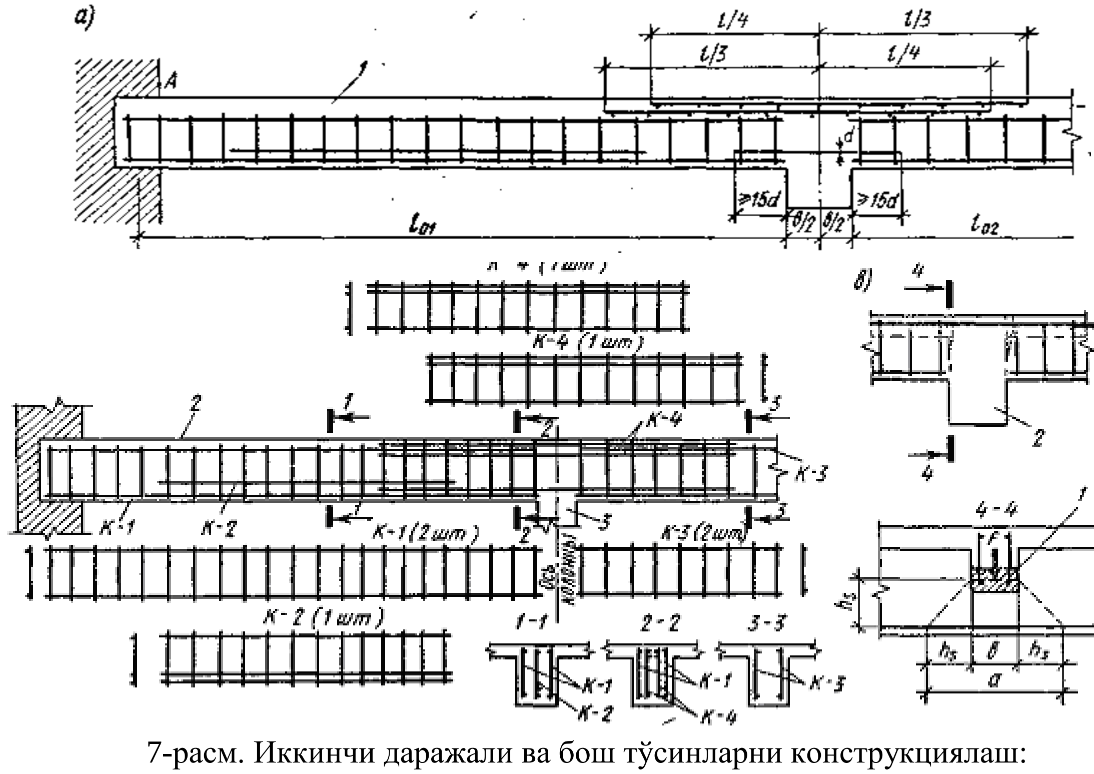
Плиталар ќия кесимлар бўйича ћисобланмайди, чунки уларда деярли ќия ёриќлар ћосил бўлмайди. Кўп оралиќли плиталар, одатда, ўрама турлар билан арматураланади. Бунда ќалинлиги $h'_f = 6...10$ см бўлган плиталар (бўйлама арматурали ($d \leq 5$ мм) ўрама турлар билан) узлуксиз арматурали (6 г-расм) ќалинлиги $h'_f > 10$ см плиталар учун кўндаланг ишчи арматурали ўрама турлар билан алоћида арматуралаш (6-расм, *д*) ќўлланилади. Узлуксиз арматуралашда юзаси As бўлган асосий арматура $\frac{ql_{02}^2}{16}$ моментга кўра танланади, биринчи оралиќ ва биринчи оралиќ таянчларда эса $\Delta M = \frac{ql_{01}^2}{11} - \frac{ql_{02}^2}{16}$ моментга кўра, ќўшимча арматура *(ΔAs)* ўрнатилади.

Баъзи ћолларда плиталар тўќима турлар ёки алоћида арматуралар билан арматураланиши мумкин.

Иккинчи даражали тўсинларни ћисоблаш ва коснтрукциялаш.

Иккинчи даражали тўсинлар, бош тўсинларга ва ташќи деворларга таянган узлуксиз конструкциялар каби ћисобланадилар. Тўсин плитанинг эни b_{τ} бўлган тасмаси орќали бериладиган текис таќсимланган юк $(g_1 + v)$ ва тўсиннинг ў оғирлиги g_2 билан йиғиндиси $q=(g_1+v)\ b_f' + g_2$ таъсирида ћисобланади.

Тенг оралиќли ёки бир-биридан 20 % гача фарќ ќилувчи оралиќли тўсинларда эгувчи моментлар, зўриќишларни ќайта таќсимланиши инобатга олиниб ќуйидаги формулалар ёрдамида топилади: биринчи оралиќда $M_1=ql_{01}^2/11$, биринчи оралиќ таянчда $M_B=ql_{02}^2/14$, ќолган оралиќлар ва таянчларда $M=ql_{02}^2/16$, бу ерда l_{01} – иккинчи тўсиннинг ћисобий оралиғи – бош тўсинлар ќирраси орасидаги масофага, агар тўсин ташќи деворга таянган бўлса, бош тўсин ќирраси билан девордаги таянч ўќи орасидаги масофага тенг этиб ќабул ќилинади (7 – расм, *а*).



7-расм. Иккинчи даражали ва бош тўсинларни конструкциялаш:
1-иккинчи даражали тўсин, 2-бош тўсин, 3-устун.

Оралиќлардаги манфий моментларни аниќлаш ва арматурани иккинчи даражали тўсин бўйлаб тежамли жойлаштириш маќсадида моментлрани йиғинди (ўровчи) эпюрасини ќуриш тавсия этилади. Кесимининг ўлчамлари биринчи оралиќ таянчдаги моментга кўра, ξ=0,35 ќабул ќилиниб (оптимал арматуралаш шартига кўра) аниќлаштирилади: $h_0 = 1{,}8\sqrt{M_B/(R_b b)}$. Сўнг ўлчамлар унификацияланади ва ћисобий кесимлар учун оралиќларда – тавр кесимдагидек, таянчларда эни b бўлган тўртбурчак кесимлардагидек бўйлама арматуранинг юзаси ћисобланади. Ўрта оралиќлар манфий момент таъсирига тўртбурчак кесимлардек ћисобланади. Кўндаланг кесим ћисоби учта ќия кесим учун бажарилади: чекка таянч $Q_A = 0{,}4\ ql_{oi}$ бўйича; биринчи оралиќ таянч чап $Q_{Bl} = 0{,}6\ ql_{oi}$ бўйича ва ўнг $Q_{Br} = 0{,}5\ ql_{o2}$ бўйича.

Иккинчи даражали тўсинлар, ораликларда пайванд каркаслар билан арматураланади. Улар бош тўсинлар киррасигача етказилади ва кейинги ораликлардаги каркаслар билан диаметри d_1>0,5d бўлган улама стерженлар билан бириктирилади, бу арматуралар ћар кайси оралик томонга тўсинлар киррасидан 15 d, масофага узатилиши лозим. Тўсинлар оралик таянчларда эни b = 400-600 мм бўлган энсиз турлар ёки бош тўсинлар устидан тушаладиган кўндаланг ишчи арматурали энли пайванд турлар билан арматураланади. Агар иккита тур ишлатиладиган бўлса, арматурани тежаш максадида, улар бир-бирига нисбатан силжитилади (7- расм, *а*).

Бош тўсинни ћисоблаш ва конструкциялаш

Бош тўсинларга, иккинчи даражали тўсинларнинг таянч реакцияларига тенг бўлган нуктавий доимий ва вактинчалик юклар берилади. Бундан ташкари бош тўсиннинг ўз огирлиги ћам ћисобга олинади, ћисоблар енгиллаштириш максадида иккинчи даражали тўсинлар таянган жойларга куйилган, иккинчи даражали тўсинлар орасида жойлашган бош тўсиннинг огирлигига тенг бўлган нуктавий кучларга келтириш рухсат этилади.

Куйма ковургали ёпманинг бош тўсини нуктавий кучлар билан юкланган узлуксиз тўсин каби ћисобланади. Эгувчи моментлар ва кўндаланг кучлар, зўрикишларни кайта таксимланиши инобатга олиниб, чекли мувозанат усули кўлланиб топилади (3-расмга каранг).

Бош тўсиннинг ўлчамлари, устун кирраси бўйлаб таъсир этувчи момент бўйича аниклаштирилади: $h_0 = 1{,}8\sqrt{M_f/(R_b b)}$; $h=h_0+a$; a=6-8 см, чунки бош тўсинлар устида плита ва иккинчи даражали тўсинларнинг турлари жойлашган бўлади. Бош тўсиннинг ћисобий кесими – ораликларда тавр шаклида, таянчларда тўртбурчак шаклида кабул килинади. Ораликларда бош тўсинлар 2…3 донадан ясси каркаслар билан арматураланади. (7-расм). Бош тўсинлар таянчларда ишчи арматураси юкорида жойлашган иккита мустакил каркаслар билан арматураланади. Арматура сарфини тежаш максадида, арматураларни киркиш жойлари, материаллар эпюрасига кўра топилади.

Иккинчи даражали тўсинлардан, бош тўсинга бериладиган таянч реакцияси, уларнинг сикилган кисмлари оркали ўтказилади (7- расм *в*). Бу юк бош тўсиннинг кўндаланг арматураси оркали кабул килинади, зарур бўлса кўшимча турлар ўрнатилади. Таянч реакцияларни кабул этувчи кўндаланг арматура зарур бўлган зона узунлиги: $a=2h_S+b$ ифода бўйича топилади.

Талаб килинадиган ишчи арматуранинг юзаси куйидаги формула бўйича топилади:

$$\Sigma A_{Sw} = F(1-h_S/h_0)\,R_{Sw} \qquad (2.3)$$

бу ерда:

F – иккинчи даражали тўсиннинг таянч реакцияси;

h_0 – бош тўсиннинг ишчи баландлиги.

Назорат саволлари

1. Куйма тўсинсимон плитали ёпманинг конструктив схемасини чизинг.

2. Тўсинсимон (бир йўналиш бўйича ишловчи) плита ва контури бўйлаб таянган (икки йўналиш бўйича ишловчи) плиталарнинг ишлари нима билан фарќ ќилади?
3. Тўсинсимон плиталар ќандай ћисобланади?
4. Ќуйма тўсинсимон плиталарни арматуралаш схемаларини кўрсатинг.
5. Иккинчи даражали тўсиннинг ћисобий схемасини чизиб беринг.
6. Иккинчи даражали тўсинда зўриќишлар ќандай аниќланади?
7. Иккинчи даражали тўсиннинг таянч ва оралиќлардаги кесимлари ќандай ћисобланади?
8. Иккинчи даражали тўсинни арматуралаш схемасини чизинг ва ћар ќайси арматуранинг вазифасини тушунтириб беринг.
9. Бош тўсиннинг ћисобий схемасини чизиб беринг.
10. Бош тўсинларни ћисоблаш ва конструкциялаш хусусиятлари нимада?

Таянч сўз ва иборалар

Тўсинсимон плитали ёпма,тўсинсимон плита, ќуйма тўсинсимон плиталарни ћисоблаш, иккинчи даражали тўсин, бош тўсин. Тўсинларни арматуралаш.

3. ИККИ ЙЎНАЛИШДА ИШЛОВЧИ ПЛИТАЛИ ЌУЙМА ЌОВУРЃАЛИ ЁПМАЛАР

Мавзу режаси:

1. Икки йўналишда (контури бўйлаб) таянган плиталар турлари.
2. Икки йўналишда (контури бўйлаб) таянган плиталарни конструкциялаш.
3. Икки йўналишда (контури бўйлаб) таянган плиталарни ћисоблаш усуллари.
4. Икки йўналишда (контури бўйлаб)таянган плиталарни чекли мувозанат усули билан ћисоблаш.
5. Икки йўналишда (контури бўйлаб) таянган плитали ёпмалар тўсинларини ћисоблаш.

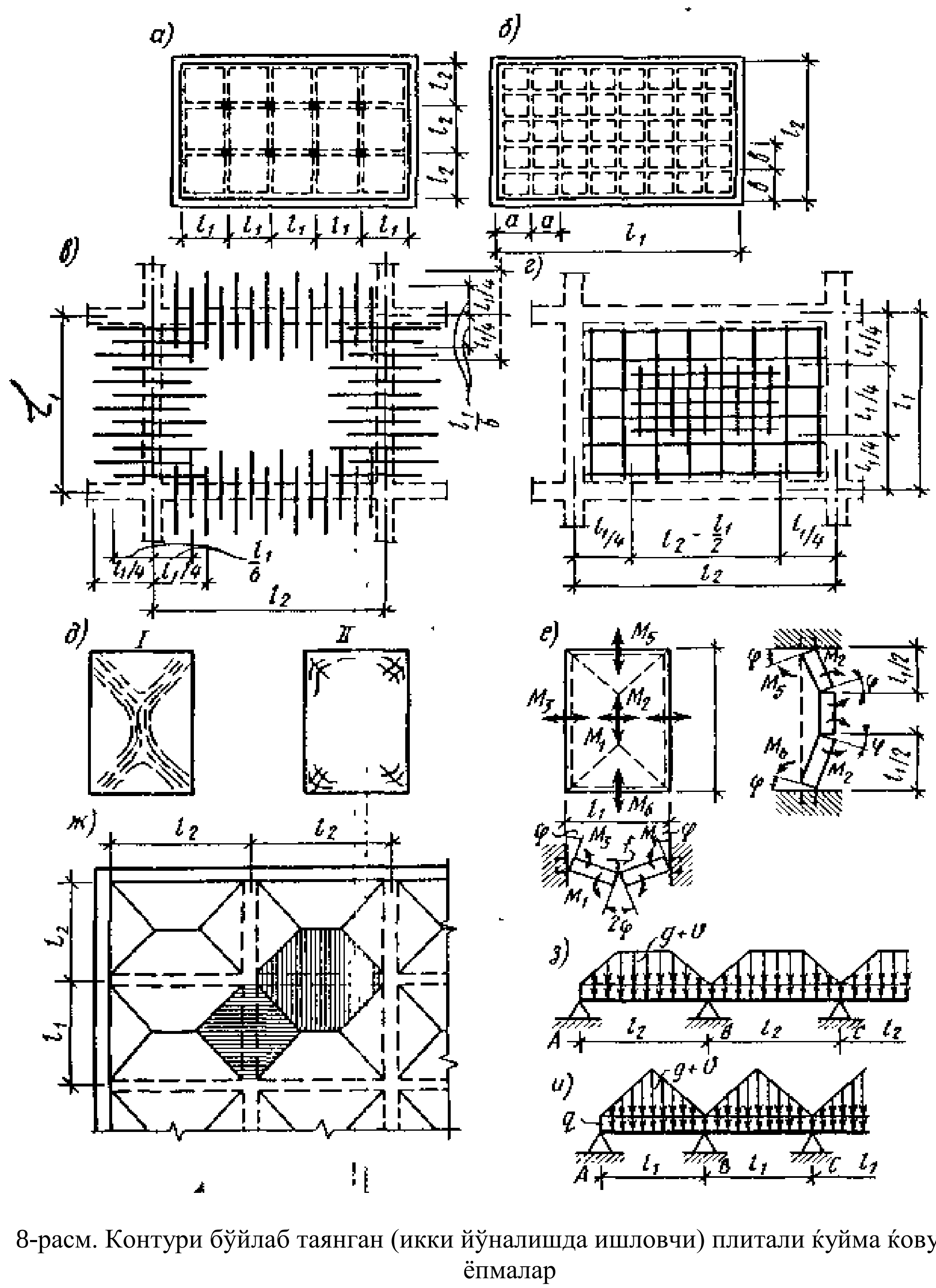
Адабиётлар

1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. « Проектирование и расчёт железобетоннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари». Тошкент 1998й.

Контури бўйлаб таянган (икки йўналишда ишловчи) ќуйма ќовурѓали ёпмаларнинг икки хил тури мавжуд. Уларнинг биринчи турида, тўсинлар, кадами 4…6 м бўлган устунлар ўќи бўйлаб жойлаштирилади (8- расм *а*). Тўсинларниг кўндаланг кесимлари баландлиги бир хил бўлади. Плиталарда томонлар нисбати 1…1,5 ни ташкил этади. Кессонлар деб аталадиган

ёпмаларнинг иккинчи тури тўсинларнинг зичроќ жойлашганлиги, устунларнинг йўќлиги ва 2 м ошмайдигшан кичик ўлчамли плиталари билан фарќ ќиладилар. Контури бўйлаб таянган (икки йўналишда ишловчи) плитали ёпмалар, тўсинсимон плитали ёпмалардан кўра иќтисодий жиђатидан паст кўрсаткичга эга, аммо эстетик кўриниши анча яхши бўлгани сабабли жамоатчилик бинолари ёпмаларида ишлатилади.

Контури бўйлаб таянган плиталар, икки йўналишда ишлайди, улар оралиќларда пастки ќисмида, таянчлар юќори ќисмида тўшаладиган пайванд турлар билан арматураланади. Плиталарнинг оралиѓи 2,5 м ошиганида, алоћида арматуралаш ќўлланилади. Пастки ќисмидаги арматура, ишчи арматурасининг юзаси бир хил бўлган иккита тур ёрдамида бажарилади. Арматурани тежаш маќсадида битта тур таянчгача етказилади. Иккинчиси эса оралиќни ўрта ќисмида жойлаштирилади. Бу турдан таянчгача бўлган масофа плита тўсинга туташган ћолда ¼ l_1 га (8- расм, *г*) ёки плита эркин таянган ћолда ⅛ l_1 га тенг ќабул ќилинади. Плитанинг юќори ќисмидаги арматура, ишчи арматураси тўсинга тик йўналишда жойлашган ва оралиќќа навбат билан ¼ l_1 ва ⅛ l1 масофага узатиладиган стерженли турлар билан арматураланади (8 а-расм).



8-расм. Контури бўйлаб таянган (икки йўналишда ишловчи) плитали ќуйма ќовурѓали ёпмалар

Контури бўйлаб таянган плиталарни ћисоблаш учун иккита усул мавжуд: эластик босќич бўйича ва чекли мувозанат бўйича. Эластик босќич бўйича ћисоб, ёриќлар ћосил бўлиши рухсат этилмайдиган плиталар учун бажарилади. контури бўйлаб таянган плиталарнинг аниќ ћисоби эластиклик назариясининг етарли даражада мураккаб масалалар сирасига киради.

Плиталарни эластик боскич бўйича амалий ћисобларнинг такрибий усуллари мавжуд бўлиб, улар плитадаги зўрикишларни турли хил чегаравий шартларда тайёр жадваллар ёрдамида топиш имкониятини беради.

Ёриклар билан ишлайдиган плиталарни ћисоби, чекли мувозанат усули ёрдамида бажарилади. бу методни кўллаш учун конструкциянинг синиш (ёрилиш) чизиклари маълум бўлиши керак. Тажрибаларда ўрнатилганидек, мустаћкамлиги бўйича чекли ћолатда плитада катор чизикли пластик шарнирлар: таянчларда юкорида тўсинлар бўйлаб, оралиќларда эса пастдан плита учларининг биссектрисаси ва ўрта кисмида плитанинг узун томони бўйлаб ћосил бўлади (8-расм, *д*). Шундан келиб чиккан ћолда, плита синиш чизиги бўйича бир-бири билан пластик шарнир билан бирланган бикир дисклар тизими сифатида каралади. Пластик шарнирдаги моментнинг киймати ишчи арматура кесим юзаси A_S га боглик бўлади ва куйидаги формула бўйича топилади:

$$M = R_S A_S z_s \qquad (3.1)$$

Умумий ћолда, ёпма плитасининг ћар кайси панелига 6 та эгувчи момент таъсир этади: иккита оралик моменти M_1 ва M_2 ва тўртта таянч моменти M_3, M_4, M_5, M_6 (8- расм, *е*).

Плита мувозанатини етарли ва зарурий шарти, ички ва ташки кучларнинг мумкин бўлган кучишларда бажарган ишларнинг тенглиги ћисобланади.

Чекли мувозанат ћолатида плита юк (q) остида эгилади ва унинг ясси (текис) сирти баландлиги плитанинг салкилигига (f) тенг бўлган пирамида сиртига айланади. Пирамида сиртларнинг бурилиши бурчаги

$$\varphi \approx tg\varphi = \frac{2f}{l_1} \qquad f = \frac{\varphi l_1}{2} \qquad (3.2)$$

Ташки юк, плита сиртининг эгилиши натижасида кучади ва A_q - ишини бажаради:

$$A_q = qV; \qquad V = fl_1 (3l_2\text{-}l_1) / 6 \qquad (3.3)$$

$$A_q = q\, fl_1 (3l_2\text{-}l_1) / 6 \qquad (3.4)$$

Ички кучлар – эгувчи моментларни бажарган ишлари

$$A_M = \Sigma M\ \varphi\, l = (2M_1\varphi\ + M_3\ \varphi\ \ + M_4\ \varphi)\ l_2 + (2M_2\ \varphi\ \ + M_5\ \varphi\ \ + M_6\ \varphi)\ l_1 \qquad (3.5)$$

Ички ва ташки кучлари ишининг тенглиги шартидан фойдаланиб

$$ql_1^2\ (3l_2\text{-}l_1) / 12 = (2M_1 + M_3 + M_4)\ l_2 + (2M_2 + M_5 + M_6)\ l_1 \qquad (3.6)$$

Олинган формулада олтита номаълум момент бор, уларнинг ўзаро нисбатини куйидагича кабул килиб, колганлари топилади.

l_1/l_2	M_2/M_1	$M_3/M_1;\ M_4/M_1$	$M_5/M_1;\ M_6/M_1$
1-1,5	0,2-1	1,3-2,5	1,3-2,5
1,5-2	0,15-0,5	1-2	0,2-0,75

Контури бўйлаб таянган (икки йўналишда ишловчи) плиталар, таъсир этувчи юкларни тегишли юклар майдончаларига кўра, тўсинларга узатадилар 8 - расм *ж*). Тўсинлар оддий узлуксиз тўсинлар каби, зўрикишларни кайта

таќсимланиши инобатга олиниб, ћисобланади. бунда ћисобий оралиќлар устунлар ќирралари орасидаги масофага, чекка оралиќларда эса - устун ќирраси билан девордаги таянч ўќи орасидаги масофага тенг ќилиб ќабул этилади.

Биринчи оралиќдаги ва биринчи оралиќ таянчдаги эгувчи момент

$$M = 0,7\,M_0 + ql^2/11 \qquad (3.7)$$

Ўрта таянч ва ўрта оралиќларда

$$M = 0,5\,M_0 + ql^2/16 \qquad (3.8)$$

бу ерда:

M_0 – эркин таянган тўсиндаги момент;

Учбурчакли юкларда (8 -расм *и*)

$$M_0 = (g+v)l_1^2/12 \qquad (3.9)$$

Трапецидал юкларда (8 - расм *з*)

$$M_0 = (g+v)l_1\,(3l_2^2 - l_1^2)/\,24 \qquad (3.10)$$

бу ерда:

$(g+v)$ - плитанинг 1 $м^2$ таъсир этувчи ћисобий доимий ва ваќтинчалик юклар.

Бундай тўсинлардаги кўндаланг кучлар ќуйидаги ифодалар бўйича аниќланади:

$$Q_A = 0,5\,Q_б - M_B\,/\,l; \qquad Q_{B,l} = 0,5\,Q_c - M_B\,/\,l;$$
$$Q_{B,r} = Q_C = 0,5\,Q_0 \qquad (3.11)$$

бу ерда:

Q_0 – эркин таянган тўсиндаги кўндаланг куч.

Бўйлама арматуранинг кесим юзаси оралиќлар учун тавр кесимларидек, таянчлар учун эса - тўртбурчаклардагидек топилади. Тўсинлар оралиќларда ћам, таянчларда ћам пайванд каркаслар билан арматураланади.

Назорат саволлари:

1. Контури бўйлаб таянган плиталарнинг ќандай турлари бор?
2. Контури бўйлаб таянган плиталар ќандай конструкцияланади ?
3. Контури бўйлаб таянган плиталар ќандай арматураланади?
4. Контури бўйлаб таянган плиталар ќандай усуллар билан ћисобланади?
5. Контури бўйлаб таянган плиталар чекли мувозанат усули билан ќандай ћисобланади?
6. Контури бўйлаб таянган плитали ёпмаларда тўсинлар ќандай ћисобланади?

Таянч сўз ва иборалар

Контур бўйлаб таянган (иккинчи йўналишда ишловчи) плитали ќуйма ќовурѓали ёпмалар. Икки йўналишда ишловчи плита, ќуйма ќовурѓали ёпма, эластик усул, чекли мувозанат усули, тўсинлар ћисоби, арматуралаш.

4. ТЎСИНСИЗ ЁПМАЛАР

Мавзу режаси:

1. Тўсинсиз ёпмаларнинг афзалликлари.
2. Йиѓма тўсинсиз ёпмаларнинг конструкцияси.
3. Йиѓма тўсинсиз ёпмаларни ћисоблаш.
4. Ќуйма тўсинсиз ёпмалар конструкцияси арматуралаш схемаси.
5. Ќуйма тўсинсиз ёпмалар ћисоби.

Адабиётлар

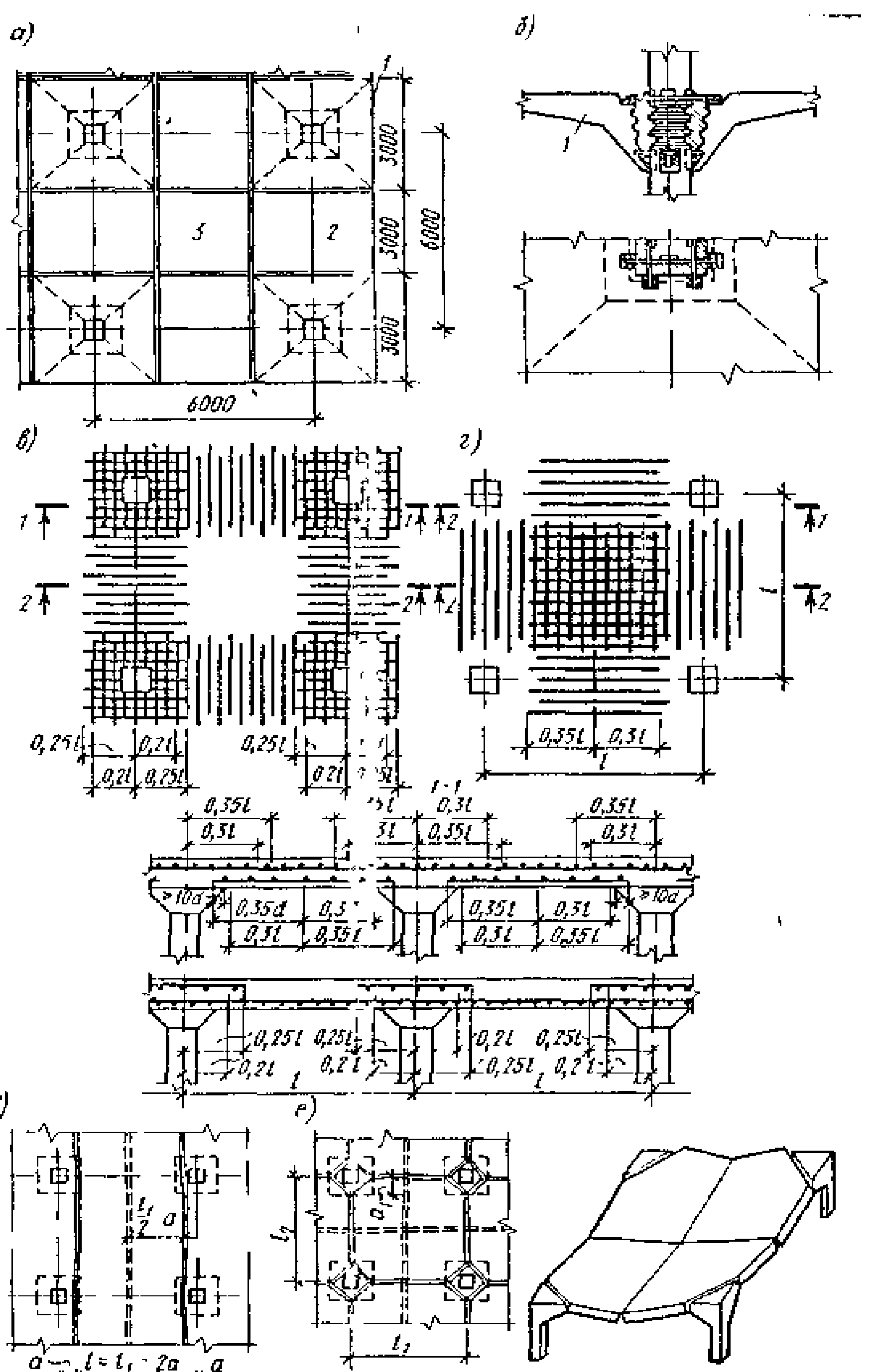
1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. « Поектирование и расчёт железобетоннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари». Тошкент 1998й.

Тўсинсиз ёпмаларда плиталар бевосита устунларнинг капителларига таянадилар (9-расм *а,б*). Капителлар ёпма билан устуннинг бикир маћкамланишини ва плитани ўпирилмаслигини таъминлайди. Бундай ёпмаларда бўртиб чиќќан ќирралар йўќлиги туфайли, хоналарнинг ћажми тўлиќроќ фойдаланилади, бинонинг ќурилиш баландлиги камаяди, хоналарни ёритилганлиги ва шамолланиши яхшиланади. Шунинг учун тўсинсиз ёпмалар кўп ќаватли омборларда, совуќхоналарда, гаражларда кенг ќўлланилади. Улар катта ваќтинчалик юклар ($v > 10$ *кт/м*^{2}) таъсир этадиган ва квадрат турли биноларда тежамлироќ бўлади.

Тўсинсиз ёпмалар ќуйма (яхлит) ва йиѓма бўлишлари мумкин.

Йиѓма тўсинсиз ёпмалар. Бу ёпмалар, устунлар тури 6x6, 6x9, 9x9 м бўлган биноларда ишлатилади. Улар капителлардан, устунусти ва оралиќ панелларидан иборат. Панеллар капител билан беркитилган деталларининг пайванди ёрдамида маћкамланади ва узлуксиз конструкцияга айланиб ќоладилар. Оралиќдаги плита контури бўйлаб таянган плитага ўхшаб ишлайди. Ќаватларни кўтариш усулида тикланадиган капителсиз ёпмалар ћам йиѓма тўсинсиз ёпмалар сирасига киради.

Ќуйма тўсинсиз ёпмалар. Капител орќали устунга таянган силлиќ плитадан иборат. Плитанинг ќалинлиги бикирлик шартидан h=(1/32 … 1/35) l_2 тайинланади, бу ерда l_2 – плитанинг катта оралиѓи ўлчами.



9-расм. Тўсинсиз ёпмалар.
1-капител, 2-устунусти плитаси, 3-орали́к плитаси

Ќуйма тўсинсиз ёпмалар ўрама ёки ясси турлар билан арматураланади. Турлар устунлар устида ва ораликларда тўшалади, чунончи устунлар устида юќорида икки йўналишда ва ораликдаги плитада пастда икки йўналишда тушалади. Устунусти ва орали́к тасмаларнинг кесишувларида плитанинг пастки ќисмида ћам (9-расм, *г*), юќори ќисмида хам (9-расм, *в*) ишчи арматура ўрнатилиши лозим. капителлар конструктив равишда арматураланади, бурчакларида диаметри 8…100 мм бўлган стерженлар ўрнатилади ва улар горизонтал хомутлар билан ўралади.

Капителнинг ўлчамлари ва шакли плитанинг капител периметри бўйлаб ўпирилмаслик (тешилмаслик) шартидан фойдаланиб танланади:

$$Q \le R_{bt}\, b_m\, h_0 \qquad (4.1)$$

Бу ерда

b_m – ўпирилиш пирамидасининг ўртача периметри.

Тўсинсиз ёпмалар чекли мувозанат усули бўйича ћисобланади.

Тажрибалар кўрсатишича, тўсинсиз ёпмалар учун хавфли (ћисобий) юкланишлар ќуйидагилар бўлади: а) оралиќ ташлаб юкланган тасмали юк, б) бутун майдон бўйлаб ќўйилган яхлит юк. Бу юкланишларда икки хил схемадаги чизиќли пластиклик шарнирлар ћосил бўлади.

Тасмали юкланишда ёпмада учта чизиќли пластиклик шарнири ћосил бўлади (9, д). Иккита юќоридагиси устун ўќидан $a=(0,08...0,12)\ l_1$ масофада жойлашган бўлса, пасткиси - оралиќнинг ўртасида жойлашган бўлади. l_2 оралиќ бўйича пастки ва юќоридаги пластиклик шарнири ќабул ќилувчи эгувчи момент

$$M_1 = R_S\, A_S\, z_1; \qquad M_2 = R_S\, A_{S2}\, z_2 \qquad (4.2)$$

бу ерда :

z_1 ва z_2 - ички жуфт кучларнинг таянчдаги ва оралиќдаги елкаси.

Иккала таянч кесими бир хил арматураланганида (3.3) шартидан фойдаланиб ќуйидагини оламиз:

$$(g+v)\, l_2\, (l_1-2a)^2 /8 = R_S\, (A_{S1}z_1 + A_{S2}z_2) \qquad (4.3)$$

бу ерда:

$A_{S1}(A_{S2})$ – таянч (оралиќ) кесимлардаги арматурасининг кесим юзаси.

Бутун майдони бўйлаб яхлит юкланганида, ёпманинг хар бир плитаси чизиќли пластик шарнирлар воситасида 4 та бўлакка бўлинади (9, е-расм).

Квадрат панел учун ћисобий тенглама ќуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\frac{(g+v)l^2}{8}\left[1-2\frac{a_1}{l}+\frac{4}{3}\left(\frac{a_1}{l}\right)^3\right] \le R_S\left(A_{S1}z_1 + A_{S2}z_2\right) \qquad (4.4)$$

бу ерда:

a_1 – устундан синиб ажралаётган учбурчакнинг катети, $a_1 = (0,08...0,12)\ l$

Таянчдаги A_{S1} ва оралиќдаги A_{S2} арматура кесим юзаларини нисбати ќабул ќилиниб, (4.3) ва (4.4) тенгламалар, бир номаълумлига айланади. Йиѓма тўсинсиз ёпмалар такрибий усуллар билан ћисобланишига рухсат этилади. Бундай ћолларда устунусти панеллари узлуксиз тўсинлар каби, оралиќдаги плиталар, контури бўйлаб таянган плиталар каби ћисобланадилар.

Квадрат шаклдаги оралиќдаги плитада ќисман маћкамланишини ћисобга олиб, эгувчи момент:

$$M = ql^2 / 27 \qquad (4.5)$$

бу ерда:

$q = g+v$; 1 м^2 таъсир этувчи юклар.

Устунусти плиталарда зўриќишларни ќайта таќсимланиши ћисобидан таянчдаги ва оралиќдаги моментлар

$$M_1=M_2= ql_0^2 / 16 \qquad (4.6)$$

Капителлар иккала йўналишда консолга ўхшаб, таянч реакциялар ва устунусти плиталарнинг эгувчи моментлари таъсирида ћисобланади. Ишчи арматура капителнинг устки ќисмида ўрнатилади, девори конструктив равишда юќорида айтиб ўтилганидек арматураланади.

Назорат саволлари:

1. Тўсинсиз ёпмаларнинг афзалликлари нимадан иборат?
2. Йиѓма тўсинсиз ёпмаларнинг конструкциясини чизиб кўрсатинг.
3. Йиѓма тўсинсиз ёпмалар ќайси усуллар билан ћисобланади?
4. Ќуйма тўсинсиз ёпмалар конструкцияси арматуралаш схемасини чизиб кўрсатинг.
5. Ќуйма тўсинсиз ёпмалар ќайси усул билан ћисобланади?
6. Капител ћисоби ќандай бажарилади?

Таянч сўз ва иборалар

Тўсинсиз ёпма, ќуйма тўсинсиз ёпма, йиѓма тўсинсиз ёпма, ћисоблаш усуллари, капител.

5. БИР ЌАВАТЛИ САНОАТ БИНОЛАРИ

Мавзу режаси:

1. Бир ќаватли саноат биноларининг турлари.
2. Кўндаланг ва бўйлама рамалар элементлари.
3. Биноларнинг конструктив схемаси.
4. Бир ќаватли саноат биноларининг ћарорат чоклари.
5. Бинонинг фазовий бикирлиги.
6. Бинонинг фазовий бикирлигини таъминлаш.

Адабиётлар

1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчёт железобетонннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари». Тошкент 1998й.

Турлари. Саноат биноларининг ќарийб 70 % бир ќаватли этиб бажарилади. Бир ќаватли саноат биноларининг ќуйидаги турлари мавжуд: бир оралиќли ва кўп оралиќли; кўприкли крансиз бинолар (50 %) , осма кранли (15 %) ва кўприкли кранли (35 %).

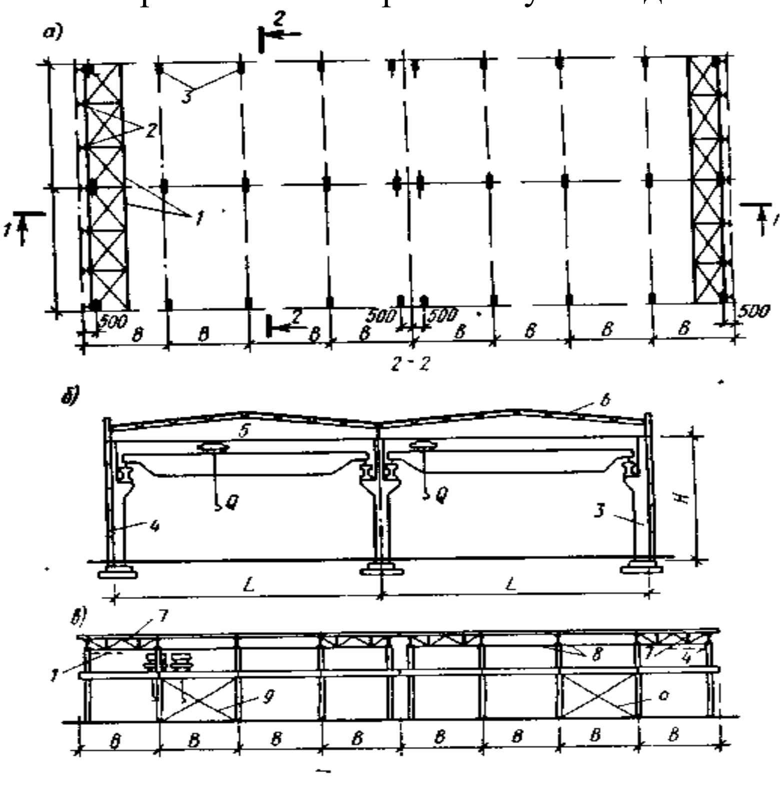
Бир ќаватли саноат биноси учун асосий материал темирбетон ћисобланади. Саноат биноларининг 85 % темирбетондан, 12 % металлдан, 3 % бошќа материаллардан бажарилади.

Конструктив схемалари. Бир ќаватли саноат бинолари аксарият ћолларда каркасли схемада бажарилади. бинонинг каркаси тўсинли схема бўйича ишловчи ясси элементлардан (том ёпмалари таянган стропил конструкциялар – ригеллар ва пойдеворларга маћкамланган устунлар) ёки ёпмаларнинг фазовий конструкцияларидан иборат бўлиши мумкин. Ќобиќсимон ёпмалар самарали бўлиб, 30 % гача бетон ва арматурани тежаш имкониятини беради, аммо уларни тиклаш мураккаб ва кўпчилик ћолларда кўприкли кранлар учун ќўшимач маћсус конструкциялар талаб этади. Тўсинли схема соддароќ бўлгани учун кўпчилик ћолларда ќўлланилади.

Бинонинг фазовий каркасини (10 - расм, *а*) шартли равишда кўндаланг ва бўйлама рамаларга ажратадилар. Каркасининг асосий элементи кўндаланг рама ћисобланади ва у пойдеворларда маћкамланган устунлар ва том ёпма плиталари таянган ригеллар (ферна, тўсин, арка) дан иборат.

Том ёпма плиталари камида учта нуќтада ригелларга пайвандланади, чоклар пухталик билан тўлдирилади ва натижада ёпмада бикир диск ћосил бўлади. Ригеллар одатда устун билан шарнирли бириктирилади. Кўндаланг рама том ёпмаси, кранлар, деворлар, шамолдан таъсир этадиган юкларини ќабул ќилади ва бинонинг кўндаланг йўналишдаги бикирлигини таъминлайди.

Бўйлама рамага ћарорат блок чегарасида бир ќатордаги устунлар ва бўйлама конструкциялар: краности тўсинлар, вертикал боѓланишлар ва ёпма конструкциялари киради (10-расм, *в*). Бўйлама рама бинонинг бўйлама йўналишдаги бикирлигини таъминлайди ва кранлар ћамда бинонинг ён томонидан шамолнинг горизонтал таъсирини ќабул ќилади.



10-расм. Бир ќаватли саноат биносининг конструктив схемаси ва боѓланишлар тизими.1-горизонтал боѓловчи фермалар, 2-ёрдамчи устунлар, 3-устунлар, 4-девор панеллари, 5-

стропил конструкциялар, 6-том ёпмалари, 7,9-вертикал боғланишлар, 8-устунлар учи бўйлаб ќуйилган боғламалар

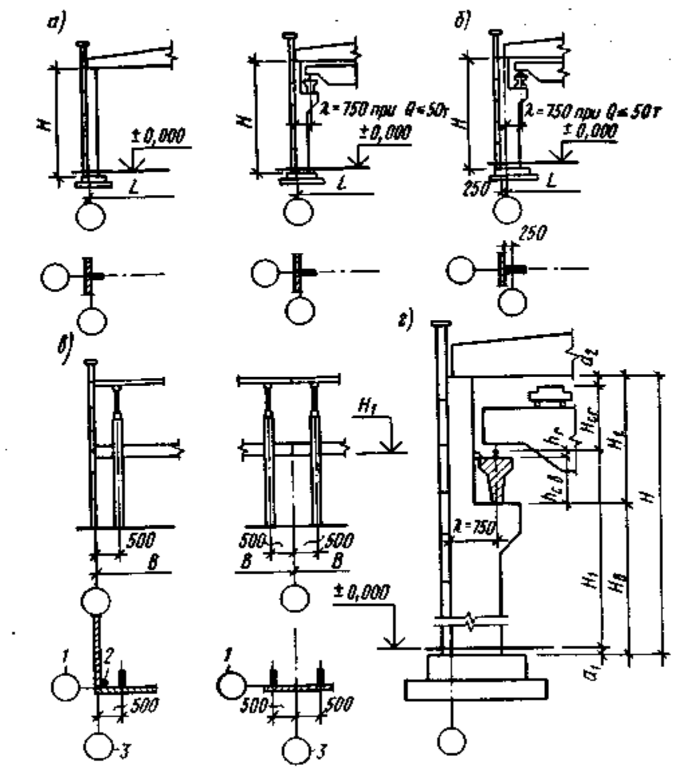
Бир ќаватли саноат биносини лойиҳалашда бир ќатор масалаларни ечишга тўғри келади, буларнинг энг асосийси ќуйидагилар ҳисобланади: конструктив схемани танлаш ва тузиш, кўндаланг режа стропил ва стропилости конструкциялар, том ёпмаларнинг статик ҳисоби ва уларни конструкциялаш.

Биноларнинг конструктив схемаларини тузиш ќуйидагилардан иборат бўлади: устунлар тури ва бинонинг ички ўлчамларини танлаш; ёпмани тузиш; бинони ҳарорат блокларига бўлиш; бинонинг фазовий бикирлигини таъминловчи боғланишлар тизимини танлаш ва ҳоказо.

Устунлар тури ва бинонинг ички ўлчамларини танлаш.

Темирбетондан барпо этиладиган саноат бинолар учун ќуйидаги ягона унификациялашган устунлар тури ўрнатилган: кўприкли крансиз биноларда учун: *12х6, 18Х24, 24х12 м* $H=3,6\div14,4$ м, 1,2 м дан ўзгариб боради, кўприкли кранли биноларда: *18х12, 24х12, 30х12* м ва баландлиги $H= 8,4..18,0$ м, 1,2 м дан ўзгариб боради. Саноат биноларининг 75 % *18х12 м* ва *24х12* м ли устунлар тури билан барпо этилади. Каркас элементларини максимал даражада унификациялаш маќсадида бўйлама ва кўндаланг координат ўќларига боғланиши ќуйидагича ќабул ќилинган:

- четки устунлар бўйлама координат ўќларга: нолли боғланиш – кўприкли крансиз биноларда ($B=6…$12 м) ва кўприкли кранли биноларда $B=6$ м, $Q<30$ *т*, $H\le16,2$ м; 250 мм боғланиш – $B=6$*м*, $Q>30$ *т*, $H>16,2$ *м* ва $B\ge12$*м* барча ҳолатларда.
- ўрта устунларнинг геометрик ўќлари бўйлама координат ўќлари билан бирлаштиралади;
- бинонинг ён томонида ва ҳарорат чокида, устунлар координат ўќларга боғланиши 11-расм, *в* - да келтирилган.



11-расм. Устунларнинг координата ўќларига боѓланиши (а…в)

Бинонинг баландлиги технологик талабларга ва кран рельси устининг берилган баландлигига кўра ўрнатилади. Устуннинг баландлиги бўйлаб бошќа ўлчамлари 11 - расмга мувофиќ аниќланади:

H_b -= $H_1 - h_r - h_{cb} + a_1$;

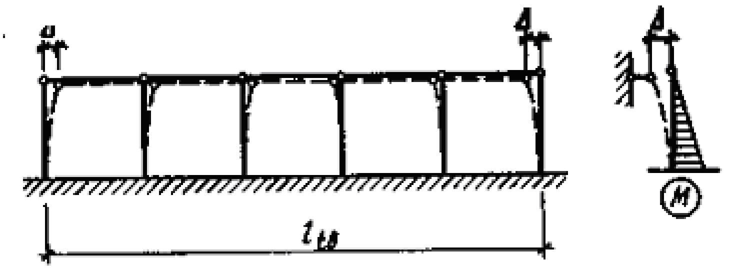
H_t -= $H_{cr} + h_r + h_{cb} + a_2$;

$H = H_b + H_t$ (5.1)

Бундан ташќари, устуннинг тўла баландлиги Н, девор панелларини ва дераза рамаларини жойлаштирилиш шартларига кўра белгиланиши зарур.

Стропил конструкциялар танлашда ќуйидагилар тавсия этилади: стропила тўсинлар оралиѓи 24 м гача, фермалар – 30 м гача, аркалар – 30 м ортиќ бўлганда ишлатиш маќсадга мувофиќ бўлади.

Биноларни ћарорат блокларига бўлиш. Ташќи ћароратни ўзгариши натижасида бинонинг кўндаланг ва бўйлама рамаларида ќисќариш ёки узайиш деформациялари Δ ћосил бўлади, бу эса устунларда сезиларли эгувчи моментларни пайдо бўлишига олиб келади (12-расм).



12-расм. Бўйлама раманинг ћарорат (ва киришиш) таъсиридаги деформацияланиш схемаси.

Бу зўриќишларни камайтириш учун бино, одатда жуфт устунлар ќўйилиб бажариладиган ћарорат чоклари ёрдамида ћарорат блокларига бўлинади. Ћарорат чоклар орасидаги масофа – иситиладиган бинолар учун 72 м, иситилмайдиган бинолар учун 48 м дан ошмаслиги лозим.

Бинонинг фазовий бикирлигини таъминлаш. Бинонинг фазовий бикирлиги деб, унинг горизонтал юклар таъсирига ќаршилиги тушунилади. Бир ќаватли бинонинг бикирлиги устунларнинг пойдеворга маћкамланганлиги ва устунларнинг эгилишдаги етарли бикирлиги орќали таъминланади. Бинонинг бўйлама йўналишдаги бикирлигини бу йўл билан таъминлаш маќсадга мувофиќ эмас, бўйлама бикирлик, ћарорат блокининг ўртасидаги устунларнинг бўйлама ќаторига ўрнатиладиган пўлат прокатлардан ясалган вертикал боѓланишлар (10-расм,*в*) орќали таъминланади. Бундай боѓланишлар, одатда, технологик жараёнга халаќит бермайди.

Назорат саволлари:

1. Бир ќаватли саноат биноларининг умумий саноат биноларининг ћажмида салмоѓи ќандай?
2. Кўндаланг ва бўйлама рамалар ќандай элементлардан ташкил топган?
3. Биноларнинг конструктив схемаси ќандай тузилади?
4. Нима маќсадда ва ќай йўсинда бир ќаватли саноат бинолари ћарорат блокларга бўлинади?
5. Бинонинг фазовий бикирлиги нима?
6. Бинонинг фазовий бикирлиги ќандай таъминланади?

Таянч сўз ва иборалар

Бир ќаватли бино конструктив схемаси, кўндаланг рама, бўйлама рама, ћарорат блоки, бикирлик, фазовий бикирлик.

6. КЎНДАЛАНГ РАМАНИНГ СТАТИК ЋИСОБИ

Мавзу режаси:

1. Бир ќаватли бино каркасига таъсир этувчи юклар.
2. Кўндаланг рамага таъсир этувчи доимий юкларни аниќлащ.
3. Кўндаланг рамага таъсир этувчи ќор юкларини аниќлаш.

4. Кўндаланг рамага кўприкли кранлардан таъсир этувчи вертикал юкларни аниќлаш.
5. Кўприкли кранлардан кўндаланг рамага таъсир этувчи горизонтал юкларни аниќлаш.
6. Кўндаланг рамани ћисоблашда асосий системани танлаш.
7. Кўндаланг рамани статик ћисоблаш тартиби.
8. Фазовий бикирликни ћисобга олиш.
9. Устундаги ћисобий зўриќишларни аниќлаш.
10. Арматура танлашда, энг нокулай юкланишдаги зўриќишлар.

Адабиётлар

1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчёт железобетонннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари» Тошкент 1998й.

Кўндаланг раманинг статик ћисоблашдан маќсад унинг элементларидаги зўриќиш ва кўчишларни аниќлашдан иборатдир. Энг аввало, иншоотнинг ћисобий схемаси, юкларнинг миќдори ва уларнинг ќўйилиш жойлари аниќланади.

Кўндаланг рама пойдеворларга маћкамланган устунлар ва уларга шарнирли таянган ригеллардан иборат. Рамалар, ћар бир ћарорат блоки чегарасида, ёпма плиталари орќали ўзаро боѓланганлиги учун каркаснинг фазовий иши ћам ћисобга олиниши зарур.

Бир ќаватли саноат биноларининг кўндаланг рамаси ќуйидаги таъсирларга ћисобланади:

- доимий юклар том ёпмаси, осма деворий панеллари, массаси; ваќтинчалик юклар (ќисќа ва узоќ муддатли). Узоќ муддатли юкларга доимий жићозлар массаси, бир кўприкли краннинг массаси 0,6 коэффициент билан ћамда ќор юкларининг бир ќисми; ќисќа муддатли юкларга шамолий юклар, ўзаро яќинлашиб ишлаган иккита крандан, ћамда ќор юкларнинг бир ќисми.

Кўндаланг рамага таъсир этувчи юклар. Доимий юклар: том ёпмасидан устунга ригелнинг таянч реакцияси сифатида берилади:

$$Ng = g\,Bl / 2 + G / 2 \qquad (6.1)$$

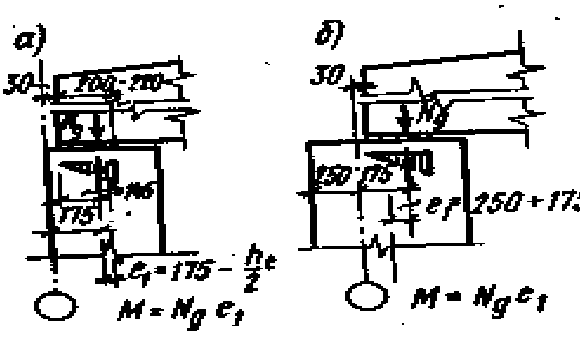
бу ерда:

g – том ёпмаси конструкциясининг массаси, $кН/м^2$;

G – ригель массаси, кН.

Бу куч таянч ќисмининг учдан бир ќисми (ички ќиррасидан) масофага ќўйилган бўлади (12-расм).

Ng кучдан бўйлама координата ўќигача бўлган масофа 175 мм тенг деб ќабул ќилиш мумкин. Бу куч устуннинг юќори ќисмига ќуйидаги елка билан таъсир этади: «*О*» боѓланишда $e_1=175 - h_t/2$ (12-расм, *а*), «250 мм» боѓланишда $e_1=175 + 250 - h_t/2$; устуннинг краности ќисмига эса $e_2 = (h_b - h_t)$ /2 (12-расм, *в*). Бунинг натижасида устуннинг тегишли кесимларида $M_1 = Ng\ e_1$ ва $M_2 = Ng\ e_2$ моментлари ћосил бўлади.



12-расм. Устунга томдан узатиладиган юкларнинг елкасини аниќлашга доир.

Том ёпмасига таъсир этувчи ќордан ћисобий юк:

$$S = S_0\ c\gamma_f$$

бу ерда:

S_0 – ќор ќопламасининг меъёрий оѓирлиги ћудуд географиясига кўра ќабул ќилинади.

γ_f – юк тури бўйича ишончлилик коэффициенти

с – том ёпмаси профилига боѓлиќ коэффициент.

I ва II район ќор ћудудлари учун барча ќор юки ќисќа муддатли юк ћисобланади.

Ћисобий шамол юклари иншоот сиртига тик ќўйилган деб ќабул ќилинади:

$$W = W_0\ Kc\ \gamma_f$$

бу ерда:

W_0 – меъёрий шамол босими, географик ћудудга биноан топилади.

К – шамол босимини баландликка кўра ўзгаришини ћисобга оладиган коэффициент *(Н ≤ 10 м, К=1; Н=20 м, К=1,25; Н=30м, К=1,3)*

с– аэродинамик коэффицент, ЌМЌ га биноан олинади. Вертикал сиртлар учун *с* = 0,8 олд сирт учун, *с=0,4÷0,6* орќа сиртлар учун γ_f =1,2 - юк бўйича ишончлилик коэффициенти

Кўприкли кранлардан бериладиган юклар

Кўприкли кран бино каркасига вертикал ва горизонтал таъсир ўтказади. Кран ѓилдирагидаги максимал босим $P_{max,n}$, тўла юкли аравачанинг энг четки ћолатида пайдо бўлади; бунда краннинг ќарама-ќарши томондаги ѓилдирагида $P_{min,n}$ минимал босим ћосил бўлади, кўриниб турганидек:

$$2P_{max,n} + 2P_{min,n} = Q + Q_{c,д} + Q_c \quad (6.3)$$

бу ерда:

Q – юк миќдори,

$Q_{c,\partial}$ – кўприк оѓирлиги

Q_c – аравача оѓирлиги

Четки устунга таъсир этувчи ћисобий вертикал босим, краности тўсиннинг таянч реакциялари таъсир чизиќларига биноан иккита бир-бирига жуда яќинлашган кранлардан аниќланади:

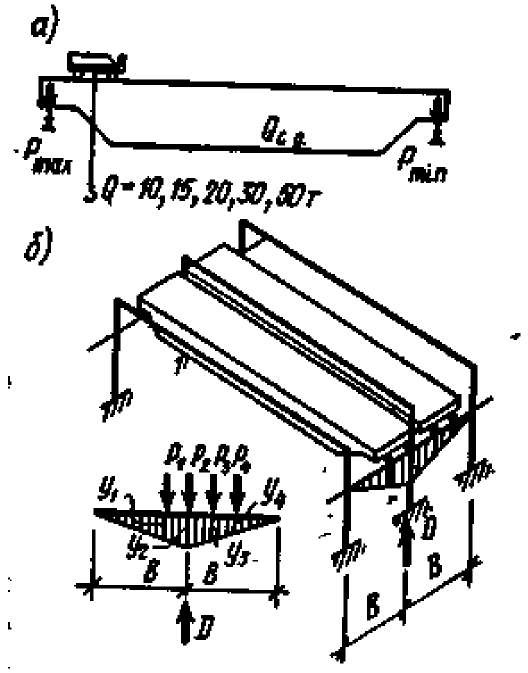
$$Д_{\substack{\max \\ \min}} = P_{\substack{\max,n \\ \min,n}} \gamma_f \sum y + G_{c,b} \qquad (6.4)$$

бу ерда:

Σy – кран ѓилдираклари остидаги таъсир чизиќлар ординаталари йиѓиндиси, унинг максимал ќиймати кран ѓилдирагининг бириси таянч устида ќўйилганда ћосил бўлади (14-расм).

$G_{c.b.}$ – кран ости тўсиннинг массаси

γ_f – юк бўйича ишончлилик коэффициенти



14-расм. Устунларга таъсир этувчи кран юкларини аниќлашга доир.

Ўрта устунга таъсир этувчи юк худди шу йўл билан тўртта крандан 0,7 коэффициент билан аниќланади

Вертикал босим D кран ости тўсинлар орќали устуннинг краности ќисмига елка орќали берилади, четки устунлар учун: $e_3 = \lambda - 0{,}5h_b$ – «О» боѓланишда; $e_3 = \lambda + 0{,}25 - 0{,}5h_b$ – «250 мм» боѓланишда; ўрта устунлар учун е$_3$ = λ. Юк кўтариш ќобилияти $Q \leq 50$ т бўлган кранлар учун $\lambda = 0{,}75$ м, $Q >$ 50 т, λ = 1,0 м. Кранлар тормозланганида бўйлама ва кўндаланг тормоз кучлари пайдо бўлади. Кран аравачасининг юк билан тормозланганида кўндаланг горизонтал куч ћосил бўлади, унинг ќиймати:

$T_{tr,n} = (Q + Q_c) / 20$ – осмаси эгилувчан бўлса,

$T_{tr,n} = (Q + Q_c) / 10$ – осмаси бикир бўлганда топилади.

Устунга таъсир этучи ћисобий горизонтал куч, иккита краннинг яќинлашиб ишлаганига кўра, таъсир чизиќлар орќали топилади:

$$T_{tr} = T_{tr,n}\, \gamma_f\, \Sigma y / 2 \qquad (6.5)$$

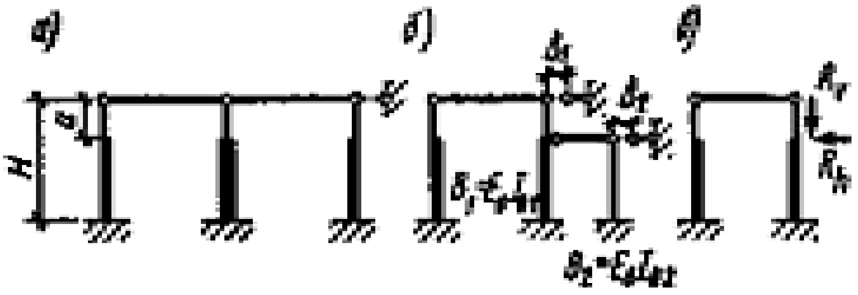
Бўйлама горизонтал куч, кран ости йўли бўйича йўналган бўлади ва кўприкнинг тормозланиши натижасида пайдо бўлади, ћарорат блоки устунлари ќаторига берилади

$$T_{long} = 0{,}1\, \Sigma P_{max,n}\, \gamma_f \qquad (6.6)$$

Бу куч устунларнинг вертикал боѓланишлари орќали ќабул ќилинади.

Кўндаланг рамани статик ћисоблаш тартиби

Бир ќаватли саноат бинолар кўндаланг рамаси ригелининг бикирлиги устунлар бикирлигига кўра анча катта бўлгани учун $EI=\infty$ ќабул ќилиниши мумкин, рамалар ћисоби соддарок йўл билан кўчишлар усули билан бажарилади. Бунда асосий система горизонтал кўчишга тўсќинлик кўрсатувчи боѓланиш киритиш билан олинади. Асосий системадаги барча устунлар пойдеворга маћкамланган, юќори учи эса шарнирли таянчга эга бўлади (15-расм).



15-расм. Кўндаланг рамаларнинг ћисобий схемаси

Рамадаги зўриќишлар ќуйидаги тартибда аниќланади.

1. Устунларнинг кўндаланг кесими ўлчамлари ќабул ќилинади ва уларнинг бикирлиги топилади (бетон кесимдек материалнинг эластик иши назарда тутилади)
2. Устунларнинг юќори учига $\Delta = 1$ силжиш берилади ва бу силжиш натижасидаги асосий системанинг реакцияси B_Δ топилади:

$$B_\Delta = 3\, E_b\, I_b / [H^3\, (1+k+k_1)] \qquad (6.7)$$

Бу ифода устуннинг баландлиги бўйича ўзгарувчан кесимини ћисобга олади, доимий кесимли устун учун $I_b = I_t = I$ да, учига бирлик кўчиш берилган консол тўсин учун материал ќаршилигидаги маълум формулани оламиз, яъни $B_\Delta = 3\, E_b\, I / H^3$.

Бу $\Delta = 1$ кўчиш натижасида барча устунларда ћосил бўлган реакциялар йиѓиндиси топилади:

$$r_{11} = \sum_{j=1}^{n} B\Delta j, \qquad (6.8)$$

бу ерда n – устунлар сони

3. Ташќи юклардан (Ng, N_S, M_{cr}, T_{tr}, W) маћсус жадвалда келтирилган формулалар ёрдамида устунларнинг реакцияси (B_j) топилади.

Ҭар ќайси *i*-чи тур юкланишидаги, барча устунлар реакцияси йиғиндиси аниќланади.

4. Ќаралаётган юкланишлар учун киритилган горизонтал боғланишдаги зўриќишларнинг нолга тенглигини ифода этувчи капоник тенгламалар тузилади (зеро ҭаќиќатда бу боғланиш йўќ):

$$c_{Sp}\, r_{11}\, \Delta_I + R_{1pi} = 0 \qquad (6.9)$$

ва бу тенгламадан Δ_i нинг ќиймати топилади (бу ерда c_{Sp} – кран юклари таъсирида каркаснинг фазовий бикирлигини ҭисобга олувчи коэффициент; $c_{Sp} = 3,4 \ldots 4,6$ устунлар ќадами ва ҭарорат блоки узунлигига боғлиќ кўра). Бошќа турдаги юкларда $c_{Sp} = 1$.

5. Ҭар ќайси устун учун тегишли юкланиш турига учун эластик реакция топилади:

$$B_{ei} = B_i + \Delta_I\, B_\Delta \qquad (6.10)$$

Ҭисоб-китобларнинг кўрсатишича, баландлиги бир хил ва оралиғи 6 м ортиќ фарќ ќилмайдиган бинолар учун текис тарќалган юклар (Ng, N_S) таъсирига $\Delta = 0$, яъни раманинг силжиши инобатга олмасдан топилиши мумкин.

6. Устуннинг тегишли ҭисобий кесимлари учун эгувчи момент *M*, кўндаланг куч *Q* ва бўйлама кучлар *N* ташќи юклар ва эластик таянч реакция B_{ei} таъсирига консол тўсиндагидек аниќланади. Ҭар ќайси юкланиш учун зўриќишлар эпюраси кўрилади. Устунлар учун ќуйидаги 3 та кесимдаги зўриќишларни билиш зарурдир: кран консолнинг устки ќисми, консолнинг остки ќисми ва устун асоси. Сўнг *M, N, Q* ларнинг тегишли кесимлардаги ќийматлари учун зўриќишлар жадвали ва зўриќишларнинг ҭисобий биргаликдаги таъсири топилади.

ЌМЌ га кўра юкларнинг асосий биргаликдаги таъсири ќуйидагича ќабул ќилинади:

а) доимий, узоќ муддатли ваќт ва битта ќисќа муддатли юк.

б) доимий, узоќ муддатли ваќтинчалик юк, иккита ва ундан ортиќ ќисќа муддатли юк 0,9 коэффициент билан.

Арматурани ҭисоблаш учун одатда *M* ва *N* зўриќишларни юкларнинг бир неча энг ноќулай биргаликдаги таъсирини билиш етарли бўлади: 1) энг катта мусбат M_{max} ва унга тегишли бўйлама куч *N*; 2) Энг катта манфий M_{min} ва унга тегишли *N*; 3) Энг катта бўйлама куч ва унга тегишли *M*. Бу кўрсатилган ҭоллар учун, шунингдек, кўндаланг кучлар *Q* ҭам аниќланади.

Назорат саволлари:

1. Бир ќаватли бино каркасига ќандай юклар таъсир этади?
2. Кўндаланг рамага таъсир этувчи доимий юклар ќандай топилади?
3. Кўндаланг рамага таъсир этувчи ќор юклар ќандай топилади?
4. Кўндаланг рамага кўприкли кранлардан таъсир этувчи вертикал юклар ќандай топилади?
5. Кўприкли кранлардан кўндаланг рамага таъсир этувчи горизонтал юклар ќандай топилади?
6. Кўндаланг рамани ҭисоблашда асосий система ќандай ќабул ќилинади?

7. Кўндаланг рамани статик ћисоблаш тартибини келтиринг.
8. Рамани статик ћисоблашдаги каноник тенгламани келтиринг, у нимани англатади?
9. Фазовий бикирлигини ћисобга оладиган коэффициент нимани англатади?
10. Устундаги ћисобий зўриќишлар ќандай топилади?
11. Арматура танлашда, энг ноќулай юкланишдаги зўриќишлар ќандай топилади?

Таянч сўз ва иборалар

Доимий юклар, ќор юклари, шамолий юклар, вертикал кран юклар, горизонтал кран юклар, асосий система, ћисоблаш тартиби.

7. БИР ЌАВАТЛИ САНОАТ БИНОЛАРИНИНГ ЁПМАЛАР КОНСТРУКЦИЯЛАРИ

Мавзу режаси:

1. Том ёпма плиталарининг турлари.
2. Темирбетонли том стропил тўсинлар.
3. Темирбетонли том стропил тўсинларни конструкциялаш.
4. Темирбетонли стропил фермалар.
5. Темирбетонли стропил аркалар.
6. Темирбетонли стропил арканинг конструкцияси.
7. Стропил арканинг ћисобий схемаси.

Адабиётлар

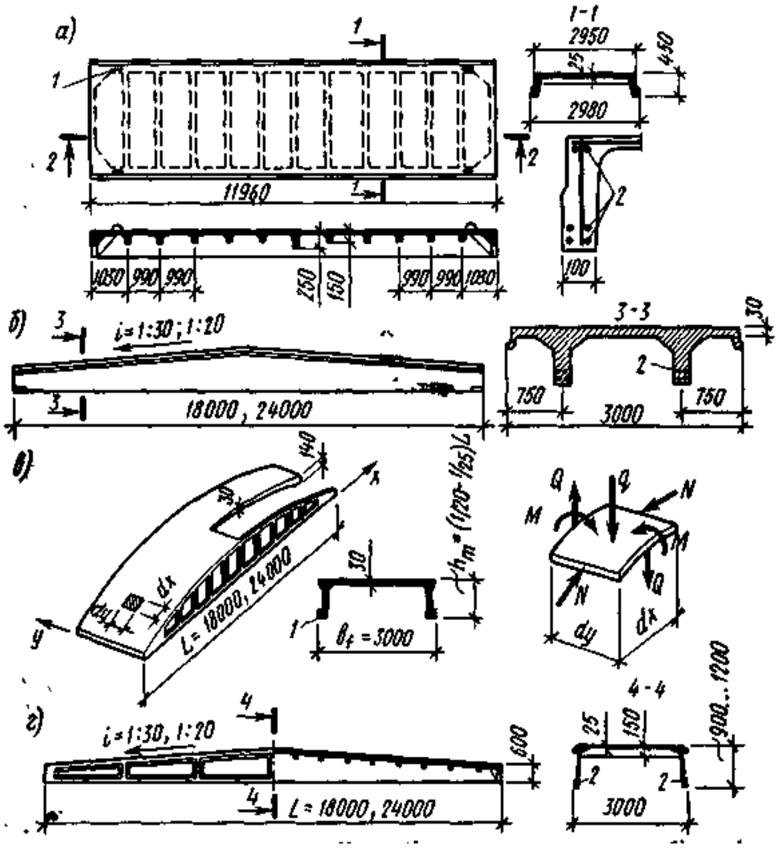
1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчёт железобетоннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари». Тошкент 1998й.

1. Темирбетонли том ёпма плиталари.

Оралиѓи 6 ва 12 м бўлган, эни 1,5 ва 3,0 м бўлган плиталар кўпроќ ишлатилади. Асосий бўйлама ишчи арматура олдиндан зўриќтирилади. Токчасининг ќалинлиги 2,5-3 см ќабул ќилинади ва у пайванд тўр ёрдамида арматураланади. В 20 – В30 синфли бетондан ишланади.

Бўйлама йўналиш бўйича плита бир оралиѓли эркин таянган кесими тавр шаклидаги тўсин каби доимий ва ваќтинчалик юклар таъсирига ћисобланади. Плита токчаси кўндаланг ќовурѓалари орасидаги масофага кўра узлуксиз тўсинсимон плита ёки контур бўйлаб таянган плитадек ћисобланади.

Ўлчами 3x6 м ва 3x12 м, 3x18м, 3x24 м бўлган «2Т» кўринишли ёпмалар тайёрланиши осон ва нархи арзон плиталар ћисобланади (16-расм).

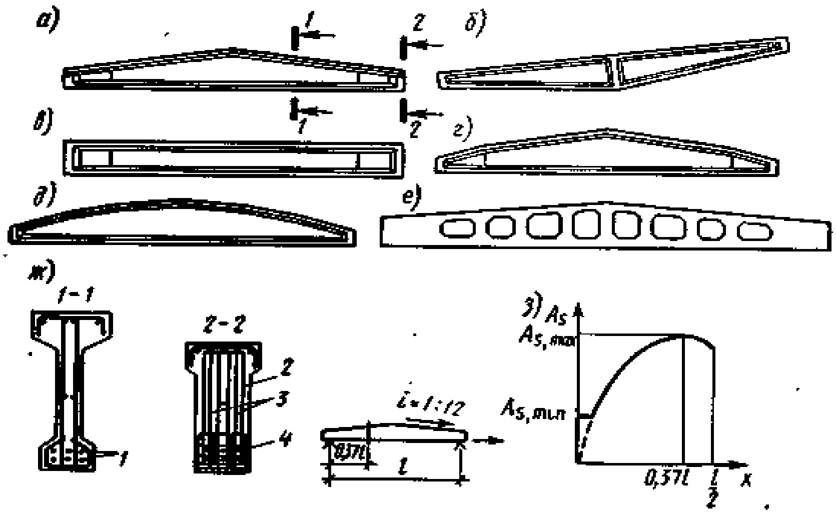


16-расм. Том ёпма плиталар конструкциялари.
1-монтаж ћалќаси, 2-зўриќтирилган арматура.

Йирик ўлчамли гумбазсимон темирбетон плита ќисќа цилиндрик ќобиќ ва сегмент шаклидаги олдиндан зўриќтирилган ќовурѓа-диафрагмадан иборат (16-расм). Асосий ишчи арматура диафрагманинг пастки ќисмига ќўйилади. Сўнги йилларда йирик ўлчамли П шакли топ ёпмасилари ћам ишлатилмоќда, уларнинг ўлчамлари 3x18, 3x24 м (16-расм, *г*) ташкил этади.

2. Темирбетонли том стропил тўсинлари

Оралиѓи 6, 9, 12 ва 18 м бўлган томларни ёпишда ишлатилади. Томнинг профилига кўра икки нишабли, бир нишабли ва параллел белбоѓли юќори токчаси синиќ ёки эгри чизиќ шаклли турлари бўлади (17-расм, *а…д)*. Бетонни тежаш маќсадида тўсинлар кесими тавр (*l=6,9* м), ќўштавр (*l=12, 18* м) шаклида ќабул ќилинади. Том ёпма плиталарни таянч шарти ва устуннинг ташиш ва монтаж пайтида устуворлигини таъминлаш маќсадида (1/50 … 1/60) *l* , бу эса 20÷40 см ташкил этади.

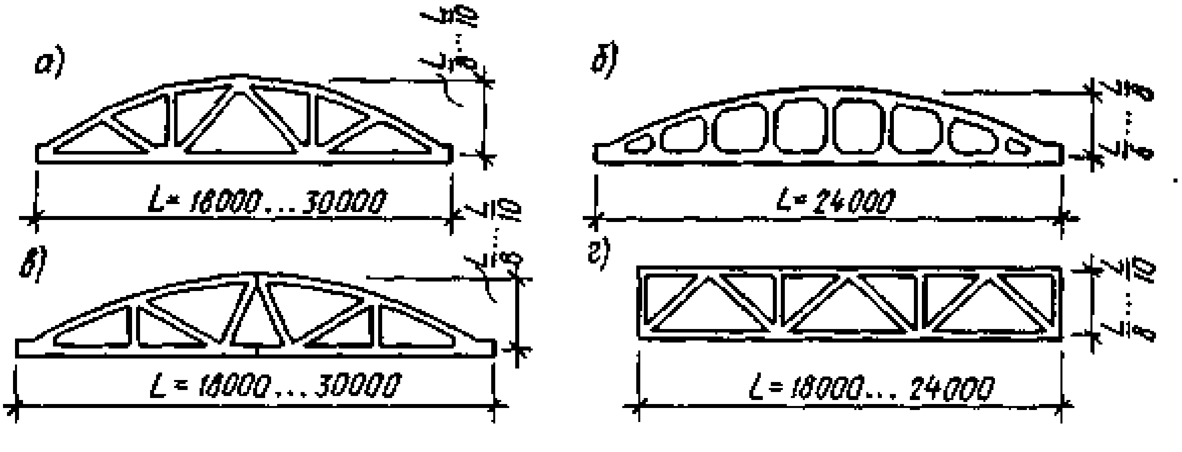


17-расм. Стропил тўсинлар конструкциялари (а … ж) ва кўринишабли тўсинлар ћисобига доир (з)
1-зўриќтирилган арматура, 2-таянган каркас, 3-ќўйилма детал михи, 4-кўндаланг арматура турлари.

Вертикал девор ќалинлиги, тўсин оралиѓининг ўрта ќисмида, тайёрлаш шароити ва кўндаланг арматурани жойлаштириш шартига кўра (6-8 см) белгиланади. Таянч кесимларнинг мустаћкамлиги ва ёриќбардошлигини таъминлаш маќсадида таянчларда девор ќалинлиги оширилади. Оралиѓи 12-18 м тўсинлар олдиндан зўриќтирилади. Тўсинлар шарнирли таянган бир оралиќли элементлар каби ћисобланадилар.

Темирбетонли стропил фермалари

Оралиѓи 18, 24, 30 м бўлган саноат биноларининг ригели сифатида ишлатилади. Ћовонли ва ћовонсиз фермалар бўлиши мумкин.



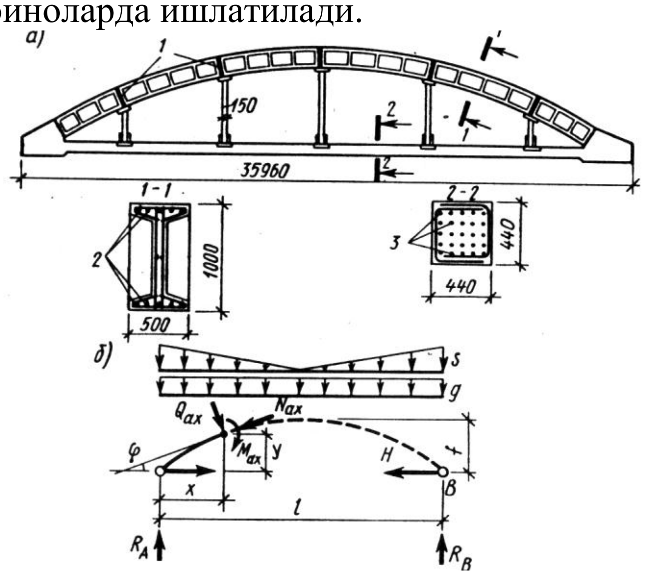
18-расм. Темирбетонли стропил фермалар конструкциялари.

Фермаларнинг оралиѓ ўртасидаги баландлиги $\left(\frac{1}{6}-\frac{1}{10}\right)l$ юќори камарининг эни, унинг ўз текислигидан устуворлиги шартидан

$bg' = \left(\frac{1}{70} \div \frac{1}{80}\right) l$ ќабул ќилинади. Фермаларнинг пастки камари, одатда олдиндан зўриќтирилади.

Темирбетонли стропил аркалари

Таянчларининг горизонтал силжиши чекланган эгри чизиќли элементлардан ташкил топган тизимлар аркалар деб аталади. Оралиѓи 30 м дан ортиќ бўлган биноларда ишлатилади.



19-расм. Топ ёпмаси йиѓма аркасининг конструкцияси (а) ва ћисобий схемаси (б)

Темирбетон аркалар уч шарнирли, икки шарнирли ва шарнирсиз бўлиши мумкин. Аркалар ёйининг баландлиги $f = (1/5 \div 1/8)\, l$, кесимнинг баландлиги $h = (1/30 \div 1/50)\, l$ ва эни $b = (0{,}4 \div 0{,}5)\, h$ ќабул ќилинади.

Назорат саволлари:

1. Том ёпма плиталарининг ќандай турлар мавжуд?
2. Темирбетонли том стропил тўсинлар ќачон ишлатилади?
3. Темирбетонли том стропил тўсинлар ќандай конструкцияланади?
4. Темирбетонли стропил фермалар ќачон ишлатилади ва ќандай конструкцияланади?
5. Темирбетонли стропил аркаларга таъриф беринг.
6. Темирбетонли стропил арканинг конструкциясини чизиб кўрсатинг.
7. Стропил арканинг ћисобий схемасини чизиб кўрсатинг.

Таянч сўз ва иборалар

Том ёпма плиталари,стропил тўсинлар, стропил фермалар, стропил аркалар.

8. КЎП ЌАВАТЛИ БИНОЛАР

Мавзу режаси:

1. Кўп ќаватли биноларнинг конструктив схемалари.
2. Рамали тизимлар.
3. Рама боѓланишли тизимни ишлатилиши.
4. Бикирлик ядроси.
5. Аралаш тизимлар.
6. Кўп ќаватли биноларга таъсир этувчи юкларни аниќлаш хусусиятлари.
7. Рамали тизимларида вертикал юкларга ћисоблаш схемаси.
8 Рамали тизимларни вертикал юкларга ћисоблаш.
9 Рамали тизимларни горизонтал юкларга ћисоблаш .

Адабиётлар

1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.
2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчёт железобетоннных и каменных конструкции» Москва 1989г.
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.
5. ЌМЌ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялари». Тошкент 1998й.

Сўнгги йилларда шаћар аћолисининг кескин ўсиб кетиши кузатилмоќда. Шаћар ќурувчилари олдида шаћарларни энигами ёки баландлигига кенгайтириш муаммоси турибди. Ћозирги пайтда барча ривожланган мамлакатларда турар жой биноларни ќаватларини ошириш йўналиши кузатилмокда. Бу шаћар ћудудни чеклаш ва мућандислик тармоќлар ва йўллар узунлигини ќисќартиришга, ћамда инсонинг ўз неъматлари билан боќувчи ерни тежашга имкон беради. Яќин ваќтларгача, энг баланд бино Чикагода ќурилган (110 ќават, *Н = 442м)* 16500 киши сѓгадиган бино ћисобланар эди. Кўп ќаватли биноларнинг ќурилиши жуда ќиммат туради, масалан, 100 ќаватли бино бир хил сиѓимли 8 ќаватлидан кўра 7 – 10 марта ќиммат.

Кўп ќаватли биноларнинг каркасли, панелли, ћажмий блокли ва аралаш конструктив схемалари мавжуд.

Кўп ќаватли бино каркасли схемасини танлашда, асосий масала бу горизонтал юкларни ќандай ќабул ќилиниши, яъни бинонинг фазовий бикирлигини таъминлаш ћисобланади. Бунга эса каркас тугунларини контсрукцияси ва маћсус вертикал бикир элементлар орќали эришилиши мумкин. Бу белгига кўра каркаснинг юк кўтарувчи тизими ќуйидагича бўлинади: рамали, рамали боѓлагичли, боѓлагич ва арралаш.

Рамали тизимлар. Бу тизимда юк кўтарувчи вазифасини устунлар ва ригеллар бажарадилар. Ригеллар устунлар билан бикир маћкамланади ва

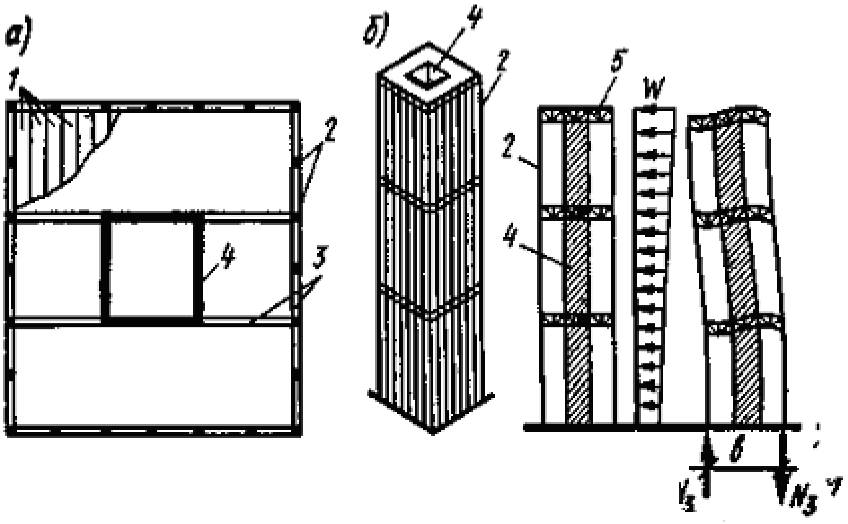
натижада ясси рамалардан иборат фазовий тизим пайдо бўлади. Рамалар бинога таъсир этувчи барча вертикал ва горизонтал юкларни ќабул этади ва уларни пойдеворга узатади.

Ќаватлар сони ошиши билан шамол юкларидан ќуйи ќаватлардаги устун ва ригеллардаги эгувчи моментлар ўсиб боради, бу эса устунлар кесимини оширишни талаб этади, оќибатда ригелларни узунлиги ва кесими ўзгаришига олиб келади. Бу эса бинолар конструкцияларини унификациялашни мураккаблаштиради. Шунинг учун рамали тизимлар баландлиги 8 ќаватгача бўлган биноларда ишлатилади.

Рама боѓлагичли тизимлар. Бундай биноларда горизонтал юклар бикир тугунли рамалар ва бикир вертикал элементлар орќали, вертикал юклар эса – рамалар ва ќисман бикир элементлар орќали ќабул ќилинади. Бикир элементлар сифатида темирбетон пардеворлар - диафрагмалар ён ва ички деворлар, зиналар панжалар ва ѓ.к. ќабул ќилади. Рама боѓлагичли тизимларни лойиѓалаш тажрибасини кўрсатишича, диафрагмалар горизонтал юкларни 80 – 90% ќабул ќиладилар. Рама – боѓлагичли тизимлар сейсмик ѓудудлардаги ќурилишда ќўллаш тавсия этилади.

Сўнгги йилларда турар жой бинолар ќурилишида, рамалар тугуни жуда содда бажарилиб, барча горизонтал юклар диафрагмаларга узатиш таклиф киритилди. Бундай тизим *боѓлагичли* *тизим* деб юритила бошланди.

Боѓлагичли тизим. Бундай тизимда вертикал юкларни рамалар ва ќисман диафрагмалар ќабул ќилади. Ригел ва устуннинг тугуни олдиндан белгиланган кичик ќийматли бинонинг тиклаш даврида зарурий фазовий бикирлигини таъминловчи эгувчи моменти (55 кНм) ќабул ќила оладиган ќилиб бажарилади. Моментларни доимийлиги рама тугунлларни бир хиллаштириш имконини беради. Баландлиги 20 ќаватдан ортиќ бўлган биноларда лифт тахталари, вентиляцион камералар, зиналар панжаралар вертикал конструкциялари бикирлик ўзаги (ядро) га бирлаштирилади. (20 - расм). Бикирлик ядросининг деворлари ќуйма темирбетондан бажарилади. Ядро бинога таъсир этувчи барча горизонтал юклари ќабул ќилади. Баландилиги 50 ќаватдан ортиќ бўлган биноларда бикирлик ядроси шамол юкларини ќабул ќилишга ќурби етмайди. Бундай ѓолларда бинонинг ташќи устунлари горизонтал диафрагмалар ёрдамида бикирлик ядроси билан бириктирилади ва у билан биргаликда ишлайдилар.



20- расм. Баланд биноларнинг конструктив схемалари:
1- ёпма плитаси; 2- устун ; 3-ригел; 4-бикирлик ядроси; 5-ростверк.

Аралаш тизимлар. Бундай тизимлар, бир йўналишда одатда кўндаланг йўналишда бикир тугунли рамалар иккинчи йўналишда - боѓланишли тизим одатда металли боѓлагичларда иборат бўлади. Бундай тизим кўп ќаватли саноат биноларида ќўлланилади, чунки кўндаланг йўналишдаги боѓлагичлар технологик жараёнларга тўсќинлик ќилади.

Кўп ќаватли бинолар ћисоби

Замонавий кўп ќаватли бинолар, ўзида турли элемент ва бирикмалардан ташкил топган мураккаб фазовий тизимларни мужассамлаштиради. Бундай биноларнинг ћисоби, уларнинг конструктив хусусиятларига, юклар ва таъсирларнинг турига кўра жуда мураккаб масаладир. Шунинг учун ћисобларда реал бинолар идеаллаштирилган схемалар билан алмаштирилади. Идеаллаштириш даражаси, ћисобнинг маќсади, дастлабки маълумотларнинг тўлалиги ва ишончлилиги ва ћ.к. боѓлиќ бўлади.

Вертикал юк кўтарувчи элементлар (устун ва деворга) ћисобида, ќисќа муддатли юклар йиѓиндисини η_m коэффицентига кўпайтириб камайтириш имконияти рухсат берилади. Коэффиценти η_m – юќорида жойлашган ќаватларда бир ваќтнинг ўзида тўла юкланиш эћтимоллиги камлигини ћисобга олади:

$\eta_m = 0.3 + 0.6/\sqrt{m}$, бу ерда m – юќорида жойлашган ќаватлар сони

Рамали тизимлар ћисоби. Ћисоб, ригел ва ускунларнинг ќадѓмий бикирлигини ўрнатишдан бошланади. Бу маќсадларда элементларнинг кесими лойићаланган шунга ўхшаш конструкциялар каби ёки таркибий ћисобларга кўра олидиндан тайинланади. Иккинчи ригелнинг кесими, таянч моментига кўра аниќланади:

$$M = (0,6 \div 0,7) M_0; \qquad M_0 = (g + v)\, l_o^2 / 8 \qquad (8.1)$$

Бу ерда g ва v - ригелнинг ҳар бир метр узунлигига таъсир этувчи доимий ва вақтинчалик юклар;

l_o – ригелнинг ҳисобий оралиғи.

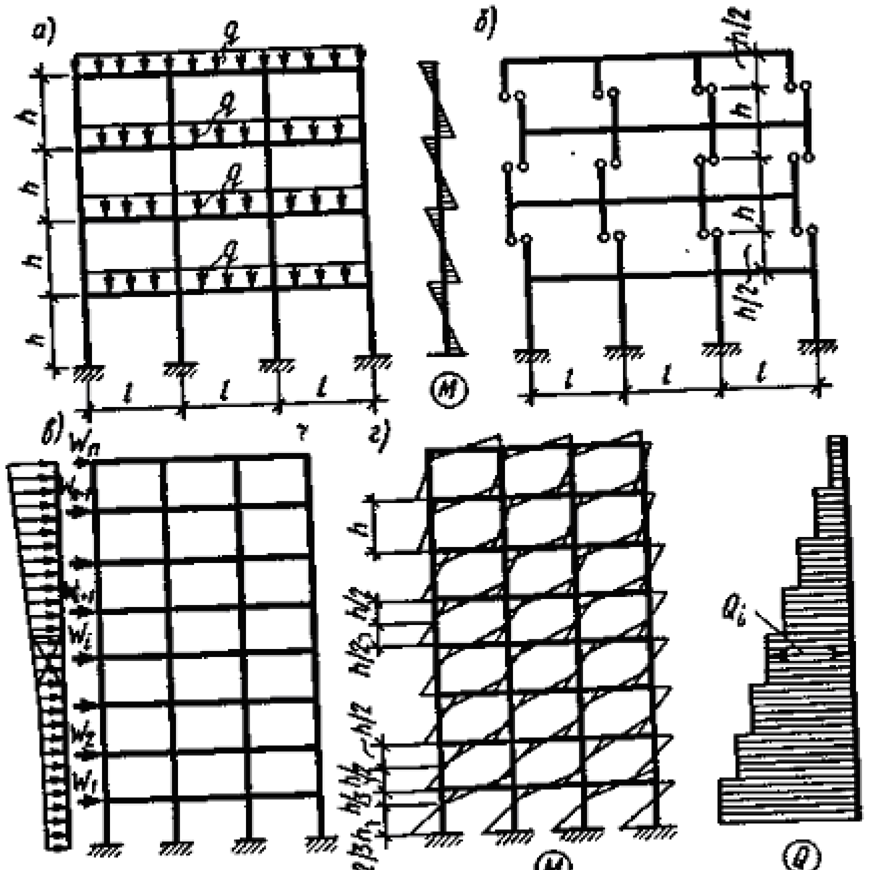
Ригелнинг ишчи баландлиги $h_0 = 1,8\sqrt{M/(R_b b)}$; $b = (0.3{\cdot}0.4)h$

Устуннинг кесими $A_{col} = (1.2 \div 1.5)\dfrac{N}{R_б}$

Бу ерда 1,2…1,5 – устундаги эгувчи моментни ҳисобга олучи коэффиценти; N бўйлама куч.

Қабул қилинган ўлчамларга кўра, рама элементларининг қадамий бикирлиги, бетон кесимидек ҳисоблаб топилади. Одатда рамалар горизонтал ва вертикал юкларга алоҳида - алоҳида ҳисобланади.

Рамаларни вертикал юкларга ҳисоблаш. Тенг оралиғли тенг баландликни рамаларда, бир вертикалда жойлашган устунларнинг тугунлари тахминан бир хил бурчакли бурилишга эга бўладилар бунинг натижасида тугунларда тенг қийматли моментлар ва қаватлар баландлигини ўртасида нол нуқтали эгувчи моментлар эпюраси ҳосил бўлади. (21-расм)



21-расм. Кўп қаватли рамалар вертикал (а,б) ва горизотал (в,г) юкларга ҳисоблаш оид: Q_i - i - ярусдаги кўндаланг куч.

Бу ҳолда кўп қаватли рамани бир қаватли уч хил турдаги қатор рамаларга (21- расм *а,б*) ажратиш мумкин.

Бу рамаларнинг ҳисоби ҳар бири турли вақтинчалик ва доимий юкларнинг энг ноқулай биргаликдаги таъсирига жадваллар ёрдамида бажарилади. Бунда ригеллардаги таянч моментлар қуйидагича топилади:

$$M = (\alpha g + \beta v)l^2 \qquad (8.2)$$

Бу ерда α ва β - жадвалдан олинадиган коэффицентлар, рама оралиғи сони юкланиш схемаси устун ригелнинг қадимий бирликлар нисбатига боғлиқ; g ва v- ригелнинг 1м узунлилига таъсир этувчи доимий ва вақтинчалик юк, l – ригелрнинг оралиғи.

Устунлардаги моментлар, тугунга бирикувчи ригеллардаги моментларнинг фарқига кўра, бу фарқни устунлар қадимий бикирлигига мутаносиб равишда тақсимланиб топилади. Оралиғи учтадан ортиқ бўлган рамалар, уч оралиқли рамалар каби ҳисобланади.

Рамаларни горизонтал юкларга ҳисоблаш. Рамага таъсир этувчи горизонтал юклар, тугунларга қўйилган нуқтавий кучлар билан алмаштирилади. (21-расм *в*,). Бу ҳолда биринчи қаватдан ташқари барча қаватлар устунлари эгувчи моментлар эпюрасининг «ноль» нуқталари қават баландлигини ўртасида. Биринчи қават (пойдеворга маҳкамланган устунлар учун) маҳкамланган кесимдан 2/3 масофада жойлашган бўлади.

Ҳар бир сатҳдаги кўндаланг куч Q_i, юқорида жойлашган горизонтал кучларнинг йиғиндисига тенг бўлади:

$$Q_i = W_n + W_{n-1} \ldots W_{i+1} + W_i \qquad (8.3)$$

Улар сатҳдаги (қаватдаги) алоҳида устунларнинг бикирлигига мутаносиб равишда тақсимланади:

$$Q_{col} = Q_i B / \sum^{m} Bk \qquad (8.4)$$

Бу ерда B – i қаватда устуннинг бикирлиги;

m - i қаватдаги устунлар сони:

кўндаланг кучлар аниқлангандан сўнг, биринчи қават устунларида ташқари барча қаватлар устунлардаги эгувчи моментлар:

$$M = Q_{col}\ h/2 \qquad (8.5)$$

Биринчи қават устунининг юқори Н ва қуйи M_b кесимлари учун

$$M_t = Q_{col}(h/3); \quad M_b = Q_{col}(2h/3) \qquad (8.6)$$

Ригеллардаги таянч моментлар тугунининг мувозанат шартидан фойдаланиб топилади.

Рамали боғланишли ва боғланишли тизимлар ҳисоби. Бу тизимлар рамали тизимлардан кўра, ҳисоб жиҳатдан мураккаброқдир. Зеро улар турли хил ишловчи вертикал элементлар ва улар орасидаги турлича боғланишлардан иборатдир. Ҳозирги вақтда бу тизимларнинг ҳисобида, темирбетонни эластик ҳолдаги иши назарда тутилади. Дунёда тан олинган ҳисоб бўлиб, ундан бинонинг юк кўтарувчи тизими - алоҳида (дискрет) вертикал элементлар (устунлар) боғлами (тутими, дастаси) ва улар ўзаро баландлиги бўйича узлуксиз (контуинал) тарқалган тизим кўринишда қабул қилинади. Устунлар сифатида яхлит диафрагмалар, бинонинг устунлари ва

ħ.к. лар тушунилади. Тадќиќотлар кўрсатишига ќаватлари сони 5 тадан ошганида ва бошќа боѓланишлар узлуксиз тарќалган деб ħисоблаш мумкин:

Бу ħисоблар одатда ЭЋМ да маħсус ишлаб чиќилган дастурлар асосида бажарилади.

Назорат саволлар.

1 Кўп ќаватли биноларнинг ќандай конструктив схемалари мавжуд?
2 Рамали тизимлар нима ва улар ќайси ħолларда ишлатилади?
3 Рама боѓланишли тизим нима ва у ќачон ишлатилади?
4 Бикирлик ядроси нима, ќачон ќўлланилади?
5 Аралаш тизимлар нима ќачон ишлатилади?
6 Кўп ќаватли биноларга таъсир этувчи юкларни аниќлаш хусусиятларини кўрсатинг.
7 Рамали тизимларида вертикал юкларга ħисоблаш схемасини чизинг.
8 Рамали тизимлар вертикал юкларга ќандай усул билан ħисобланади?
9 Рамали тизимларни горизонтал юкларга ħисоблаш схемасини чизинг.
10 Рамали тизимлар горизонтал юклари ќайси усул билан ќандай ħисобланади?
11 Рамали боѓланишли ва боѓланишли тизимни ħисоблаш схемасини чизинг.

Таянч сўз ва иборалар

Кўп ќаватли биноларнинг конструктив схемаси, рамали тизим, рама боѓланишли тизим, боѓлангичли тизим, бикирлик ядроси, аралаш тизим.

9. ЮПЌА ДЕВОРЛИ ФАЗОВИЙ ЁПМАЛАР

Мавзу режаси:

1. Фазовий ёпмаларнинг ишлаш хусусияти.
2. Юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг афзалликлари.
3. Юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг камчиликлари .
4. Ќобиќнинг таърифи.
5. Ќобиќнинг ўрталик сирти ħаќида тушунча.
6. Сиртларнинг бош эгриликлари.
7. Гаусс эгрилиги.
8. Мусбат гаусс эгриликли ќобиќлар.
9. Манфий гаусс эгриликли ќобиќлар.
10. Нол гаусс эгриликли ќобиќлар.
11. Кам нишабли ќобиќлар.

Адабиётлар

1. Асќаров Б.А, Низомов Ш.Р. «Темирбетон ва тош ѓишт конструкциялари» Тошкент 2003 й.

2. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчёт железобетоннных и каменных конструкции» Москва 1989г.

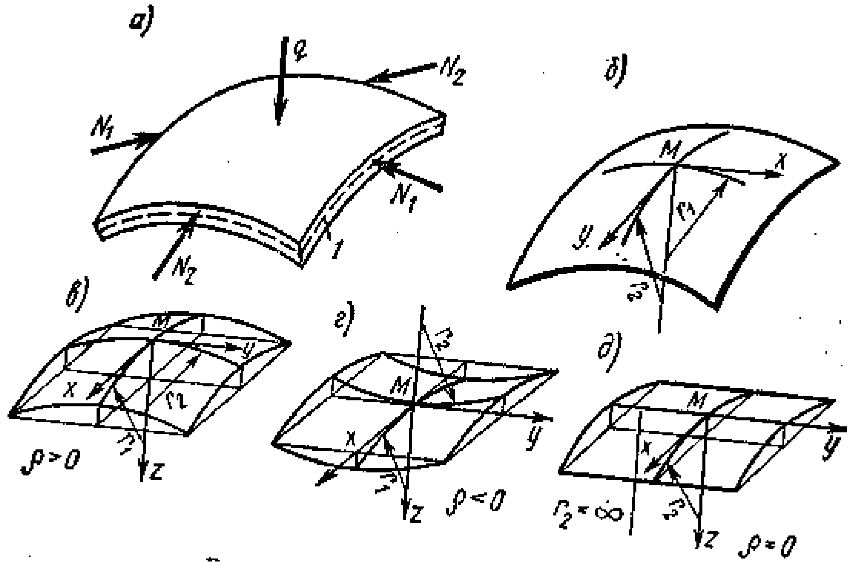
3. Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. «Ќурилиш конструкциялари» Тошкент 1988й.

4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. « Железобетонные конструкции» Москва 1991 г.

Мустаќиллик йилларида йирик сиѓимли иншоотларга (бозорлар, ўйингоћлар, томоша заллари ва ћ.к) бўлган эћтиёж ортиб бормоќда. Бундай иншоотларнинг оралиѓи 100 м дан ошиб кетиши мумкин. Мућандислар олдида табиий савол туѓилади бу оралиќларни ќандай ёпиш лозим?

Тадќиќотларни кўрсатишича, катта оралиќларни ёпишда, юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг самарадорлиги катта бўлади.Ясси плиталардан фарќли ўлароќ, юпќа деворли ќалинлиги кичик бўлган, , ќобиќларнинг сирти бир ёки икки йўналишдаги эгрилиги туфайли, уларда асосан бир ишорали зўриќишлар ћосил бўлади (22-расм *а*). Эгувчи моментлар кўпчилик ћолларда айрим зоналарда (масалан, ќобиќнинг таянч контурларида) пайдо бўлади ва уларнинг ќиймати ясси конструкциялардан кўра анча кичик бўлади. Ќобиќ сиртининг шакли, унинг асосан сиќилишга ишлашини таъминлаш нуќтаи назаридан танлаб олинади ва бу ћолда ќобиќ бетонидан унумли фойдаланилади.

Фазовий том ёпмаларини ишлатилиши жуда ќадим замонлардан маълум эди. (масалан Рим шаћридаги , Пантеон мачитининг том ёпмаси диаметри 43м, ќалинлиги 2м гача бўлган ѓишт гумбазидан бажарилган). Юпќа деворли фазовий ёпмалар, 1922 йилдан сўнг ишлатила бошланди (Германиядаги «Карл Цейс» фирмасининг гумбазлари, d=20-40м, ќалинлиги 4-8см).



22- расм . Ќобиќларнинг сирти. 1-ўрталик сирти.

Юпќа деворли фазовий ёпмалар ќуйидаги афзалликларга эга:

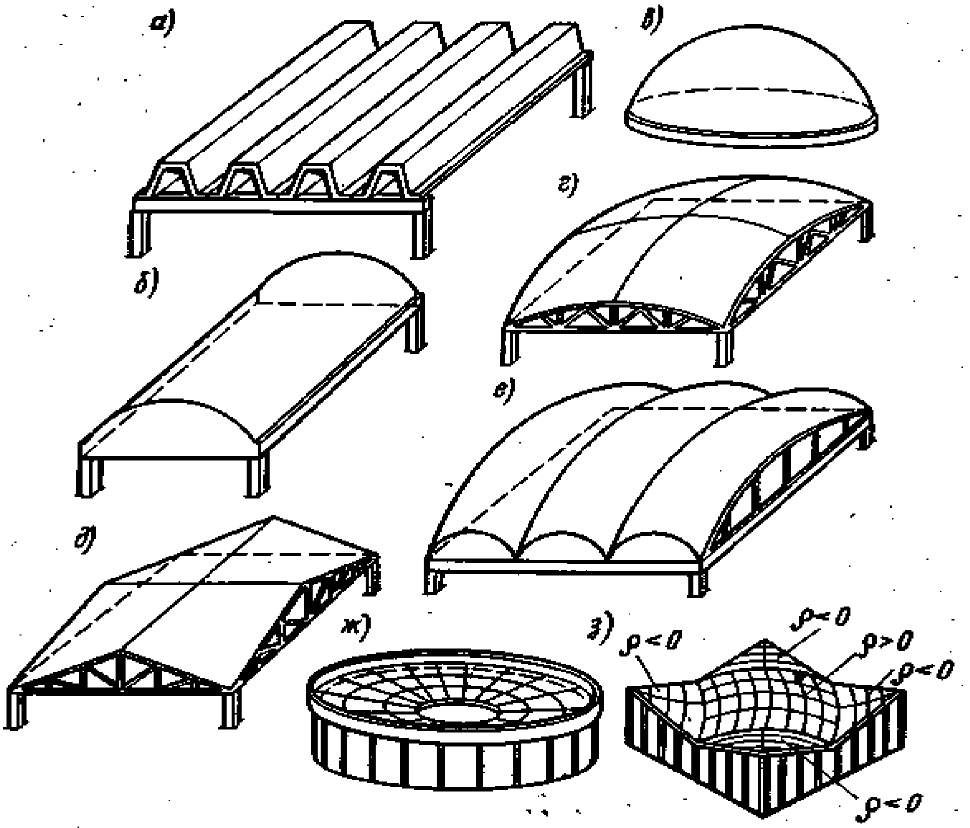
1) катта оралиќларни оралиќ таянчларисиз ёпиш; 2) бетон ишидан самарали фойдаланиш натижасида, ясси конструкциялардан кўра, 25-40% материаллар тежалади; 3) ясси ёпмаларда бири (плиталар) ўровчи вазифасини бажараса, иккинчиси (стропил конструкциялар) фаќат юк

кўтарувчи вазифасини бажаради, юпќа деворли ёпмаларда бу икки вазифа уйѓунлашади.

4) Конструкцияларнинг хусусий оѓирлиги камаяди; 5) Иншоотнинг меъморий ифодаланиши анча юќори бўлади.

Юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг ќуйидаги камчиликлари бор: ќурилиш технологияси, осма транспорт ўрнатиши ва том ёпиш ишларининг мураккаблиги.

Юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг таснифи.Юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг тури, ќобиќланиш конструкцияси орќали белгиланади. Ќобиќ деб, орасидаги масофа бошќа ўлчамларидан анча кичик бўлган, икки эгри сирт билан чегараланган жисмга айтилади. Ќобиќнинг ќалинлиги бўйлаб тенг иккита бўладиган сирт, ўрталик сирти деб айтилади. Одатда, ќобиќнинг сирти ћаќида гап кетганида, ўрталик сирти назарда тутилади. Сиртларнинг геометрик назарияси таснифи асосида ќобиќлар турларга бўлинади. Тенгламаси аниќ бўлган ихтиёрий сиртни кўриб ўтамиз. Унинг нуќтасига тик чизиќ ўтказамиз (22-расм). Бу тик чизиќ орќали сирт билан кесишиб эгри чизиќ ћосил ќилувчи саноќсиз кўп текисликлар ўтказиш мумкин, ћар ќайси эгри чизиќ *M* нуќта атрофида маълум бир эгриликка эга бўлади.



23- расм. Фазовий ёпмаларнинг турлари.

Дифференциал геометрияда исботланганидек, ћар ќандай сирт хохлаган нуќтада, ўзаро тик бўлган йўналишларда энг катта ва энг кичик

радиусли эгриликка эга бўлади. Уларга тегишли эгриликлар ρ_1 ва ρ_2 – бош эгриликлар деб айтилади. Координата ўќларини танлаб (22-расм,*б*) ќуйидагиларни ёзиш мумкин

$$\rho_1 = \frac{1}{r_1};\ \rho_2 = \frac{1}{r_2}; \quad (9.1)$$

бу ерда r_1 ва r_2 – эгриликларнинг бош радиуслари. Бош эгриликлар кўпайтмаси гаусс эгрилиги деб аталади. $\rho = \rho_1 * \rho_2$. Эгриликлар маркази сиртнинг бир томонида жойлашган бўлса, $\rho > 0$, мусбат гаусс эгриликли, икки томонида жойлашган бўлса, $\rho < 0$ манфий гаусс эгриликли ќобиќ деб айтилади. Агар бирта бош радиус чексизликка тенг бўлса (тўѓри чизиќ), нулли гаусс эгриликли ќобиќ деб юритилади, $\rho = 0$.

Ќурилиш ва лойиђалаш амалиётида асосан, сирти айлантириш ва кўчиш усулида ђосил ќиланадиган ќобиќлар ишлатилади. Ўрталик сирти эгри, тўѓри ёки синиќ ясси чизиќни, кўзѓалмас тўѓри чизиќ атрофида айлантириш натижасида ђосил ќилинган ќобиќлар айланма ќобиќлар деб аталади. Ўрталик сирти, бир эгри чизиќни иккинчи эгри чизиќ бўйлаб кўчириш натижасида ђосил бўлган ќобиќлар, кўчма ќобиќлар деб аталади. Шунга кўра темир бетон фазовий конструкциялар ќуйидагиларга бўлинади:

- Ўрталик сиртининг шаклига кўра – (23-расм)

а) Кўндаланг кесими турли хил шаклли бўлган ќатланмалар (букланмалар) ва ќатланма гумбазлар (23-расм, *а*)

б) Нолль гаусс эгриликли ќобиќлар ва гумбазлар-цилиндрик ва конусли ќобиќлар (23-расм, *б*)

в) Мусбат гаусс эгриликли ќобиќлар ва тўлќинсимон гумбазлар - вертикал ўќли айланма куполлар сиртли осма ќобиќлар, кўчма ќобиќлар, эллиптик пароболоид ва шарсимон шаклли ќобиќлар (23-расм *в,г*).

г) Манфий гаусс эгриликли ќобиќлар ва тўлќинсимон гумбазлар – гипаралар, (23-расм, *д,е*)

д) Йиѓма (тузилма) ќобиќлар, уларнинг турли жойларида гаусс эгрилиги турли ишорага эга бўлади. (23-расм, *з*)

- Ёпиладиган майдонлар шаклига кўра:
  а) доира ёки эгри чизиќ режали
  б) тўѓри тўртбурчак режали
  в) учбурчак ва кўпбурчак режали
- Конструктив белгиларига кўра:

а) алођида турувчи; б) узлуксиз; в) кўп тўлќинли; г) темирбетон ва металл контурли; д) силлиќ ва ќовурѓали ва ђ.к.

- тайёрлаш ва тиклаш усулига кўра- а) ќуйма (яхлит) б) йиѓма ќобиќлар .

Фазовий ёпмаларнинг тури, техник-иќтисодий кўрсаткичларга кўра танлаб олинади. Юпќа деворли фазовий ёпмалар учун В15 дан юќори синфли оѓир бетон ва В12,5 дан юќори синфли енгил бетонлар ишлатилади.

Ќурилиш амалиётида асосан кам нишабли юпќа ќобиќли фазовий ёпмалар ишлатилади. Кам нишабли ќобиќлар учун асос текислиги билан ўрталик сиртига ўтказиладиган уринма орасидаги бурчак 18^0 дан ошмаслиги лозим. Тўѓри тўртбурчак режали ќобиќлар учун, ќобиќ ёйнинг баландлиги кичик асосининг 1/5 ќисмидан кичик бўлганида, бу шарт бажарилади. Кам нишабли ќобиќларда (ясси) сирт ёйининг узунлиги, асоси проекцияси узунлигидан кескин фарќ ќилмайди шунинг учун ђисобларда ўрталик сиртни геометрик нисбатлари унинг асоси проекцияси геометрик ўлчамлари нисбати билан алмаштирилади.

Ќалинлиги ва энг кичик радиусининг нисбати $h \leq \frac{r_{\min}}{20}$ бўлган ќобиќлар юпќа ќобиќлар деб юритилади.

Назорат саволлари

1. Фазовий ёпмалар ишининг ясси конструкцияли ёпмалар ишидан асосий фарќи нимада?
2. Энг ќадимги фазовий том ёпмалар ќаерда ишлатилган?
3. Юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг афзалликлари нимада?
4. Юпќа деворли фазовий ёпмаларнинг ќандай камчиликлари бор?
5. Ќобиќка таъриф беринг.
6. Ќобиќнинг ўрталик сирти нима?
7. Бош эгриликларга таъриф беринг.
8. Гаусс эгрилиги нимани англатади?
9. Мусбат гаусс эгриликли ќобиќларга мисол келтиринг.
10. Манфий гаусс эгриликли ќобиќларга мисоллар келтиринг.
11. Нол гаусс эгриликли ќобиќларга мисоллар келтиринг.
12. Юпќа деворлар фазовий ёпмаларда ќандай бетонлар ишлатилади?
13. Кам нишабли ќобиќларга таъриф беринг.
14. Ќандай ќобиќларга юпќа деб айтилади?

Таянч сўз ва иборалар:

Фазовий ёпмалар, юпќа деворли фазовий ёпмалар, ќобиќлар, ўрталик сирти, бош эгрилик, гаусс эгрилиги, мусбат гаусс эгрилиги, нол гаусс эгрилиги, кам нишабли ќобиќлар, юпќа ќобиќлар.