

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА
ИНСТИТУТИ

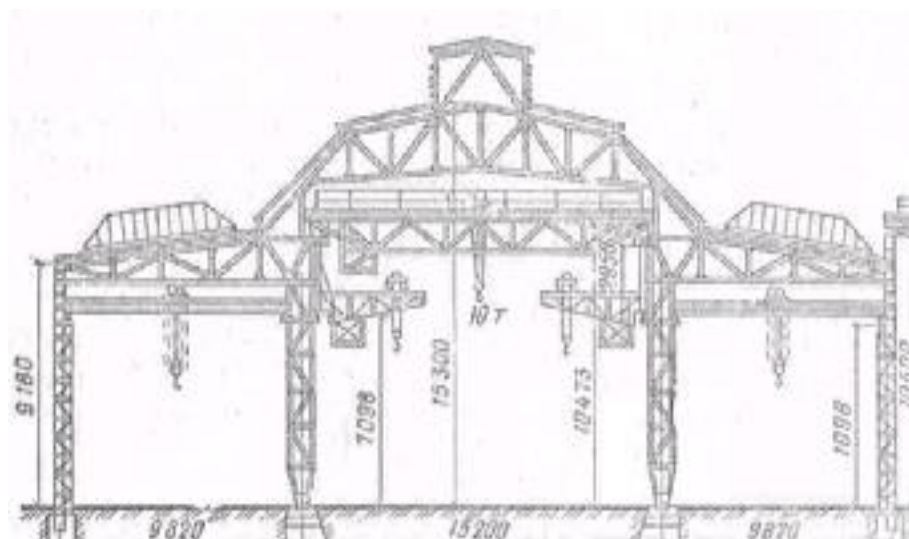


С.Э.АБДУРАХМОНОВ П.С.АХМЕДОВ

“МЕТАЛЛ ҚУРИЛМАЛАРИ”
ФАНИДАН

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

II – ҚИСМ



НАМАНГАН 2014 ЙИЛ

Маърузалар матни Олий ўқув юртларида «Металл қурилмалар» фанининг намунавий дастури талаблари асосида тузилди.

Маърузалар матни 5 мавзудан иборат бўлиб, 10 соатлик маъруза машғулотлари учун керакли маълумотлар ва йўлланмалар берилган.

Маърузалар матни 5340200-Бинолар ва иншоотлари қурилиши йўналиши талабалари учун мўлжалланган.

Муаллифлар:

т.ф.н. доц. С.Э.Абдурахмонов
кат. ўқит. П.С.Ахмедов

Такризчилар: Н.Хожиев, “Коммуналтаъмирлойиҳа” МЧЖ
А.М.Раҳимов, БИҚ кафедраси

Металл қурилмалари фанидан маърузалар матни “Бинолар ва иншоотлари қурилиши” кафедрасининг 2014 йил ____август ____-сонли мажлисларида муҳокама килинган.

Маърузалар матни институтнинг илмий-услубий кенгашида маъқулланган ва нашр этишга тавсия этилган (баён ____ _____).

СЎЗ БОШИ

Ушбу маърузалар матнида саноат бино ва иншоотларида қўлланиладиган металл қурилмалари (фермалар, устунлар ...) ни ҳисоблаш ва лойиҳалаш асослари келтирилган. Бинолар ва иншоотлар қуришда ишлатиладиган асосий юк кўтарувчи металл қурилмаларни (МК), синч элементлари-рамаларни, махсус иншоотларни ва Металл Қурилмаларни ҳисоблаш ва лойиҳалашга эътибор қаратилган.

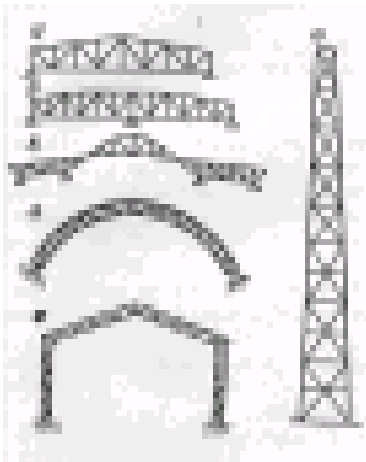
Маъруза-1. (2 соат) ФЕРМАЛАР

РЕЖА:

1. Фермаларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш
2. Ферманинг бош ўлчамлари
3. Ферма стерженларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш
4. Ферма стерженларининг кесимини танлаш
5. Ферма тугунларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш

1.1 Фермаларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш

Эгилишга ишловчи турсимон курилмаларга ферма деб аталади. Ферма стерженлари тугунларда туташган бўлиб, ҳосил бўлган бирикма шарнирли деб қабул қилинади. Фермага юклар, унинг тугунларига қўйилади. Шунинг учун ферма стерженларида фақат бўйлама кучлар ҳосил бўлади.

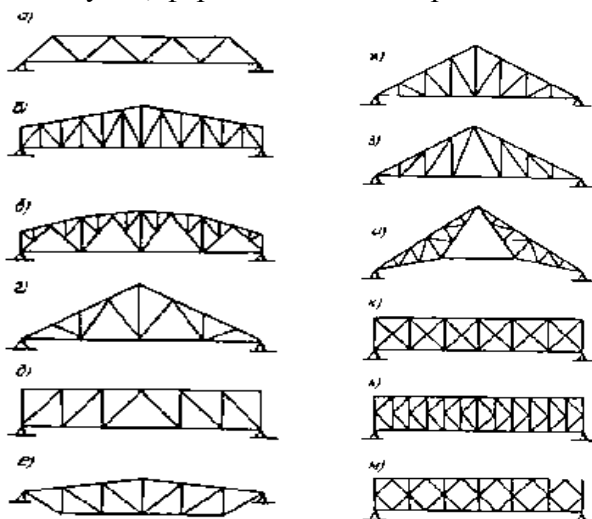


Фермалар қуйидагича синфларга бўлинади:

- ишлатиш соҳаси бўйича: саноат бинолари фермаси, кўприк, электр узатиш таянчлари, гидротехник иншоотлар фермалари ва хокозолар;
- белбоғларининг шаклига кўра: паралел белбоғли, полигонал, аркасимон ва учбурчак фермалар;
- панжараларнинг тузилиши бўйича: учбурчак, учбурчак ва қўшимча устунларга эга, ховонли, шпренгелли, ромбик ва хокозо;
- фермалар статик аник ва ноаниқ бўлиши мумкин;

Саноат биноларида фермалар кенг қўлланилади ва турли кўринишга эга бўлиши мумкин.

Фермадаги унсурлар асосан қуйидагилардир: таянчлари оралиғи ферма пролёти дейилади; остки ёки юқори белбоғдаги икки қўшни тугун оралиғи ферма панели дейилади; остки ва юқори белбоғни туташтирувчи тик стерженлар ферманинг устуни дейилади агар бу устун оғма ҳолда бўлса, ферманинг ховонлари деб аталади.



Ферманинг баландлигини унинг остки ва устки белбоғини туташтирувчи энг катта устун белгилайди.

1.2 Ферманинг бош ўлчамлари.

Ферманинг бош ўлчамларини (оралик, баландлик) эксплуатация қилиш талабларидан (бино, иншоотнинг ўлчамларидан) келиб чиқиб белгиланади ва унинг ҳисобий узунлиги қуйидагича аниқланади:

$$\ell_0 = \ell + \frac{a}{2}$$

ℓ - таянч (устунлар) оралиғи; a - таянчнинг геометрик ўқиға боғланиш оралиғи (ўрта устунларда $\ell_0 = \ell + a$)

Агар ферма устунининг ёнбошиға бириктирилса, у ҳолда узунлик $\ell_0 = \ell$ бўлади.

Учбурчакли ферма баландлиги, том қурилмасини қиялигидан келиб чиқиб, қиялик 25-45° бўлганда, баландлик $h = \left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{2} \right) \cdot \ell$ олинади.

Трапеция кўринишидаги ферма баландлиги фермани ташкил этувчи элементлар системасиға боғлиқ бўлиб, у $h = \left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{5} \right) \cdot \ell$ га тенг деб ва таянч қисми баландлиги

$h = \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{10} \right) \cdot \ell$ оралиғида олинади.

Фермалар қуйидагича решеткалардан - учбурчакли, раскосли, махсус (шпренгелли), икс, ромбик ва ярим хавонли системалардан иборат бўлади.

Фермаларни лойиҳалашда унинг решеткасининг турини аниқлаш билан бирға панели ҳам белгиланади яъни том қурилмаси плита-панел ўлчамиға қараб ёки пўлат тўшама бўлса (прогонли томда) 1,5 - 4 м гача, темирбетон плита бўлса 1,5-3 м гача.

Хозирги кунда саноат биноларида фермаларнинг қуйидаги ўлчамлари (унификация асосида) қўлланилмоқда: панел 3000 мм, том қиялиги 1,5 фоиз бўлганда ферманинг таянчдаги баландлиги 3150 мм.

1.3 Ферма стерженларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш

Сиқилувчан стерженларнинг ҳисобий узунлиги ва ҳисобий эгилувчанлиги. Фермаларни ҳисоблаш ва лойиҳалашда сиқилувчан стерженларға алоҳида аҳамият бериш керак, чунки устворликни таъминлаш бутун ферманинг ва иншоотни тўлалигича хавфсиз ишлашини таъминлаган бўлади.

Агар сиқилувчан стержен устворлигини йўқотса ферма тугунида эгувчи момент ҳосил бўлади ва фасонкалар эшилади. Агар фасонкада туташган стержен чўзувчи зўриқишға ишласа, тугун шунча биқир бўлади ва тугунға туташган стерженлар биқир таянчли ҳолға яқинлашади. Бундай ҳолда сиқилувчи стерженларнинг ҳисобий узунли камаёди.

Стерженларнинг ҳисобий узунлиги

$$\ell_0 = \mu \cdot \ell$$

μ - стерженни бириқишини ҳисобға олувчи коэффицент;

ℓ - стержен узунлиги (ферма тугунлари орасидаги).

Ферманинг сиқилувчан белбоғидаги стержен узунликлари учун $\mu = 1$ деб қабул қилинади, сиқилувчи панжаралар учун эса (устун ва ховонлар) $\mu = 0,8$ деб қабул қилинади (ферма текислигида).

Ферма текислигига тик йўналишда эса $\mu = 1$ деб олинади, чунки боғламалар (связлар) билан ферма тугунлари маҳкамланган бўлади.

Агар ферма стерженлари доиравий кесимдан иборат бўлса $\mu = 0.9$ (иккала текисликда) деб қабул қилинади. Бошқа турдаги боғланишлар учун ҚМҚ нормаларида белгиланган ҳисобий узунликларни қабул қилиш керак.

Ферма стерженларини устиворлигини таъминлаш учун уларнинг эгилувчанлиги муҳим аҳамиятга эга.

Эгилувчанлик $\lambda = \frac{\ell_o}{i}$ формула билан ҳисобланади. Эгилувчанликнинг катта бўлиши сиқилувчи стерженлар учун хавфли бўлиб, ҚМҚ да стерженларни белгиланиши бўйича чегараланган бўлади. Масалан: сиқилувчи белбоғ, таянч ховонлари ва устунлари учун $\lambda_{np} = 120$; қолган стерженлар учун $\lambda_{np} = 150$; боғловчи стерженлар учун $\lambda_{np} = 200$ деб қабул қилинган.

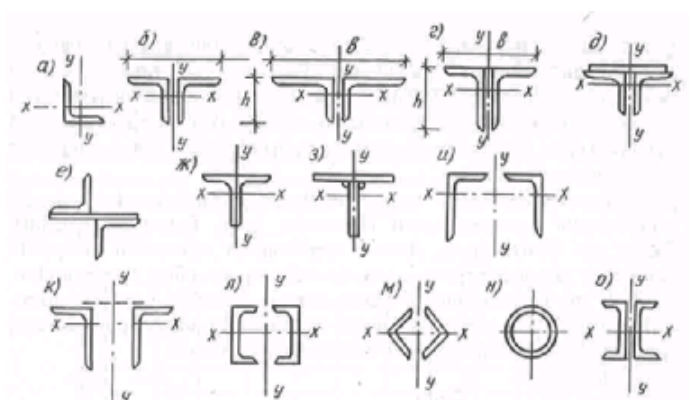
Чўзилишга хавфи бўлмаса стерженларда устиворликни йўқотиш хавфи бўлмаса ҳам уларнинг динамик юклари таъсири, монтаж пайтиддаги зўриқишлардан эгилишини олдини олиш учун уларнинг эгилувчанлиги ҳам чегараланган ва қуйидагича қабул қилинади: чўзилувчи белбоғларда $\lambda_{np} = 250$; қолган стерженларда $\lambda_{np} = 150$; $\lambda_{np} = 350$; боғловчиларда

$$\lambda_{np} = 400 ;$$

1.4 Ферма стерженларининг кесимини танлаш.

Ферма стерженларини турли хил профиллардан танлаш мумкин, у ёки бу профилларни танлашда асосан тежамкорлик ва меҳнат сарфини камайтириш асосий омил ҳисобланади.

Фермалар доимий вақтинчалик ва қисқа вақт таъсир этувчи атмосфера - қор, шамол юкламаларига ҳисоб қилинади.



Ферманинг хусусий оғирлиги ва юқоридан тушаётган юкларни унинг тугунчаларига тўплаб, ҳисобий юклама қуйидагича аниқланади.

$$q_n = \left(q_{tm} + \frac{q_{hp}}{\cos \alpha} \right) \cdot b \cdot \frac{d_1 + d_2}{2} \cdot n$$

Бу ерда: q_{ϕ} - ферма хусусий оғирлиги $\frac{K H}{M^2}$

q_{kp} - том оғирлиги, $\frac{K H}{M^2}$;

α - том қиялиги;

b - ферма қадами, м;

$d_1 - d_2$ - тугунга бириккан панел узунлиги, м;

n - доимий юклама ишончлилик коэффиценти.

Тугунга таъсир қиладиган қор юкламаси:

$$q_c = P_0 \cdot b \cdot \frac{d_1 + d_2}{2} \cdot n$$

P_0 - 1 м^2 том юзасига тушадиган қор оғирлиги, қурилиш жойига қараб ҚМҚ дан олинади;
 n_c - қор юкламаси ишончилилик коэффициентини.

Ферманинг сиқилишга ишловчи стреженларини юзаси қуйидагига тенгланади:

$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi \cdot R \cdot \gamma}$$

φ - бўйлама эгилиш коэффициентини у $\lambda = \frac{\ell_o}{i}$ га боғлиқ бўлиб ҚМ қдан олинади.

$i = \sqrt{I/A}$ - юзани инерция радиуси

Чўзилишдаги стержен юзаси: $A_n = \frac{N}{R \cdot \gamma}$

R - материалнинг хисобий қаршилиги, МПа.

γ - иш шароит коэффициентини

Номарказий сиқилишга ишловчи ферма стерженларини (юқориги панел) томдан тушаётган юкламани таъсирида эгилишга ва сиқилишга ишлайди. Унинг юзасини қуйидагича аниқланади:

$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi_{\text{вн}} \cdot R \cdot \gamma}$$

Стержен юк кўтаришини характерловчи коэффициент ($\varphi_{\text{ин}}$) шартли эгилувчанлиги функцияси бўлиб, $\lambda = \left(\frac{\ell_{ox}}{i_x} \right) \sqrt{\frac{R}{E}}$ га асосан СНиП дан олинади.

Юза аниқлангандан сўнг $\lambda_x = \frac{\ell_{ox}}{i_x}$ аниқланади,

юзанинг мос инерция радиуси $i_x = \frac{\ell_{ox}}{\lambda_x}$

юза баландлиги $h = \frac{i_x}{\alpha_1}$;

Ядрогача масофа $\rho_x = \frac{i_x^2}{z}$ симметрик юза учун $z = \frac{h}{3}$ тавр учун

$z = 0.3 \cdot h$; Z - юза оғирлик марказидан четки томонгача масофа;
 юзани геометрик характеристикалари аниқлангандан сўнг, стержен қуйидагича текширилади:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\text{вн}} \cdot A}$$

Текисликдан ташқарида

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_y \cdot A}$$

$\varphi_y \rightarrow \left(\lambda_y = \frac{\ell_o}{i_y} \right)$ бўйича аниқланади.

Агар юзада болт учун тешик бўлса

$$\left(\frac{N}{A_{нт}} \pm \frac{M_x \cdot y}{I_{x,нт}} \right) \cdot y \leq R \cdot \gamma$$

$J_{нт}$, $A_{нт}$ - нетто юзани инерция моменти ва юзаси;
у- юзани нейтрал ўқидан четигача масофа.

1.5 Ферма тугунларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш.

Енгил фермаларнинг стерженлари асосан жуфт ҳосил қилувчи тенг ёнли ёки ёнлимас бурчаклилардан тайёрлаш кенг тарқалган. Тугунларда стерженларни ўзаро туташтириш учун фасонкалар (қоплама) ишлатилади. Фасонкаларнинг шакли ва улчамлари туташма тугун шаклига боғлиқ бўлади. қалинлиги эса конструктив ҳолда белгиланади ва катта зўриқиш билан белгиланади, масалан, агар тугундаги стерженларнинг бирортасида зўриқиш 150 кН гача бўлса, фасонка қалинлиги $t = 6$ мм қабул қилинади.

Ферма стерженларини фасонкага бириктириш чоклари ҳисоб билан аниқланади. Стержендаги зўриқиш асосан бурчакнинг қирраси (обушка) ва учи (перо) қабул қилади ва бу зўриқишлар бурчакликнинг оғирлик марказига тескари пропорционал бўлади. Бурчакликнинг қиррасидаги чок узунлиги (обушкадаги)

$$\ell_{у}^{об} = \frac{N \cdot \frac{b-z}{b}}{2 \cdot 0.7_m \cdot R^{не}} \text{ формуладан,}$$

учидаги чок узунлиги

$$\ell_{у}^n = \frac{N \cdot \frac{z}{b}}{2 \cdot 0.7_m \cdot R^{не}} \text{ формуладан аниқланади ва фасонка ўлчамлари белгиланади.}$$

Чок қалинлиги K_m асосан конструктив белгиланади ва бурчакнинг қалинлигига боғлиқ бўлади. Агар бурчакли қалинлиги 6 мм гача бўлса $K_m \geq 4$ мм, $\delta = 7 - 16$ мм бурчакликлар учун $K_m \geq 4$ мм деб белгиланади.

Ферманинг таянч тугунлари уни асосга таяниш турига боғлиқ бўлади.

Агар ферма оралиғи етарлича катта бўлса, уни транспортлаш учун алоҳида қисмларга бўлинади ва қурилиш майдончасида йиғилади (укрупнительный стук). Йиғма чоклар вақтинча болтлар билан маҳкамланади, сўнгра накладкалар (қопламалар) билан пайвандланади. қопламалар қалинлиги конструктив 8-12 мм ораликда қабул қилинади ва пайванд чок узунлиги ҳисоблаш билан аниқланади.

Жуфт бурчаклидан тайёрланган ферма стерженларини ўзаро бирга ишлашини таъминлаш учун, бурчаклилар прокладкалар билан туташтирилади. Прокладкалар оралиғи сиқилувчи стерженлар учун $\ell_1 < 40$ и_у, чўзилувчи стерженлар учун $\ell_1 < 80$ и_у деб қабул қилинади. Прокладкалар қалинлиги 8-10 мм деб конструктив қабул қилинади.

Саволлар:

1. қандай қурилмалар фермалар дейилади?
2. қандай ферма турлари бор?
3. Ферма стерженларидаги зўриқишларни қандай аниқланади?
4. Кесим танлаш деганда нимани тушинасиз?

Таянч сўз ва иборалар:

Фермалар, фермаларнинг асосий ўлчамлари, ферма стерженларини танлаш, ферма стерженларини ҳисобий узунлиги, ферма зуриқишларини аниқлаш, фермаларнинг чўзилувчи стерженларини танлаш, ферма тугунлари.

Маъруза –2. (2 соат)

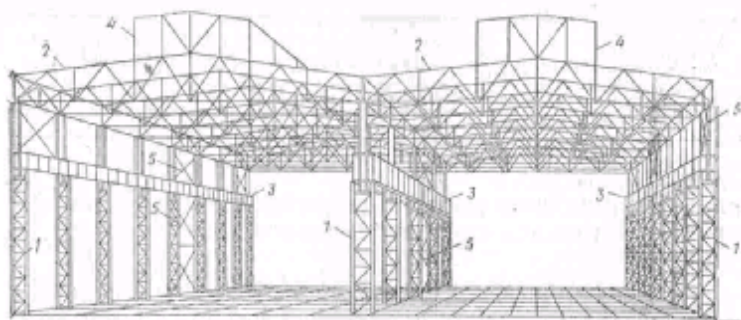
БИР ҚАВАТЛИ САНОАТ БИНОЛАРИНИНГ ҚУРИЛМАЛАРИ

РЕЖА:

1. Биноларда металл синч элементларини қўллаш.
2. Синч элементларини режада жойлаштириш
3. Кўндаланг рама компановкаси.
4. Боғловчилар
5. Том қурилмалари
6. Кран ости қурилмалар

2.1 Биноларда металл синч элементларини қўллаш.

Саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналари асосан темир бетон ва металл қурилмалардан қурилади. Хозирги замон ишлаб чиқариш корхоналари ишлаб чиқарадиган маҳсулотларига қараб турли хил талабларга жавоб бериши керак. Лойиҳалашга киришишдан олдин лойиҳа топшириғига мувофиқ бинони ишлатиш даврига технологик жараёнга мос келишини, ёрдамчи хўжаликларни (темир йўл, ер ости хўжалиги, махсус таъмирлаш майдонлари ва хокозалар) жойлаштиришни режалаштириб қўйиш керак.



Металл синчли бинолар асосан саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналари (машинасозлик, металлургия, саноат ва хокозалар) ва йирик таъмирлаш устаконалари учун ва қурилиш учун кенг қўлланилади.

Тежамлилик нуқтаи-назаридан асосланган ҳолда аралаш тузилмалар ҳам ишлатилиши мумкин.

Энг кўп қўлланадиган металл синчли бинолар бир қаватли бўлиб, кўп ҳолларда кўприксимон кранлар билан жиҳозланади ва хилма-хил технологик жараёнларни амалга оширади. Бир қаватли бинолар кўп ораликда ва бир ораликли қилиб лойиҳаланиши мумкин.

Хар қандай саноат иншооти мустаҳкамлик, бирлик ва устиворлик талабларидан ташқари иқтисодий талабга ҳам жавоб бериши керак яъни бино минимал массага эга бўлиши лозим.

Бир қаватли бинолардаги юк қўтарувчи стержен-синчлар (каркас) деб аталади ва улар том, девор, ойна ромларидан ҳосил бўлган доимий юкларни, қор ва шамолдан ҳосил бўлган доимий юкларни, қор ва шамолдан ҳосил бўлган вақтинчалик юкларни ҳамда кранлар ва технологик жиҳозларнинг ишлашидан ҳосил бўладиган динамик юклар остида ишлаши мумкин.

Био синчининг асосий стержени кўндаланг рамалар бўлиб, устунлардан (колонна) ва ригеллардан (форма ёки баъзида тўсин) тузилади. Устунлар фундаментга бикр қилиб маҳкамланади, ригеллар устунга бикр ёки шарнирли қилиб маҳкамланиши мумкин.

Кўндаланг йўналишдаги устунлар оралиғи бионинг оралиғи (пролёт) дейилади, устунлар оралиғи био узунлиги бўйича рамаларни ташкил этади ва рама қадами дейилади.

Рама қадами маълумки унификация талабига жавоб бериши керак ва 6, 12 м қилиб белгиланади. Бўйлама йўналиш бўйича рамага кран ости тўсинлари, ёпма қурилмалари ва фонарлар жойлаштирилади.

Синчли био рамаларининг биргаликда ишлашини таъминлаш ва бионинг бикрлигини ҳамда устиворлигини таъминлаш учун боғловчилар (связлар) тизими ўрнатилади: устунлар оралиғига ўрнатиладиган горизонтал ва вертикал боғловчилар ёпма тузилмаларининг устиворлигини таъминлаш учун хизмат қилади.

Металл тузилмалардан тузилган саноат бинолари ишлаб чиқариш хусусиятига кўра икки сатҳда жойлашган кранлар билан жиҳозланиши мумкин.

Саноат биноларини лойиҳалашда асосан уни эксплуатация қилиш талаби ва тежамлилик шартларига аҳамият бериш керак.

Маълумки, металл синчли бинолар асосан кран юклари остида ишлайди ва юклар динамик таъсир этиш хусусиятига эга бўлиб, қурилмаларни тезда ишдан чиқишига, юк кўтариш қобилиятини пасайиб кетишига сабаб бўлиши мумкин.

Шундай ҳолатларни ҳисобга олган ҳолда давлат назорати қоидаларига асосан кранларнинг ишлаш режими беш турга бўлинади: кўлда бошқариш (Р), машина узатмали бошқариш - енгил (Л), ўртача (С), оғир (Т) ва ўта оғир (ВТ).

Бундай кранларнинг иш режими махсус ҳужжатларда қўрсатилган бўлади. Масалан: Р-режимли кранларда кичик қийматли зўриқишлар ҳосил бўлади ва хавфли зўриқишлар ҳосил бўлмайди. Л-ишлаш жараёнида кран узоқ муддат ишламай туриши мумкин ва чекли юк билан ҳам юкланади (таъмирлаш ишларида ишлатиш мумкин).

С-иш вақтида тўла ишлатилади, таъмирлаш цехлари, ўртача иш жараёни бўладиган йиғув цехларидаги кранлар. Т-иш жараёнида доимо ишлаб туради ва чекли юкларга яқин юклар билан тез-тез юкланади. ВТ-кўп сменали ишларда доимо ишлайди ва чекли юклар билан юкланиб туради. Бундай турдаги кранлар оғир ишларни бажаради, ҳамда динамик зўриқишлар ҳосил қилади.

Маълумки металл қурилмаларнинг энг асосий камчилиги коррозияга берилувчанлиги ва юқори ҳароратга чидамсизлигидир, шунинг учун лойиҳалаш даврида шу хусусиятларни эътиборга олиш керак. Паст ҳароратларда эса пўлат материалларнинг (-40° , -60°) мўрт емирилишга мойиллиги ошиб боради. Металл қурилмаларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш асосан эластик ишлаш асосида олиб борилади ва меъёрий ҳужжатлардаги қўшимча талабларни ҳам эътиборга олиш керак.

Металл қурилмали биноларнинг тежамли бўлишида асосан металл таннархи, тайёрлаш, ташиш харажатлари ва монтаж қилишдаги харажатлар рол ўйнайди. Бинони хизмат муддати давомида нормал ишлашини таъминлашга сарфланадиган харажатлар ҳаи муҳим аҳамиятга эга.

Бундай иқтисодий масалани ҳамма томонлама ҳал қилиш қийин, шунинг учун қурилмаларни лойиҳалашда энг оптимал вариантни ишлаб чиқишга тўғри келади.

Металл синчли бинолар юқори динамик юкларни қабул қилишда ишлатилса мақсадга мувофиқ бўлади, чунки металл тузилмалар учун ҳисобий формулалар ишончли бўлиб материал тўла ишлайди.

Амалий лойиҳалашда қуйидагиларга асосланиб синч тури (тўла металл синчли ёки аралаш синчли) танланади:

Металл синчлар

- баландлик $H = 18 \text{ м}$;

- кран $Q = 50 \text{ т}$ ВТ режимда эса (Q) дан катъий назар;

- кранлар 2 каватда ишласа;
- устун қадами $B = 12$ м бўлганда;
- қурилиш тоғ, кир оғир шароитда олиб борилса қўлланилади.

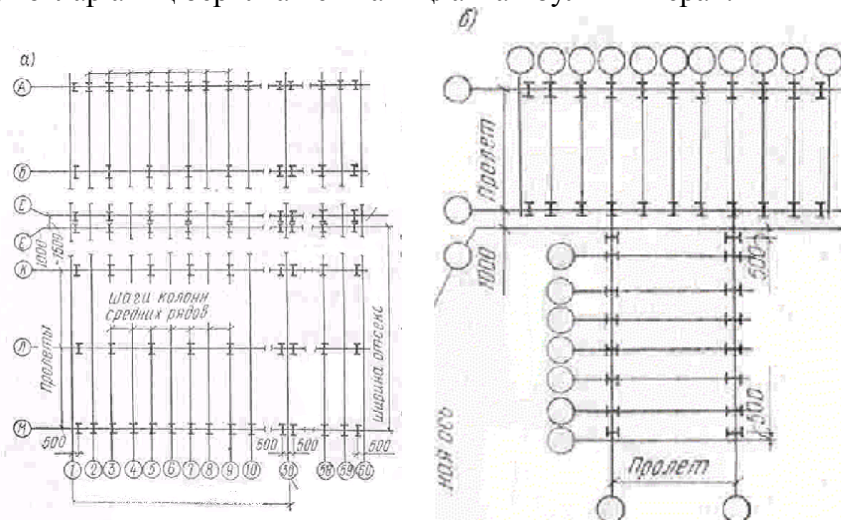
Аралаш синчлар

- оралик $L \geq 30$ м;
 - осма краннинг юк кўтариши 5 т;
 - оғир технологик жараён (температура 100°C);
 - оралик $L \geq 18$ м, зилзила кучи 9 балл, оралик $L \geq 24$ м ва зилзила кучи 8 балл;
 - кўп ораликли иситилмайдиган рулонли том қурилмали ҳамда $l \geq 24$ м.
- Темир бетон синчларда фонар, богловчилар, кран ости тўсини металдан лойихаланади.

Бир қаватли саноат бинолари ҳам типизация талабига жавоб бериши керак ёки бундаги тузилмалар бир хил бўлиб такрорий ишлатилиши, металл сарфи бўйича тежамли, тайёрлашда оз меҳнат сарфи ҳамда қулай монтаж қилиш хусусиятига эга бўлиши керак.

2.2 Синч элементларини режада жойлаштириш

Саноат биноларини лойихалаш унинг синч элементларини жойлаштиришдан бошланади. Бунинг учун бош маълумотлар, техник топшириқ яъни бинонинг габарит ўлчамлари, кранлар ва унинг иш режими, қурилиш жойининг характеристикаси ва цех эксплуатацияси ҳақидаги маълумотлар аниқ берилган ёки аниқланган бўлиши керак.



Типизация асосий қондаси модуллаштириш бўлиб, ўлчамлар қаррали қилиб олинади. Маълумки, барча қурилиш тузилмалари учун асосий модуль $M_{к10}$ см қабул қилинган. қурилишда ишлатиладиган ўлчамлар сонини камайтириш мақсадида йириклашган модуллар 2 м, 3 м, 6 м ва ҳоказолар қабул қилинади. Масалан: бир қаватли саноат бинолари учун йириклаштирилган 600 см қ 6 м модуль қабул қилинган. Устун қадамлари ва бино ораликлари ҳам 6 м га қаррали қилиб мос ҳолда 6, 12 м ва 18, 24, 30, 36, 42 м қабул қилинади. Бинонинг фойдали баландлиги эса 6 м қ 600 см га қаррали қилиб белгиланади. Фонарлар оралиғи ҳам 6, 12 м қабул қилиниши керак.

Бунда $H \geq 14$ м, $L \geq 30$ м, $Q \geq 50$ т бўлганда бўйлама оралик $B = 12$ м ва қолган ҳолларда $B = 6$ м қўлланиши мақсадга мувофиқдир. Четки устунлар геометрик ўққа нисбатан 500 мм силжитиб лойихаланади. Бинодаги температура блоклари чоклар билан ажратилади. Устун чокда геометрик ўққа нисбатан 500 мм дан 1000 мм ёки 1500 мм, айрим ҳолларда бинолар бир-бирига нисбатан перпендикуляр жойлашади. Унда бинонинг четки геометрик ўқлари бир-биридан 1000 мм га ва қўндаланг бинонинг 1-устунини яна ичкарига 500 мм га силжитилади.

2.3 Қўндаланг рама компановкаси.

Кўндаланг раманинг вертикал ўлчамлари полдан кран рельси устигача масофа (H_1) ва шифтгача масофа (H_2) ларни аниқлашдан бошланади.

H_1 - топирикда берилади.

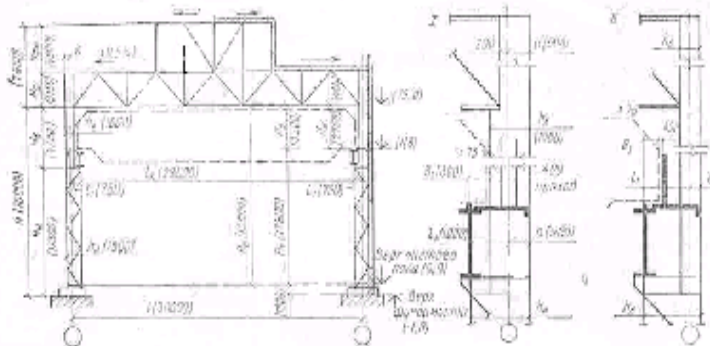
$$H_2 = (H_k + 100) + f$$

H_k - кран баландлиги, мм ; f - стропил тусин салкилиги,

$f = 200 \div 400$ мм ; 100 мм- хавфсизлик оралиғи; H_2 - 200 мм га каррали қилиб олинади. Цех баландлиги:

$$H_o = H_2 + H_1$$

H_o - 10,8 м гача 1,2 м га каррали ундан баланди 1,8 м га каррали қилиб олинади.



Устуннинг юқори қисми баландлиги $H_o = h_o + h_p + H_2$

h_o - кран ости тўсини баландлиги ($1/b - 1/10$) В га тенг;

h_p - рельс баландлиги 200 мм;

(h_o) нинг ҳақиқий қиймати кран ости тўсинини ҳисоблагандан сўнг аниқ бўлади.

Устуннинг пастки қисми баландлиги:

$H_n = H_o + H_e + (600 \div 1000 \text{ мм}) \cdot (600 \div 1000 \text{ мм})$ - ноловой белгидан фундамент юзасига гача масофа.

Устун умумий баланлиги:

$$H = H_o + H_n$$

Ферма баландлиги $H_\phi = 2.25$ м (оралиқ $L = 18 \div 24$ м).

Фонар баландлиги теплотехник ёки светоарацион ҳисобдан келиб чиқади. Бунда переплет (1250 ва 1750 мм) деб қабул қилинади.

Раманинг горизонтал ўлчамлари:

Устун четки ўқ билан 3 хил боғланади. $a = 250$;

$a = 500$; $a = 0$ мм.

Рельс ўқидан устун ўқига гача масофа

$$\ell_1 = B_1 + (h_o - a) + 75$$

B_1 - рельс ўқидан устун томонига краннинг ўсиб турган қисми (мм);

75 мм - хавфсизлик оралиғи (h_o) кўп ҳолларда қўштаврдан 1000 мм деб белгиланади.

Устун пастки қисми кенглиги $h_n = \ell_1 + a$;

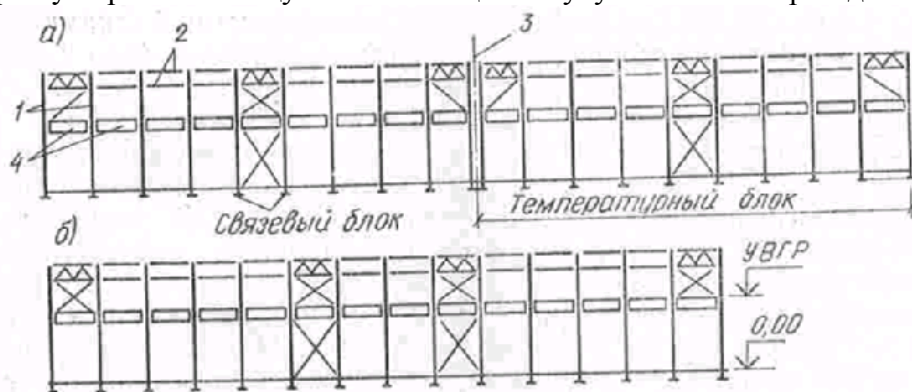
2.4 Боғловчилар

Металл синчли биноларда боғловчилар қуйидагиларни бартараф этиш учун муҳим звенодир.

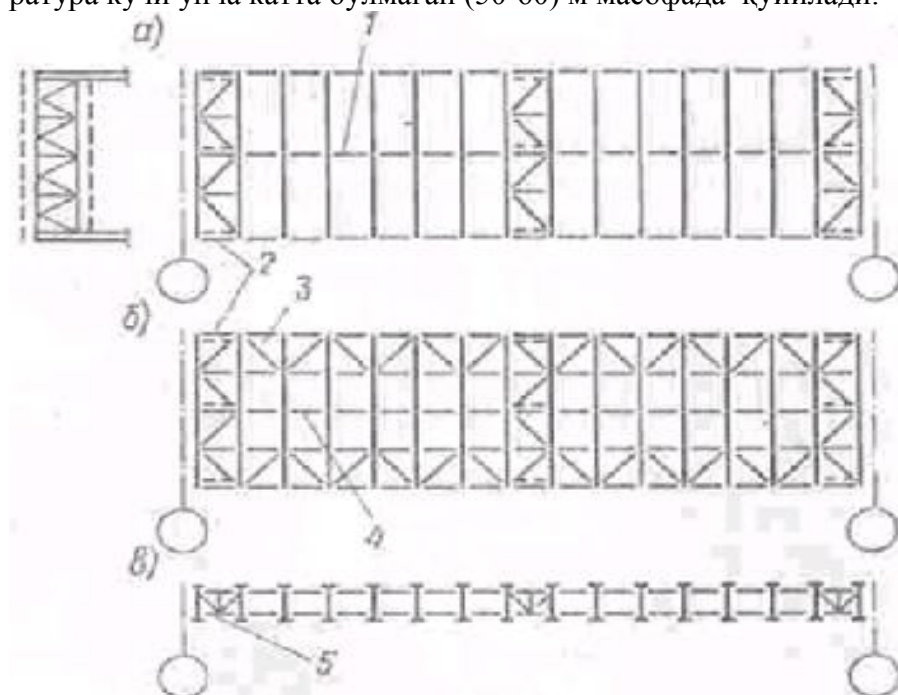
- синч системасини фазовий ишини ва сиқилган стерженларни устиворлигини таъминлашда;
- айрим (шамол, кранлардан тўшадиган горизонтал) юкламаларни қабул қилиб, уни фундаментга узатишда;
- маҳаллий (кран) юкламасини рама билан бирга қабул қилишда;
- синч элементларини нормал ишлашдаги бирлигини таъминлашда;
- юқори сифатли монтаж қилишда.

Боғловчилар устунлараро ва фермалараро қўйилади.

Устунлараро боғловчилар устунларнинг бўйлама йўналиш бўйича устиворлик, биқирлик, геометрик ўзгармаслик ва қулай монтаж қилиш учун имконият яратади.



Бинонинг температура блокларини ўртасидаги боғловчилар устунни пастки, юқори қисмлари бўйича крест, хавонли қўринишларда қўйилади ёки блок учун бўлса боғловчилар бир-биридан (F_t) температура кучи унча катта бўлмаган (50-60) м масофада қўйилади.



Фермалараро боғловчилар синч элементларини фазовий бикрлигини таъминлаш ва кўндаланг чокларни қисман қабул қилиш учун қўйилади. Улар фермаларнинг устки ва пастки боғловчилари бўйича қўйилади.

2.5 Том қурилмалари

Ишлаб чиқариш биноларининг томларини ўраб турувчи, юк қурилмаси (прогон, ферма, фонар) ҳамда боғловчилардан иборат бўлиб фазовий бикрликни, устиворликни таъминлайди.

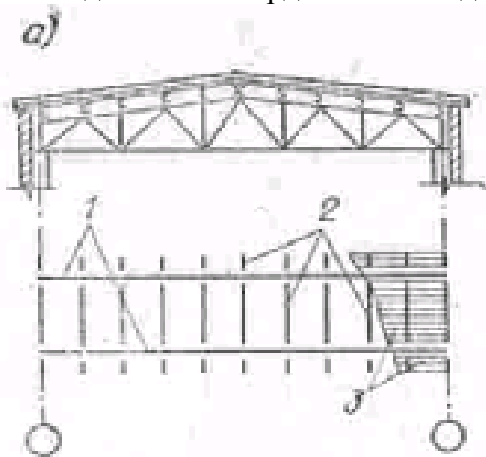
Том прогонли ва прогонсиз бўлади. Прогонли том енгил, кичик ораликли бўлиб, металл сарфи (прогон) кўп, монтажи қийин.

Прогонсиз том индустрилашган, монтажи қулай, кам пўлат сарфли (темир бетон панель ишлатилади) лекин камчилиги ўта оғир.

Лойихалашда хусусий оғирликни камайтириш энг муҳим омил. Шунинг учун техник-иқтисодий натижалар бўйича бир нечта вариантлар солиштирилиб, том қурилмаси элементлари аниқланади.

2.5.1 ПРОГОНЛИ ТОМ.

Прогон (тавр, кўштавр, бурчак профили) ферма юқори белбоғи тугунларига ўрнатилади. Том қурилмаси иссиқ (с утеплителем) иситиладиган биноларда ва совуқ (без утеплителя) иситилмайдиган биноларда белгиланади.



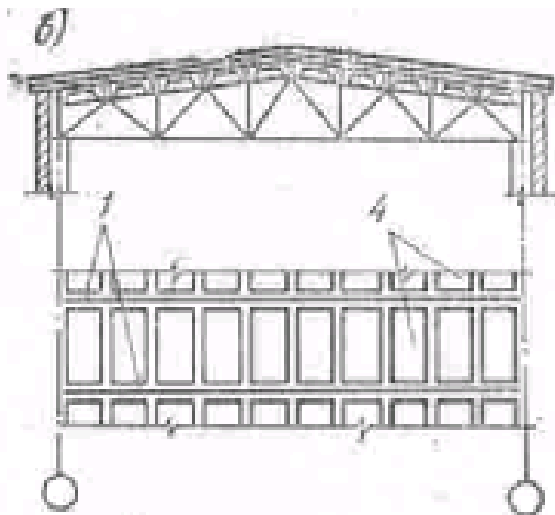
Иссиқ томларда прогонга пўлат профил настил етказилади. Кўпроқ азбестцементли, керамзитбетон плиталар 3 қаватли СЭНДВИЧ типли плиталар ишлатилади. Профил настил қалинлиги $t = 0.8; 0.9; 1 \text{ мм}$,

$h = 40, 60, 80 \text{ мм}$. Кенглиги $B = 680, 711, 782 \text{ мм}$ ва узунлиги $\ell = 12 \text{ м}$ гача.

Профил настил 3-4 м. ораликли прогонга ва ферма қадами 4 м бўлса бевосита фермага ўрнатилади. Настил оғирлиги- $10 \div 15 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$

Совуқ томларни одатда азбоцемент (тўлқинли, текис), алюмин қоришмаси, пўлат настиллари 1,25 - 1,5 м ораликли прогонларга ўрнатиб қурилади. Настил оғирлиги $20 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ гача бўлади.

2.5.2 ПРОГОНСИЗ ТОМ.



Бундай томлар учун асосан 1,5 - 3 м кенгликда, 6 - 12 м узунликдаги темир бетон плиталар ишлатилади ва улар тўғридан - тўғри ферманинг юқори белбоғи тугунларига маҳкамланади. Том массасини енгиллаштириш учун кенглиги 1,5 - 3 м, узунлиги 6 - 12 м ли металл настиллар ишлатилади. Агар ТБК ларнинг оғирлиги ($1,4 - 2,1 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$) бўлса, металл настиллар 4-5 марта бундан енгил бўлади.

2.5.3. ПРОГОНЛАР.

Ишлаб чиқариш биноларида асосан швеллер, С, Z кўринишидаги эгик профили прогонлар ишлатилмоқда. Улар бутун, сквозной (тешик панжарали) бўлиши мумкин.

Бутун юзали прогонлар. булар бир (разрезной), кўп (неразрезной) оралиқли схемада қурилади.

Прогонга таъсир этувчи вертикал юк:

$$q = \left(\frac{q_{\text{кр}}}{\cos \alpha} + p \right) \cdot b + q_{\text{пр}};$$

$q_{\text{кр}}$ - 1 м^2 том оғирлиги, α - том қиялиги; P - қор юки; b - прогон оралиги, $q_{\text{пр}}$ - 1 пог.м учун прогон оғирлиги.

Бу юкламани ҳисобда тузувчиларга X ва Y уқ бўйича ажратилади ва улар:

$$q_x = q \cdot \cos \alpha; \quad q_y = q \cdot \sin \alpha \text{ дан топилади}$$

Икки текисликда прогонни эгилишдаги кучланиши:

$$\sigma = \sigma_x + \sigma_y = \frac{M_x}{w_x} + \frac{M_y}{w_y} \leq R \cdot \gamma$$

Пластик деформация ҳисобга олинганда

$$\sigma = \frac{M_x}{C_x w_x} + \frac{M_y}{w_y} \leq R \gamma$$

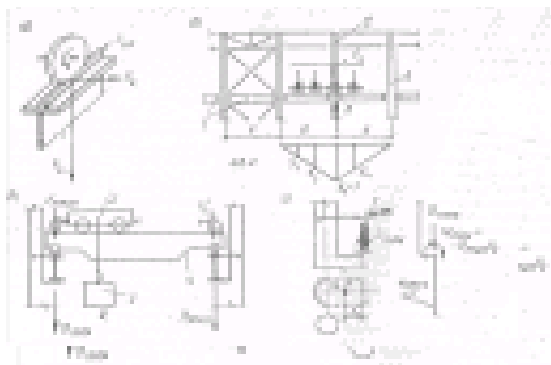
C_x, C_y — коэффицент прогон кесим юзасига боғлиқ. [1] прил. 7.

[1] прил 7

Панжарали прогонлар. Булар турли хил конструктив ечимга эга. Камчилиги кўп тузувчи элементлари ва уларни тайёрлаш технологиясини қийинлиги. Лекин булар 18-20 % енгил, кам пўлат сарфли. Улар ҳам бутун юзали прогон каби юкламага ҳисоб қилинади.

2.6 Кран ости тўсини

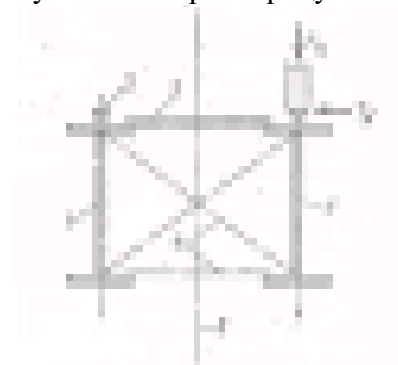
Бу элемент кран (кўприксимон, осма) лар юкламасини қабул қилади. Унинг асосий тузувчилари кран ости тўсин, тормоз тўсини, боғлама ва рельсдан иборат.



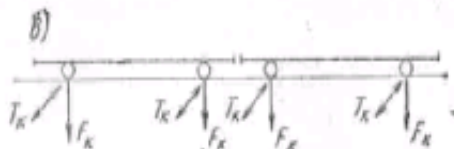
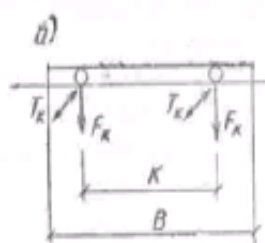
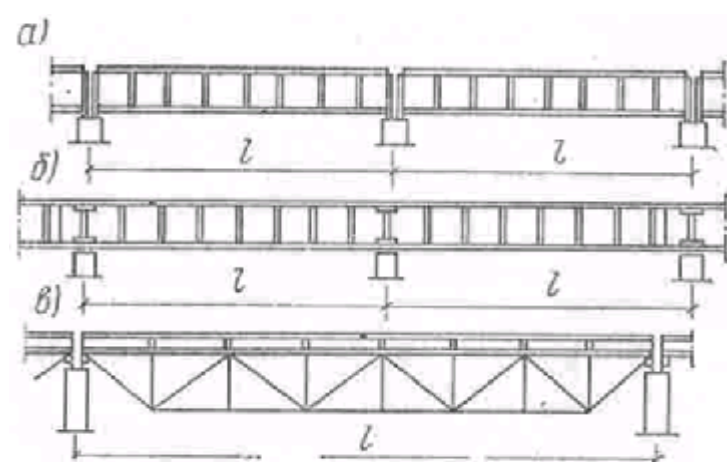
Улар алохида бир оралиқли ва кўп оралиқли (узлуксиз) бўлади. Бир оралиқли тўсинни тайёрлаш содда, қулай монтажли, лекин материал сарфи бўйича кўп металл талаб қилади. Кўп оралиқли кран ости тўсинлари 10-15% гача иқтисодли лекин чўкиш, деформацияланишга сезгир, монтаж ноқулай. Таянчли чўкиши билан характерланади.

$C > 0.005$ бўлса, узлуксиз балкани қўллаш таклиф этилмайди. $Q \leq 30$ т бўлса решеткали тўсин қўлланилади. Устун қадами 24 м, кранни юк кўта-

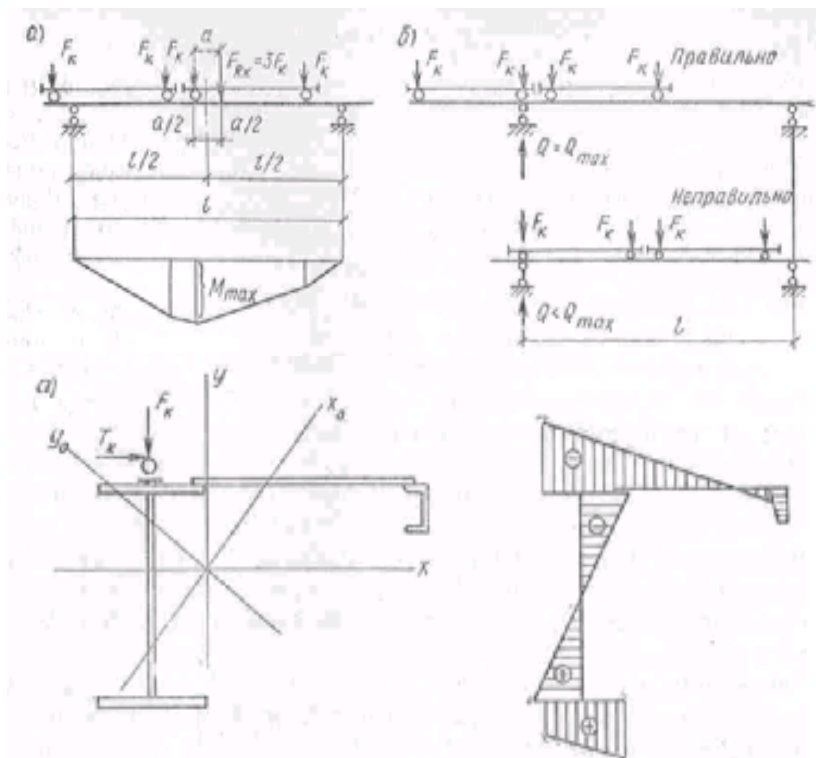
риши юқори бўлса кран ости фермасы (под крана-подстропил) қўлланилади. $Q \leq 5$ т гача бўлса осма кранлар қўлланилади.



Кран юки кран ости тўсинга (КОТ) узатилади. Шунинг учун КОТ лари иккита кранни яқинлашган ҳолатига ҳисоб қилинади.



Вертикал ва горизантал хисобий юклама:



$$F_k = K_1 \cdot n \cdot n_c \cdot F_k^H \quad T_k = k_2 \cdot n \cdot n_c \cdot T_k^H$$

K -динамика коэффициенти, k_1, k_2 - гурухлаш коэффициенти;

F_k^H - кран гилдираги босими (жадвалдан олинади);

$$T_k^H = 0.1 \cdot F_k^H$$

Кран ости тўсиннинг хусусий оғирлиги k_{Mk} (ёки СНиП II-23-81*) жадвалидан олинади.

Динамика коэффициенти

Кран иш режими	Устун кадами (м)	K_1	K_2
Енгил, ўрта	Умумий (В)	1.0	1.0
Оғир	$B < 12$	1.1	1.0
	$B > 12$	1.0	1.0
Ўта оғир	$B < 12$	1.2	1.1
	$B > 12$	1.1	1.1

Хисобий зўриқишлар

$$M_x = \alpha \cdot M_{\max} \quad Q_x = \alpha \cdot Q_{\max}$$

$M_{\max}$, $Q_{\max}$ – зўриқишлар бирлик куч таъсир чизигидан фойдаланиб аниқланади.

$$M_y = M_{\max} \cdot \left(\frac{T_k}{F_k} \right); \quad Q_y = Q_{\max} \cdot \left(\frac{T_k}{F_k} \right)$$

Кучланиш

$$\sigma = \frac{M_{x_0}}{I_{x_0}} \cdot y_0 + \frac{M_{y_0}}{I_{y_0}} \cdot x_0 + \frac{B}{I_{\omega}} \cdot \omega$$

M_{x_0} , M_{y_0} - $(x_0 - x_0)$, $(y_0 - y_0)$ - ўқларга нисбатан момент.

Эгилиш

$$f = \frac{M \cdot l}{10 \cdot E \cdot I}$$

Махаллий устиворлик

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_x}{\sigma_{кр}} + \frac{\sigma_m}{\sigma_{m.кр}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{xy}}{\tau_{кр}}\right)^2} \leq \gamma$$

Саволлар:

1. Кўндаланг синч нима?
2. Устунлар режада қандай жойлаштирилади?
3. Устун боғланишларини тушунтиринг?
4. Боғловчиларнинг вазифалари?
5. Том қурилмаларининг қандай турлари мавжуд?
6. Прогон нима?
7. Кран ости қурилмалари?

Таянч сўз ва иборалар:

Боғламалар, Синчни танлаш (компановка), устунларни режада жойлаштириш, устунлараро боғламалар, фермалараро боғламалар, том қурилмалари, прогонли том, прогонсиз том, кран ости қурилмалар.

Маъруза-3 (2 соат)

Кўндаланг раманинг ҳисоблаш асослари

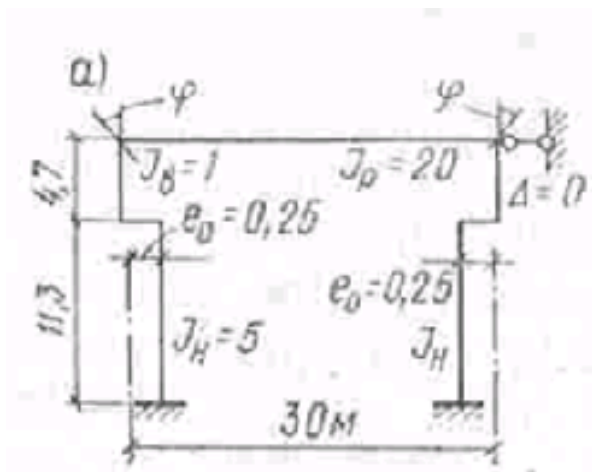
Режа

1. Кўндаланг раманинг ҳисоблаш асослари.
2. Рамага таъсир этувчи юкламалар.
3. Вактинчалик юкламалар.
4. Кўндаланг рамани ҳисоблашда унинг фазовий ишини ҳисобга олиш.

3.1 Кўндаланг раманинг ҳисоблаш асослари.

Барча юклама ва таъсирларни қабул қилиб фундаментга узатувчи стерженлар системасини ҳисоблашда улар бир неча системага ажратиб олинади. Бунда ригел бикирлигини устун бикирлигига нисбати

$$\left. \begin{aligned} K &\geq \frac{6}{(1 + 1.1\sqrt{\mu})} \\ K &= \frac{I_p \cdot \mu}{I_n \cdot \ell}, \mu = \frac{I_n}{I_s} - 1 \end{aligned} \right\} 0$$



Устуннинг юқори ва пастки қисм юзалари оғирлик марказлари орасидаги масофа

$$e_o (0.45 \div 0.55) \cdot h_n - 0.5 \cdot h_e$$

симметрик юзада

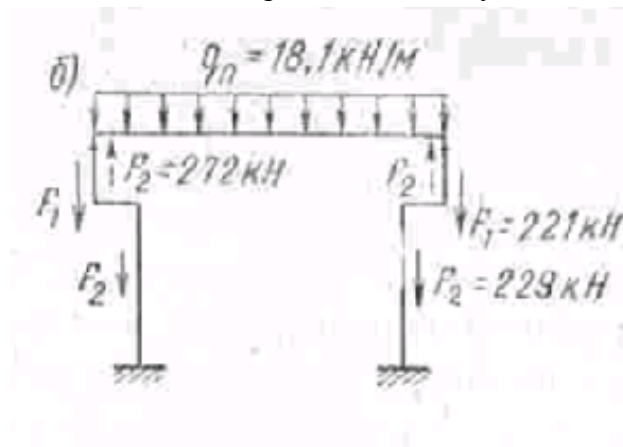
$$e_o = \frac{h_n - h_e}{2}$$

h_n, h_e - пастки ва юқори қисм юзаси баландлиги, мм

$$\frac{I_n}{I_e} = 5 \div 10; \quad \frac{I_n}{I_e} = 2 \div 6.$$

3.2 Рамага таъсир этувчи юкламалар

Доимий юклама текис тарқалган деб қабул қилиниб қуйидагича аниқланади:

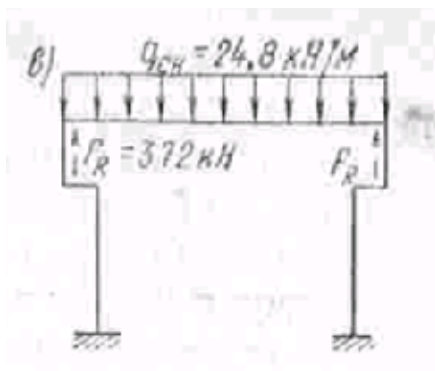


$$q_n = \frac{q_{кр} \cdot e_{\phi}}{\cos \alpha}$$

$q_{кр}$ - том оғирлиги, ($\frac{кН}{м^2}$); e_{ϕ} - ферма кадами, (м).

3.2 Вақтинчалик юкламалар

қор юкламаси қурилиш райониға қараб аниқланади:

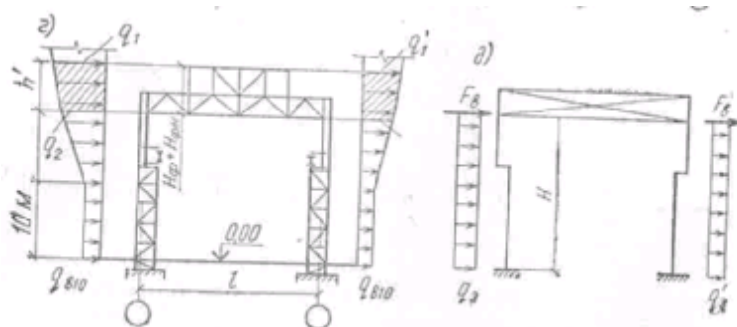


$$q_{сн} = n \cdot c \cdot P_o \cdot b_{\phi}$$

P_o - қМ қ дан қурилиш райониға қараб олинади.

C - ўтиш коэффициент $\alpha \leq 25^\circ$, c қ 1.

$\frac{q_{кр}}{P_o}$	1	0,8	0,6	0,4
N	1,4	1,5	1,55	1,6



Шамол юкласи қурилиш райониға ва бино баландлигига қараб аниқланади.

$$q_{\phi} = n \cdot c \cdot q_o \cdot k \cdot b$$

q_o - қМ қ дан қурилиш райониға қараб олинади, у 10 м баландлик учун берилади.

k - баландликни хисобга олувчи коэффициент.

c - аэродинамик коэффициент $c = 0.8$ йўналиш бўйича

$c = 0.6$ отсос учун.

Демак шамол юкласини хисоблаш қулай бўлиши учун юкламани эквивалент юк билан алмаштирамиз яъни:

$$q_{\phi} = q_{b,10} \cdot \alpha; \quad q_{\phi}' = q_{b,10}' \cdot \alpha$$

$q_{b,10}$ - қМ қ киймати; α - коэффициент (Нқ 10м - 1; 15м - 1,04; 20м - 1,1; 25м - 1,17; 30м - 1,23).

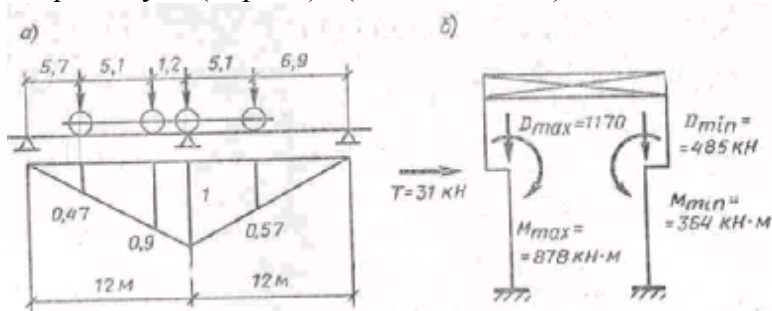
Шифтдан том устигача масофада шамол таъсири

$$F_b = \frac{(q_1 + q_2) \cdot h'}{2}$$



h' - ферма ва фонар баландлиги (шатра), мм.

Кўприк крандан тушадиган юклар – кран ҳаракатланганда гилдирагидан рельсга уч йўналиш бўйича куч тушади: F_k - вертикал юк, T_k - тормоз кучи, F_{kp} - ишқаланиш кучи (0,1 F_k). Тормоз кучи (нормал) : (гипкий подвес)



$$T_k'' = \frac{0.05(9.8 \cdot Q + G_T)}{n_o}$$

(жесткий подвес)

$$T_k'' = \frac{0.1 \cdot (9.8 \cdot Q + G_T)}{n_o}$$

Q - кран юк кўтариш (т); G_T - аравача оғирлиги, кН; n_o - бир томондаги кран гилдираги сони.

Кран юкламаси учун ишончлилик коэффиценти n - 1,1.

Кран гилдирагидан тушадиган тах хисобий юк :

$$D_{\max} = n \cdot n_c \sum F_{k/\max} \cdot y + n \cdot G_n + n \cdot g'' \cdot v_T \cdot v$$

$F_{k\max}$ - гилдиракнинг меъерий вертикал кучи, кН.

y - таъсир чизик ординатаси;

g'' қ 1,5 кН/м² тормоз майдонча учун фойдали юк;

v_T - тормоз майдон кенглиги;

G_n - кран ости тўсинининг меъерий оғирлиги.

Гилдиракнинг min кучини аниқлашда F_k тах ўрнига F_k' қўйилади:

$$F_k'' = \frac{(9.8 \cdot Q + G_k)}{n_o} - F_{k.\max}$$

G_k - кранни аравача билан оғирлиги, кН.

Эгувчи момент:

$$M_{\max} = e_k \cdot D_{\max}$$

$$M_{\min} = e_k \cdot D_{\min}$$

Хисобий тормоз кучи:

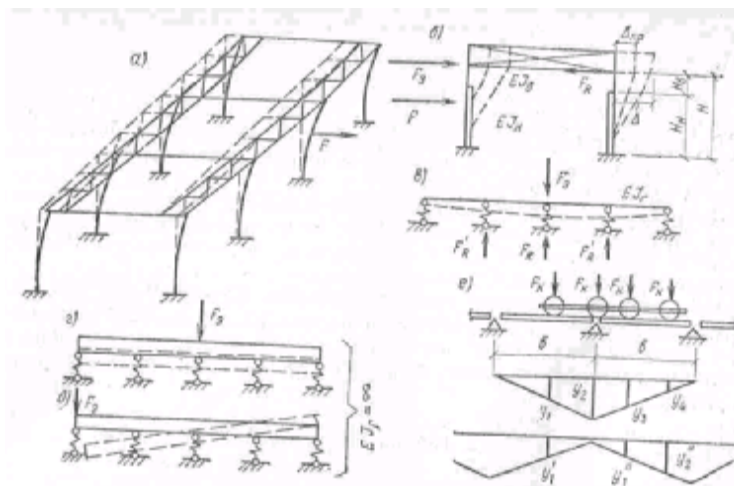
$$T = n \cdot n_c \cdot \sum T_k''$$

3.4 Кўндаланг рамани ҳисоблашда унинг фазовий ишини ҳисобга олиш.

Маълумки синч таркибидаги рамаларнинг ташқи кучлар таъсирида деформацияланиши (силжиши) оддий раманикидан фарқ қилади. Синч таркибидаги рама силжишини ($\Delta_{пр}$) оддий рама силжиши (Δ) билан боғлаб аниқланади:

$$\Delta_{пр} = \alpha_{пр} \cdot \Delta$$

$\alpha_{пр}$ - синчнинг фазовий ишини ҳисобга олувчи коэффиценти.



Бу кучишлар бикр бўлмаган том ёпмали биноларда 5 та таянчли оддий балка (неразрезной) деб (горизонтал элемент - балка, таянч - рама) ҳисобланади ва ундаги кучиш

$$\Delta_{np} = 1 - \alpha - \alpha' \left(\frac{n_o}{\sum y_o} - 1 \right)$$

α - α' - коэффициент қМ қ дан олинади.

Агар бикр том ёпмали бино бўлса, барча рамаларни (F_E) эквивалент куч таъсиридаги силжиши қуйидагича:

$$\alpha_{np} = n_o \cdot \left(\frac{1}{n} + \frac{a_2^2}{2 \cdot \sum a_i^2} \right) / \sum y$$

a_i - ўрта рамага нисбатан симметрик жойлашган рамалар орасидаги масофа. Рама элементларидаги зўриқишлар (M, N, Q) ни хар бир юкламадан алоҳида аниқланади ва улар маълум комбинацияда жамланади.

Саволар:

1. Рамани ҳисоблашда қандай юклама турлари ҳисобга олинади?
2. Доимий юклама нима?
3. Вақтинчалик юкламаларни тушунтиринг?
4. Рамани ҳисоблашда нечта крандан юкламалар ҳисобга олинади?
5. Шамол юкламаси нима?
6. қор юкламаси қандай олинади?

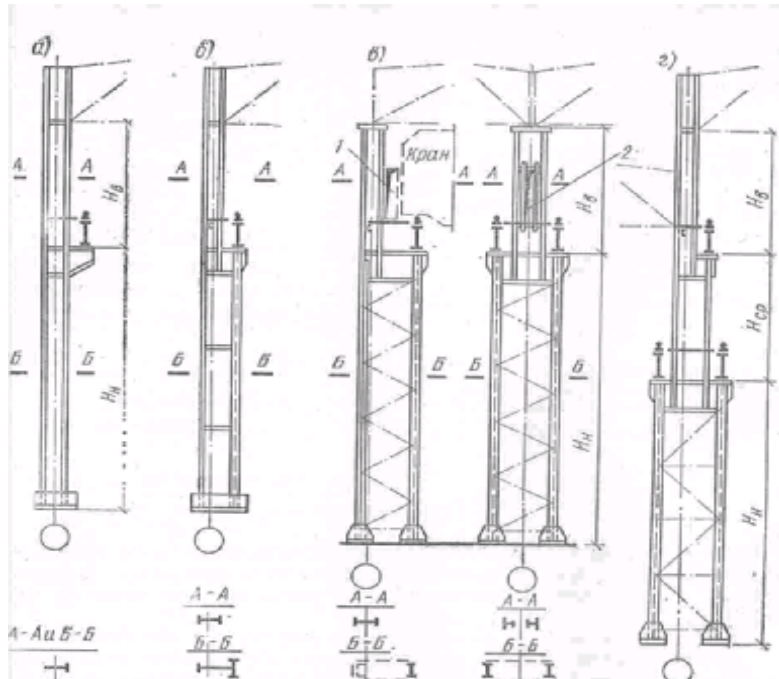
Таянч сўз ва иборалар:

Доимий юклама, шамол юкламаси, куприк крандан юкламалар, қор юкламаси, синчни фазовий иши.

УСТУНЛАР

РЕЖА

1. Устунлар.
2. Устунларни бош ўлчамлари.
3. Тўла кесимли устун ҳисоби.
4. Тармоқли устун ҳисоби.
5. Алоҳида устун ҳисоби
6. Устун базаси ҳисоби



Устунларни бош ўлчамлари

Устунларни бош ўлчамлари кундаланг рама жихозланганда белгиланади. Унинг ҳисобий узунлиги ригел ва пойдевор билан боғланишига қараб аниқланади:

$$\ell_o = \mu \cdot \ell$$

μ - узунликга боғлиқ коэффициент.

Устун пойдевор билан шарнирли бириктирилганда

$$\mu = 2 \sqrt{1 + 0,38 \sqrt{h}}$$

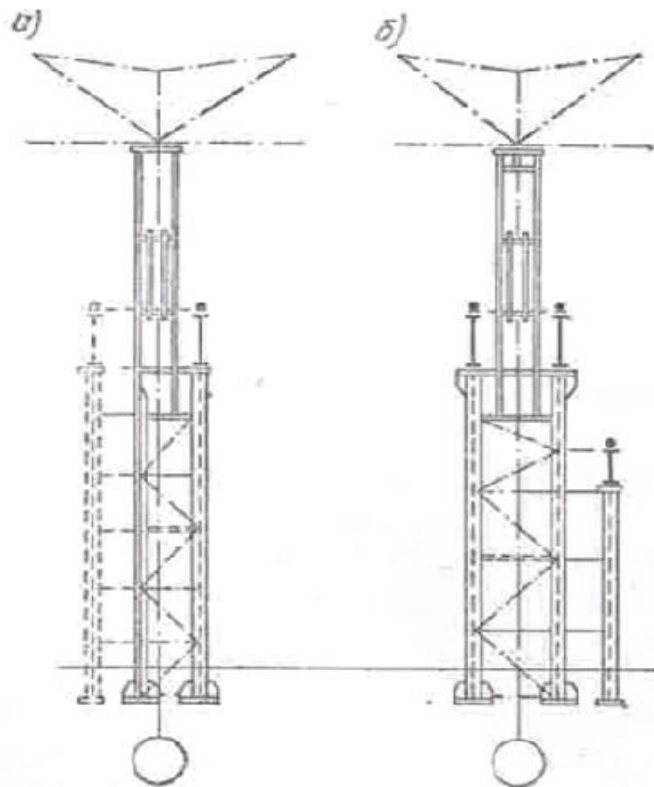
бикр боғланганда

$$\mu = \sqrt{(h + 056) \cdot (h + 014)}$$

$$h = \frac{I_k}{I_k} \left(\frac{I_{p1}}{I_{p1}} + \frac{I_{p2}}{I_{p2}} \right)$$

I_k , I_k -текширилаётган устун узунлиги ва инерция моменти;

I_p , I_{p1} , I_{p2} , I_{p2} -устунга боғланган ригелнинг узунлиги ва инерция моменти.



Шарнирли боғланганда $n = 0$ булади.

4.3 Тўла кесимли устун ҳисоби.

Тўла кесимли устун кесими қўштак шаклида олинади. Номарказий сиқилган устун мустаҳкамлиги:

$$\left(\frac{N}{A_{HT} R \cdot \gamma} \right)^n + \frac{M_x}{C_x W_{xnm1n} R \cdot \gamma} + \frac{M_y}{C_y W_{ynTm1n} R \cdot \gamma} \leq 1$$

N , M_x – рама текислигилда таъсир этувчи кучлар; M_y – рама текислигидан ташқарида таъсир этувчи момент (одатда у йук бўлади.)

Устиворлик:
$$\frac{N}{\varphi_{x6n} \cdot A} \leq R \cdot \gamma$$

φ_{x6n} – устуннинг ҳисобий қаршилигини пасайишини ҳисобга олувчи коэффициент.

у гибкостга $\bar{\lambda} = \frac{\ell_x}{i_x}$ ва келтирилган эксцентриситетга $m_{x1} = \eta \cdot m_x$,

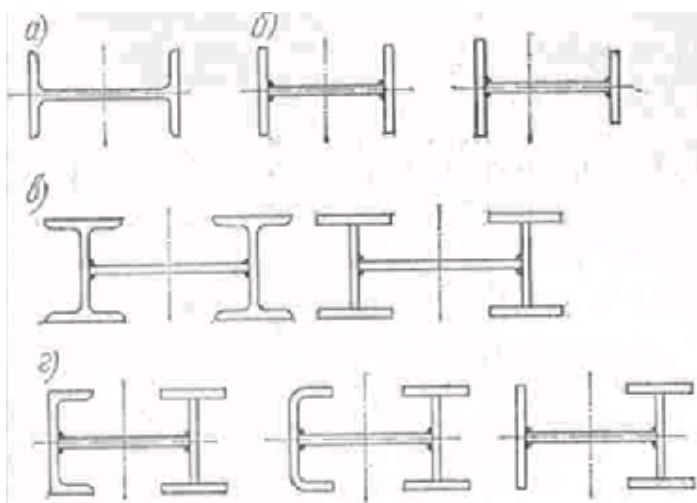
$m_x = \frac{e_x}{\rho_x} = \frac{M_x \cdot A}{N \cdot W_{cx}}$ – нисбий эксцентриситетга боғлиқ η – кесим юзаси шаклига боғлиқ коэффициент.

Моментнинг текисликдан ташқаридаги таъсиридан устиворлик

$$\frac{N}{c \cdot \varphi_y \cdot A} \leq R \cdot \gamma$$

φ_y – бўйлама эгилиш коэф. ($\lambda_y = \frac{\ell_y}{i_e}$ – гибкостга боғлиқ)

юқоридаги λ_y , ℓ_x , ℓ_y ларни аниқлагандан сўнг зарурий юза



$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi_{bn} \cdot R \cdot \gamma}$$

Симметрик қўштавр учун $i_x \approx 0,42h$; $\rho_x \leq 0,35h$; h -устун юзаси баландлиги

$$\bar{\lambda} = \frac{\ell_x}{0.42 \cdot h} \cdot \sqrt{\frac{R}{E}};$$

$$m_x = \frac{\ell_x}{\rho_x} = \frac{M_x}{N \cdot 0.35 \cdot h};$$

Биринчи яқинлашишда $\frac{A_n}{A_{cm}} = 0.5$ деб олиб m_{x1} , $\bar{\lambda}_x$ ларни аниқлаб, зарурий юза аниқланади ва қўштавр сортаментдан олинади. Юза устиворлигини таъминлашда (агар юза баландлиги 700 мм ва ундан катта бўлса):

$\frac{h_{cm}}{t_{cm}} = 80 - 120$ (t_{cm} қ 6,8,10,12 мм) бўлиб, бўйлама қабирға билан устиворлик таъминланади.

Девор қалинлигини аниқлаб, сўнг токча юзаси ҳисобланади.

$$A_{n,mp} = (A_{mp} - t_{cm} \cdot h_{cm})^{1/2}$$

ёки

$$A_{n,mp} = \left(A_{mp} - 2 \cdot 0.85 \cdot t_{cm}^2 \cdot \sqrt{\frac{E}{R}} \right)^{1/2}$$

токча кенглиги $\left(\frac{1}{20} \cdots \frac{1}{30} \right) \cdot l_y$ дан кам бўлмайди. Унинг қалинлиги маҳаллий устиворлик шартидан белгиланади. (расм 1)

$$\frac{e_{cu}}{t_g} = (0.36 + 0.1 \bar{\lambda}) \cdot \sqrt{\frac{E}{R}}$$

Кучланиш

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M \cdot Y_c}{I}$$

Y_c -оғирлик марказидан четки толагача масофа

$$\tau = \frac{Q}{h_{cm} \cdot t_{cm}}$$

$$\frac{h_{cm}}{t_{cm}} \leq 3.8 \sqrt{E/R}$$

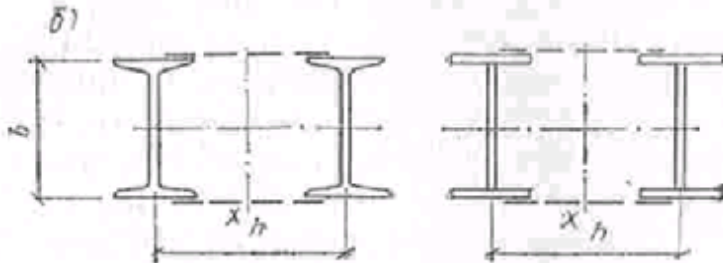
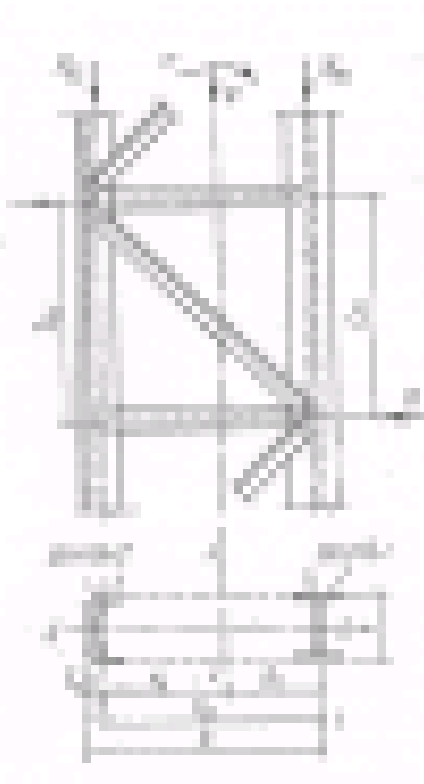
Агар бутун устунларда $\frac{h_{cm}}{t_{cm}} \geq 2.2 \cdot \sqrt{E/R}$ бўлса юза кўндаланг қабирға билан кучайтирилади. қабирға қалинлиги (v_p):

$$-\frac{h_{cm}}{30} + 40 \text{ мм}; \quad \text{симметрик қабирға} \quad \frac{h_{cm}}{24} + 50 \text{ мм} \text{ -бир томонлама, қабирға қалинлиги}$$

$$t_p = 2 \cdot e_p \cdot \sqrt{E/R} :$$

4.4 Тармоқли устун хисоби.

Бу устунларни хисоблашда рама хисобида аниқланган N, M, Q кучлардан фойдаланилади. Носимметрик устунда буйлама куч ҳар бир тармоқга бўлиб олиб:



$$\text{1-тармоқ} \quad N_{e1} = N_1 \cdot \frac{y_2}{h_o} + \frac{M_1}{h_o}$$

$$\text{2-тармоқ} \quad N_{e2} = N_2 \cdot \frac{y_1}{h_o} + \frac{M_2}{h_o}$$

1-тармоқ устиворлиги

$$\frac{N_{e1}}{(\varphi_x \cdot A_{e1})} \leq R \cdot \gamma$$

текисликдан ташқарида

$$\frac{N_{e1}}{(\varphi_y \cdot A_{e1})} \leq R \cdot \gamma$$

φ 1-буйлама эгилиш коэффициенти ($\lambda_{e1} = l_{e1}/i_1$) га боғлиқ;

$\varphi_y - (\lambda_y = \frac{l_y}{i_y})$ га боғлиқ коэффициент.

Худди шундай 2-тармоқ ҳам текширилади.

Умумий устиворлик $\frac{N}{\varphi_{\text{вн}} \cdot A} \leq R \cdot \gamma$

$\varphi_{dy} - (\bar{\lambda}_{np} = \lambda_{np} \cdot \sqrt{\frac{E}{R}})$ га боғлиқ коэффициент

Нисбий эксцентриситет $m_x = e_x \cdot \frac{A}{W_x} = \frac{M_x \cdot A}{N \cdot I_x} \cdot y_1 :$

M_x – бутун юзали устун сингари олинади.

$I_x = A_{\epsilon 1} \cdot y_1^2 + A_{\epsilon 2} \cdot y_2^2$ - юза инерция моменти

y_1 қ (0.45....0.55) h_0

y_2 қ (0.55....0.45) h_0 : h_0 қ h

симметрик юза учун y_1 қ y_2 қ 0.5 h_0 :

Зарурий юза:

$$A_{\epsilon 1} = \frac{N_{\epsilon 1}}{(0.7 \dots 0.9) R \cdot \gamma} ;$$

$$A_{\epsilon 2} = \frac{N_{\epsilon 2}}{(0.7 \dots 0.9) \cdot R \cdot \gamma} ;$$

Тармоқ кенглиги $(\frac{1}{20} \dots \frac{1}{30}) \cdot l_{\epsilon}$

4.5 Алоҳида устун ҳисоби

Кран ости тармоқ прокат қўштаврдан танланади. Устунга таъсир қилаётган куч N қ D_{max}

Устиворлик: $\frac{N}{\varphi_y \cdot A} \leq R \cdot \gamma$

$$\frac{N}{\varphi_x \cdot A} \leq R \cdot \gamma$$

гибкост $\lambda_e = \frac{l_y}{i_y} = \frac{l_{\epsilon}}{i_y} ; \quad \lambda_x = \frac{l_x}{i_x}$

$$l_x = 0.7 \cdot h ; \quad l_{\epsilon} = \frac{l_x \cdot i_x}{i_x}$$

4.6 Устун базаси ҳисоби

База таркибига – плита, траверса, қабирға, анкер болт ва уни ўрнатиш мосламалари киради.

Устун базаси билан пойдевор бирикиши шарнирли ва шарнирсиз бўлади.

Базанинг икки тури мавжуд - алоҳида ва умумий. Бутун юзали, енгил устунлар ($h - 1000$ мм) да умумий, қолган ҳолларда алоҳида базалар олинади.

Ҳисобий куч таъсирида пойдевор плитасида кучланиш ҳосил бўлади.

$$\sigma_{ep} = \frac{N}{A_{nl}} \pm \frac{M}{W_{nl}} = \frac{N}{BL} \pm \sigma \cdot \frac{M}{BL^2};$$

B, L – плитанинг кенглиги ва узунлиги. (мм)

Плита кенглиги ($C_2 \times 100-200$ мм) га устун кенглигидан катта этиб белгиланади. Узунлик

$$L \geq \frac{N}{2BR_s} + \sqrt{\left(\frac{N}{2BR_s}\right)^2 + \frac{6M}{BR_s}};$$

R_b - бетон ҳисобий қаршилиги.

Траверса баландлиги пайванд чокини узунлигини ($l_{ш}$) аниқлаш билан белгиланади.

Ташқи тармоқ учун плита юзаси

$$A_{nl.mp} = \frac{N_{e2}}{R_\phi} : \quad \text{бу ерда} \quad R_\phi \leq \gamma \cdot R_b$$

Плита кенглиги $B \geq b_k + 2 \cdot c_2$

$$\text{узунлиги} \quad L = \frac{A_{nl.mp}}{B}$$

$$\text{Плита қалинлиги} \quad t_{nl} = \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{R}}$$

$M_{\max}$ – базани қисмларга бўлиб, улардаги аниқланган энг катта эгувчи момент.

$$\text{Консол участкада} \quad M_1 = \sigma_\phi \cdot c_1^2 / 2;$$

$$\sigma_\phi = \frac{N_{e2}}{A_{nl}}$$

Саволар:

1. қандай устун турлари мавжуд?
2. Тўла кеимли устун кесимлари?
3. Айрим тармоқли устун кесимлари?
4. Устун ҳисоби қандай тартибда олиб борилади?

Таянч сўз ва иборалар:

Тула кесимли устун, устун пастки қисмини танлаш, устун юқори қисмини танлаш, устун ҳисобий узунлиги, устунлар, устун базаси.

КАТТА ОРАЛИҚЛИ ҚУРИЛМАЛАР, КЎП ҚАВАТЛИ ВА МАХСУС ИНШООТЛАР

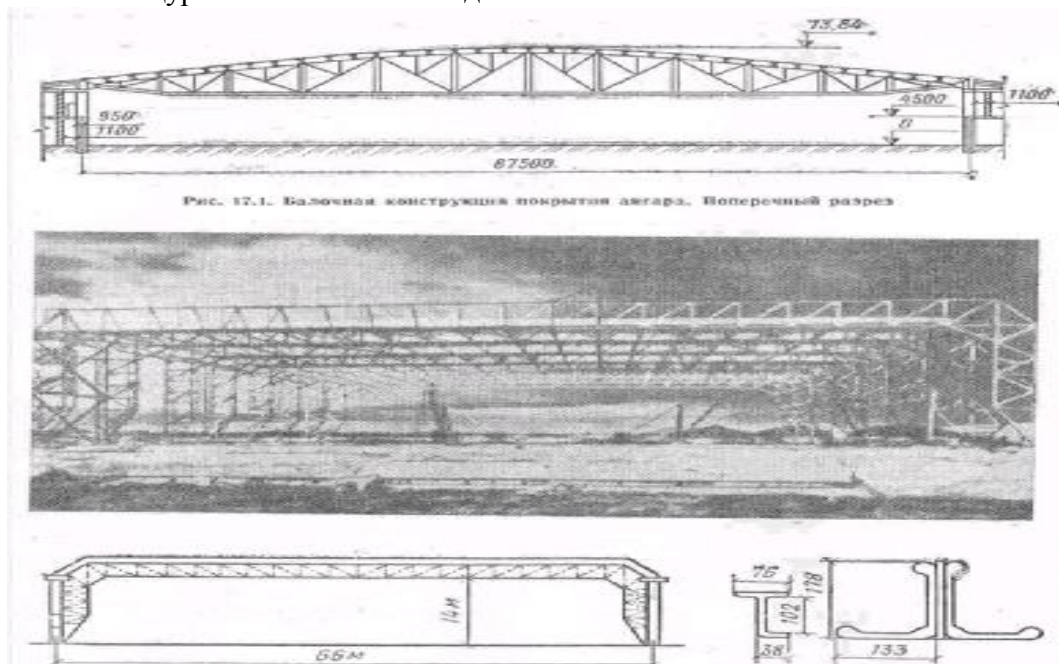
Режа:

1. Катта оралиқли қурилмалар.
2. Тўсинли қурилмалар.
3. Рамали қурилмалар.
4. Аркали қурилмалар.
5. Фазовий том қурилмалари.
6. қобик (Оболочка).
7. Гумбазлар (купола)
8. Осилиб турувчи қурилмалар.
9. Пўлат синчли кўп қаватли бинолар.
10. Варақли қурилмалар.
11. Баланд иншоотлар.
12. Саноат биноларини таъмирлашда металл қурилмаларни кучайтириш.

1.1 Катта оралиқли қурилмалар.

Катта оралиқли қурилмалар умум фойдаланиш, махсус ва айрим саноат биноларини қуришда фойдаланилади.

Катта оралиқли қурилмалар конструктив ечимига қараб – тўсинли, рамали, аркали, фазовий ва осма қурилмали лойихаланади.



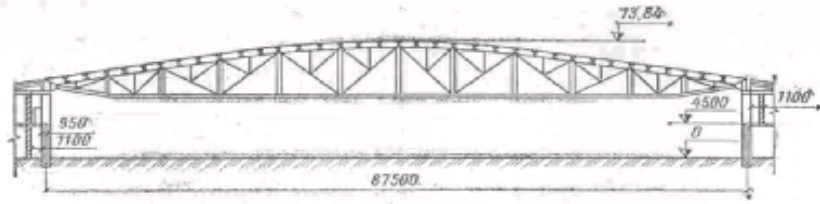
Катта

оралиқли бинолар асосан квадрат ёки тўғри тўртбурчак режага эга. Бирок умум фойдаланиш бинолари-театрлар, концерт ва спорт заллари кургазма павильонлари тўғри тўртбурчак, айлана, овал формаларда лойихаланиши мумкин. Тўғри тўртбурчак шаклдан четкга чиқиш лойихаланиётган бино элементларини танлашда ва типовой элементларни қўллашга бир мунча қийинликлар тугдириши мумкин. Катта оралиқли иншоотлар кўп қурилмаганлиги учун бундай биноларни лойихалаш бино учун алоҳида лойихаланади

Катта оралиқли қурилмалар асосан хусусий оғирлигига ҳисобланганлиги сабабли том қурилма оғирлигини иложи борица енгил лойихалаш ,яъни юқори мустаҳкамликдагши пўлатлар ёки алюмин қоришмалардан лойихалаш анча иқтисодли ҳисобланади.

Тўсинли қурилмалар.

Тўсинли катта оралиқли қурилмалар бино таянчи распор кучларни қабул қилаолмаганда қўлланилади. Ўз навбатида бундай қурилмалар оғир бўлиб 50-70 м оралиқларни беркитиш учун ишлатилади. қурилманинг асосий юк қурилмаси элементи фермалар бўлиб,



катта оралиқларни ёпишда

Тўла кесимли тўсинлар кўп материал талаб қилганлиги сабабли ишлатилмайди. Оралиқ 35-40 м дан ортганда бир таянч қўзғалувчанг этиб қурилади. 50-100 м оралиқ учун хажмий блок (олдиндан зўриктирилган) фермалар ишлатилади. Тўсинли қурилмаларда ишлатиладиган фермаларнинг баландлиги (1/6-1/8) оралиққа тенг қилиб олинади. Бунда ферма баландлиги $h > 3,83m$.

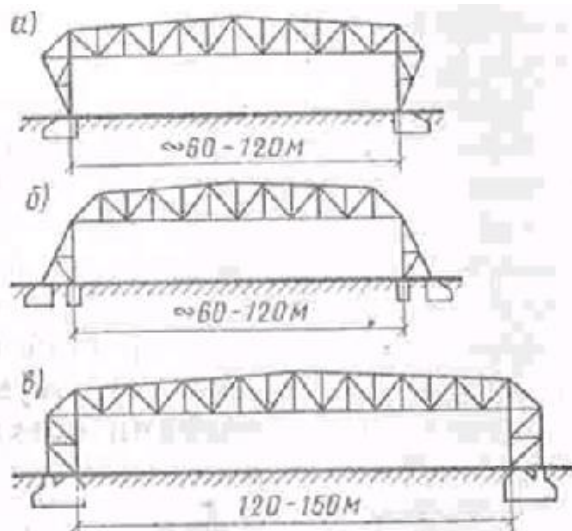
Рамали қурилмалар.

Катта оралиқни ёпишда 2 шарнирли ва шарнирсиз рама ишлатилади. Тўла кесимли рама 1 қ 50-60 м иқтисодли. Решетки (ферма) рама 100-120 м оралиқни ёпишда ишлатилади ва 2 шарнирли бўлади.

Шарнирсиз рамалар 120-150 м масофаларни беркитишда ишлатилади. Рама баландлиги

$\left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \ell$. Рама паралел белбоғли, трапециодал шаклдаги ферма кўринишида бўлади. Ра-

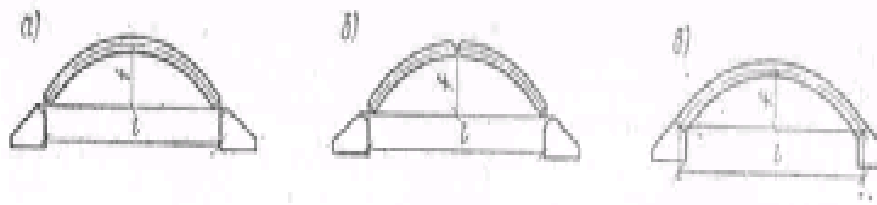
мани заводдан бир неча бўлақларга бўлиб (транспортга мос ҳолда) ишлаб чиқаришга жўнатилади.



5.4 Арқали қурилмалар.

Арка-павильон, бозор, спортзал, ангарларни қуришда ишлатилади. Энг кўп тарқалган арка тури – бу икки шарнирли аркадир. Монтажи қулай, кам меҳнат сарфли. Таянчларда чўкиш, температура деформацияси кам бўлади. Бундан ташқари уч шарнирли ва шарнирсиз аркаларнинг турлари мавжуд. Уч шарнирли арка икки шарнирликга караганда мукамаллиги кам. Учинчи шарнирни борлиги арка қурилмасини монтажи ва том қурилмасига қийинчилик туғдиради. Шарнирсиз арка эгувчи моментни энг яхши тарқатади лекин у мустаҳкам таянч ҳамда температура ҳисобини талаб қилади. Тўла кесимли арка кесим

баланлиги $\left(\frac{1}{50} \div \frac{1}{80} \right) \ell$, тармоқли аркада $\left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{60} \right) \ell$ га тенг бўлади. Аркадаги таянч шарнирлар 3 хил бўлади. Плиткали, ўйиқли ва тенглаштирувчи (балансировка)



Плиткали таянч унча катта босим кучи бўлмаган, вертикал боғланишли аркада қўлланилади.

Ўйиқли (пятник) шарнир – таянчда махсус пўлат, чўяндан ўйиқ хосил қилинади. Арка ярим доирали устун қисми шу ўйиққа ўрнатилади. Ўйиқ фундаментга анкер болт орқали маҳкамланади.

Тенглаштирувчи шарнир – нисбатан оғир аркаларда, рамада ишлатилади. У юқори ва пастки балансирлардан иборат бўлиб юқори балансирга арка пўлат лист орқали маҳкамланади. Босим кучини пастки балансир (юқори балансирга нисбатан юзаси катта) фундаментга узатади.

Арка вертикал юк (хусусий оғирлик ва қор) ва шамол юкларига хисобланади.

Арка элементларидаги кучланишлар, ҳар бир элементни алоҳида ажратиб олиб (арка, прогон...) қурилиш механикаси методлари билан хисобланади.

Фазовий том қурилмалари.

Бу қурилмалар текис (плита) ва эгри (оболочка) қизикли бўлиши мумкин. Керакли бикрликни таъминлаш учун текис қурилмалар икки қатламли бўлади. Оболочкалар бир ва икки қатламли бўлиши мумкин.

Хозирда решетка (сетка) ли фазовий қурилмалар кўп қурилмокда. Икки қатламли қурилма икки паралел бир-бири билан бикр бириккан сеткадан иборат бўлади. Бир қатламлик қурилмалар бир сеткали бўлади.

Фазовий сеткали қурилмаларда материал концентарцияси ўрнига кўп боғламли системага ўтилган. Бундай қурилмани тайёрлаш кўп меҳнат сарфли ва қийин монтажли бўлгани учун ҳам ишлаб чиқаришда кам қўлланилади. Структура-уголок, труба ... профилдан тайёрланади. Элементларни оғиш бурчаги 45° (амалий 35° - 50°), белбоғ орасидаги S-масофа Lк - 50 м да 2-3 м бўлади.

5.6 қобик (Оболочка).

Тўғри тўртбурчак шаклда режалаштирилган биноларнинг томларини цилиндрик қобикли оболочкалар ёрдамида бир қатламли этиб қурилади. Цилиндрик сирт ромб шаклидаги сетка туридан юкларни (В) қўндаланг оралик бўйича қабул қилиб, (L) бўйлама деворларга узатиб ишлайди. Хисобда бир текис сирт кесиб олиниб, момент аниқланади.

$$M = \frac{M_0}{2 \cdot \sin \alpha} \quad \alpha = 45^\circ \div 60^\circ$$

Нормал юк

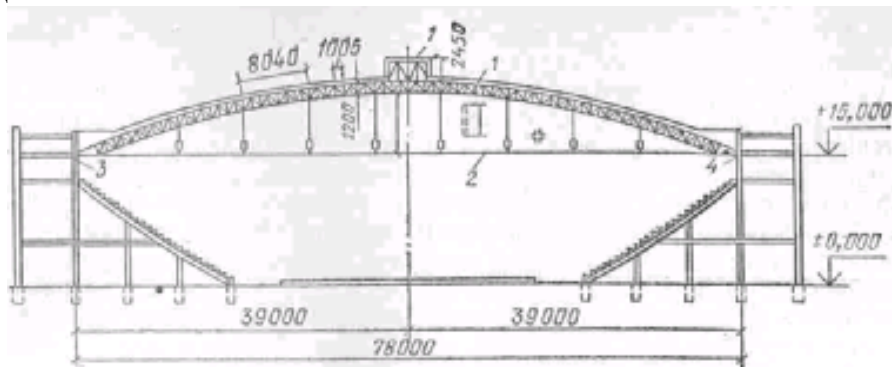
$$N = \frac{N_0}{2 \cdot \sin \alpha}$$

Оралик 70 м гача бўлганда Rк - 220...240 Мпа, 90 м гача Rк - 375...400 Мпа пўлатлар ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Икки қатламли оболочка – структура каби ўхшаш, фақат у эгри тайёрланади. Бундай қурилма билан 500 м гача ораликни ёпиш мумкин ($R_k - 220 \dots 240 \text{ Мпа}$) 700 м гача ($R_k - 375 \dots 400 \text{ Мпа}$). Оболочка каллиги $\frac{1}{20} \div \frac{1}{100} : \frac{f}{B} = \frac{1}{6} \div \frac{1}{10}$ ВқЛ бўлганда оболочкада энг яхши зўриқиш тақсимланади ва узок муддат ишлайди.

5.7 ГУМБАЗЛАР (купола)

Айлана юзали бино ва иншоотларни беркитишда аркалардан фойдаланиб беркитилганда гумбазлар хосил қилинади. Гумбазлар кабирғали, кабирға-айланмалик ва турсимон бўлади.



кабирғали гумбазлар. Алоҳида текис ёки фазовий аркалардан ташкил топади. Гумбаз кабирғаси айрим тармоқли ёки тўла кесимли бўлади. Кабирғалар юқори болбоғлари гумбазлар юзасини сферик кўринишини ташкил қилади. Гумбазнинг чўққи қисмида айланма таянч ташкил қилинган бўлиб, ташкил қилувчи кабирғалар (ярим аркалар) унга маҳкамланади. Айлана таянч бикр, яъни эгилиш сиқилиш, чўзилиш ва буралиш кучларига чидамли қилиб тайёрланади. кабирғали гумбазларда асосий зўриқиш распор кучларидир. Распор кучлари девор ёки махсус таянч айлана (металл, темир-бетондан тайёрланиши мумкин) орқали қабул қилинади. Таянч айлана кўп бурчакли ўз аро шарнирли ёки шарнирсиз боғланган шаклда ҳам бўлиши мумкин. кабирғалараро прогонлар жойлашади ва унинг хисобий узунлигини камайтиради ва устиворлигини таъминлайди.

Распорларни айланага таъсири гумбаз учун текис тарқалган юкламани хосил қилади.

$$P = \frac{(n \cdot H)}{(2 \cdot \pi \cdot r)}$$

n - кабирға сони; H - бир кабиргадаги распор; r -таянч айлана радиуси.

Бунда айланадаги зўриқиш

$$N_k = \rho \cdot r = \frac{n}{2 \cdot \pi}$$

Мустаҳкамликка юқори белбоғни текшириш

$$\sigma = \frac{N_k}{A_{kb}} = \frac{P_b \cdot r_b}{A_{kb}} \leq R$$

Устиворлик

$$N_{kb} = P_b \cdot r_b \leq N_{k.b} = \frac{(3 \cdot E \cdot I_{k.b})}{r_b^2}$$

r_b , A_{kb} - юқори айлана радиуси ва юзаси; P_b -распор кучи; $I_{k.b}$ -айлана инерция моменти (вертикал ўққа нисбатан).

қабирға-айланмалик гумбаз. Айланма қабирғали гумбазларда айланма прогонлар ўзаро бирикиб бир фазовий системани ташкил этади. Прогонлар бунда эгилиш (оралиқ қабирға таянч кучидан), чўзилишга ёки сиқилишга (айлана зўриқиши кучидан) ишлайди.

қабирға айланмали гумбазлар айланмалар сонини кўпайиши натижасида ҳосил бўлади. Айланмалар умумий распор кучини тақсимланишига олиб келади. Бу эса гумбаз конструкциясини енгиллаштиради ва фазовий бикрликни мустаҳкамлайди.

Тўрсимон гумбазлар.

Бу гумбазлар айланма ва қабирғаларни сонини кўпайтириш натижасида ҳосил бўлади. Боғланишлар шарнирли боғланган бўлади. Қабирға ва айланмаларни сони кўпайиши ва шарнирли боғланишлар гумбаздаги кучланишларни ўқ бўйича тақсимланишини таъминлайди. Бу эса материал кесим юзасидан тўла фойдаланишга, материал сарфини камайишига олиб келади. Сўнгги йилларда бу турдаги гумбазларни енгиллиги, кам материал сарфли ва ҳар шаллар берилиш қулай бўлганлиги туфайли кенг куламда қўллаб келинмоқда.

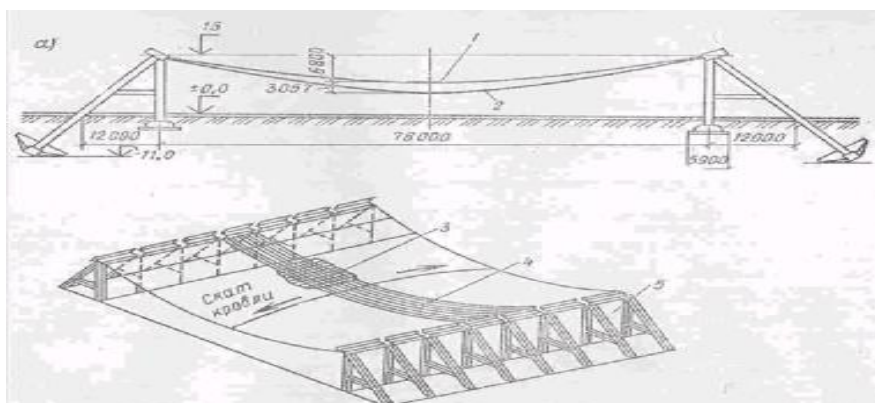
Гумбаз остки қисми пастки айланма билан тугайди. Юқори қисмидаги айланага сетканинг юқоридаги стерженлари бирикиб, кўпроқ фонар конструкциясини кўтаради.

Гумбаз остки тузувчи стерженлари трубадан тузилиши мақсадга мувофиқ. Гумбаз осткини қурилиш механикаси безмомент назарияси бўйича ЭХМ да ҳисобланади.

5.8 Осилиб турувчи қурилмалар.

Осилиб турувчи қурилмалардан фойдаланиб асосан умум фойдаланиш бинолари, ҳар хил спорт иншоотлари қурилади. Бундай биноларнинг асосий юк кўтарувчи элементлари чўзилишга ишлайди. Шунинг учун бу қурилма юк кўтарувчи қурилма элементлари юқори мустаҳкамликка эга бўлган пўлатлардан тайёрланади ва юк кўтариш қобилияти мустаҳкамлик бўйича белгиланади (Устиворлик бўйича эмас).

Бинонинг юк кўтарувчи қурилма элементлари юқори ($\sigma_b = 1200 \div 2400$ МПа) мустаҳкамлик симлардан канат-троссдан (вант) тайёрланади. Вант юзаси чўзилишга ишлаб, юқори мустаҳкамлик эса кичик юза, кам материал сарфига олиб келади. Бу қурилмаларни қанча катта оралиқни ёпилса, шунча юқори самара беради. Бу қурилмалар транспортировкаси қулай, монтажи кам меҳнатли. Лекин бу вантларни ушлаб туриш таянчлари ўта юқори мустаҳкам ва кўп сарфли бўлади. Таянч нархини камайитириш режада тўғри тўртбурчак шаклни қўлламасликдан келиб чиқади. Бу қурилманинг ўзига хос хусусиятларидан бири унинг юқори деформациясидир. Троссни эластиклик модули оддий прокат пўлатга нисбатан кам Яъни $E_k(1,5 \div 1,8) \cdot 10^5$ Мпа эластик иши юқори. Шундай қилиб тросснинг нисбий деформацияси пўлатга нисбатан юқори. Бу унинг ишида асосий хусусиятдир.



5.9 Пўлат синчли кўп қаватли бинолар.

Ҳозирги кунда кўп (20-30) қаватли биноларни кўришда конструкцияларни юк кўтарувчи қурилмалар ва ўраб турувчиларга бўлиб, юк кўтарувчи қурилмаларни юқори мустаҳкамли пўлатдан, ўраб турувчи конструкцияни енгил, иссиқлик химояловчи материал-

лардан фойдаланилмоқда. Синч материали техник-иқтисодий кўрсаткичлар бўйича танланади. Пўлат синчларнинг афзаллиги кичик юза, юқори мустаҳкамлик ва фойдали юза тахкилиб қурилишида. Синч асосан-вертикал (хусусий оғирлик) горизонтал (шамол, зилзила) ва температура кучларини қабул қилади. Асосий юк кўтарувчи қурилма устун ва тўсин.

Бинода устун – 40-60 %

Тўсин – 30-50 %

Зинапоя ... - 3-6 %

Боғлама – 2-7 % материал сарфини ташкил этади.

Синч – металл, темир бетон ва аралаш конструкцияли бўлади.

Кўп қаватли биноларни лойихалашда «синчли» ва «аралаш синчли» системадан фойдаланилади. Энг кўп тарқалган бино тури синчли-боғловчили, рамали ва рама боғловчили хисобланади.

Фундамент бир бутун темир-бетон плита шаклида лойихаланади.

Горизонтал юкламани қабул қилиш ва узатиш учун бикр диск ҳосил қилиш керак.

Боғловчи система – вертикал йўналишдаги ва бир биридан маълум масофада ўзаро горизонтал йўналишда бикр боғланган боғламалардан иборат.

Рамали система-рама кўринишидаги ҳар бир устун қаторларида жойлашган бикр дисклардир.

1-ҳолда Синч бикрлиги вертикал ва горизонтал дисклар ёрдамида таъминланади. қолган, дискга кирмаган устун, тўсинлар оддий шарнирли боғланган ва вертикал юкни қабул қиладиган деб лойихаланади.

2- ҳолда бикрлик рама дисклар билан таъминланади..

Рама боғламали система- горизонтал юкни рама билан бирга қабул қиладиган ва устун қаторларида жойлашган бир ёки бир неча текисликдаги боғламалардан иборат.

Бино шакли режада квадрат, тўғри тўртбурчакдир. Бино баландлиги 30-40 қават бўлса устун қадами 4-6 м айрим (хусусий) ҳолларда 3-4 м олинади.

Устунлар-қўштавр (баландлик 3-4 қават, эгилучанлик 20-30) пайвандлаб ҳосил қилинган қалин токчали (40-60 мм) қўштавр, биринчи қаватга юк кўпайиб кетганда квадрат, тўғри тўртбурчак кесим юзалар қўлланади. Куч (4000-5000 кн) бўлганда иккита бурчак профилдан ясалган устунлар ишлатилади.

База ўйиқли.

Тўсинлар-қўштавр прокат ёки пайвандланган кесим юзали ишлатилади.

Синч асосан вертикал ва горизонтал юкламаларга қурилиш механикаси қоидаларига асосан хисобланади.

5.10 Варақли қурилмалар.

Бу қурилмалар асосан металл варақдан тузилган ва суюқлик, газ, тукилувчан-сочилувчан материалларни сақлашга хизмат қилади. Булар-резервдерлар, газгольдерлар, бункерлар, силослар, трубопроводлар, тутун ва шамоллатиш трубалари, башня, мачта ва х.к.лардир.

Бу қурилмаларни иш шароитлари-ер устида, ер остида, ярим кўмилган, ерда ва сув остида. Улар статик, динамик юкни, паст, ўрта, юқори босим остида, вакумда, паст, юқори температура ҳам агрессив муҳит таъсирида бўлади. Улар ўзига хос 2 ўқли кучланиш ҳолатида ишлайди. Бу қурилма пайвандлаб тайёрланади. Пайванд чоклари учма-уч, устма-уст бўлади.

Улар учун 4 мм рулон (холодна катанной стали), 4-10 мм рулон (горячекатанной стали) пўлатлар ишлатилади. Бу қурилмалар хисобланганда бир бирликли юза ажратиб олиб, номарказий чўзилган деб хисобланади.

5.11 Баланд иншоотлар.

Баланд иншоотлар деб баландлиги кўндаланг ўлчамидан бир неча маротаба юқори бўлган қурилмага айтилади. Буларга радио, телевидения антенналари, электр узатиш сим таянчлари (ЛЭП), сурувчи минора, шамоллатиш ва тутун трубалар, сув миноралари ва .х.к.

Улар асосан 2 гуруҳга минора, мачтага ажратиб ўрганилади ва лойихаланади.

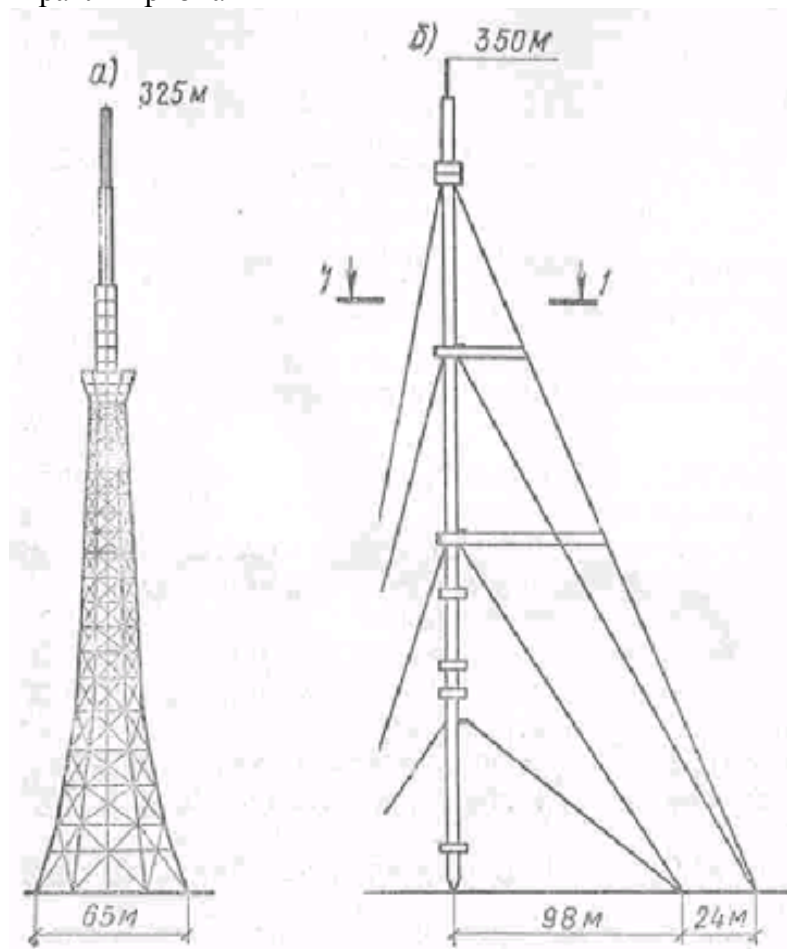
Минора – бу асос билан бикр бириккан баланд иншоот.

Мачта – бу устиворлиги асосан тортқилар билан таъминланган иншоотга айтилади.

Баланд иншоотлар асосан горизонтал (шамол) юкламасига ҳисобланади. Минораларни решеткали фазовий ферма шаклида лойихаланади. Минора кетили (асосда) $\left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{6} \right)$ Н га

тенг олинади. Кентликни ортиши, ундаги қурилишларни камайтиради.

Мачта – фундаментга таянган устун, торқкилардан ташкил топган иншоотдир. Мачта устуни решеткали уч-тўрт гранли призма



шаклида темир йўл транспорти ўлчамларига мос этиб лойихаланади. Айрим ҳолда устун қисми тўла кесимли трубадан ҳам лойихаланади. Бу маҳаллий шароит ва материал сарфидан келиб чиқади. Баландлик 150 м да мачта минорадан 20-30 % га арзон бўлади.

Материал атмосфера таъсирига химиявий коррозияга чидамли нержавейкадан тайёрланса мақсадга мувофиқ бўлади.

5.12 Саноат биноларини таъмирлашда металл қурилмаларни кучайтириш.

Саноат биноларини таъмирлашда мавжуд элементларни эксплуатация қилишга яроқли, яроқсизлигини ёки уларни кучайтириш кераклилигини аниқлаш зарур бўлади, бунда қуйидаги 3 босқичдаги ишлар амалга оширилади:

1) Мавжуд элементни текшириш, иш қобилиятини заҳирасини аниқлаш ва уни кучайтириш;

2) Кучайтириш усулини танлаш ва кучайган элемент хисоби;

3) Кучайтириш билан боғлиқ ишларни ташкил этиш.

Мавжуд юк кўтарувчи қурилмаларни ишга яроқли ёки яроқсиз эканлигини текширишда, аввалом бор лойиҳа билан элемент маркаси, профили, кесим юзаси солиштириб чиқилади. Элемент лойиҳада рухсат этилган чегараланишлардан четга чиққан, марка бошқа, профил ўзгарган бўлиши мумкин. Шунинг учун хомаки чизма-схема қурилади ва элементлар белгиланади, геометрик ўлчамлар аниқланади. Боғланишлар тури, тугунлар турлари ўрганилади. Узунлик металл линейкада, қалинлик штангенциркулда ўлчалади.

Баъзи ҳолатларда қалинликни пармалаб ташиб аниқланади. Бунда тешик кам кучланиш зоналарда ҳосил қилинади. Чок қалинлигини аниқлашда шаблондан фойдаланади. Юк кўтариш қобилияти текширилаётганда мустаҳкамлик, пластиклик, муртсинишга мойиллик, пайвандланувчанлик каби хусусиятлар аниқланади. Бундан ташқари материални кимёвий анализ ва механик синаш керак.

Кимёвий анализ учун металл киринди элементни 3 жойидан қалинлик бўйича пармалаб олинади ва обдан аралаштирилади. Механик синаш текис намуна кесиб олиб ва таъсир қовушқоқликка текширилади. Намуна элемент ишига ҳалақит этмайдиган қисмидан олинади. Кимёвий ва механик текширишдан сўнг материал маркаси, вақтинчалик қаршилиги, оқувчанлик чегараси ҳамда қандай (тинган (сп), ярим тинган (пс) ва қайноқ (кп)) усулда олинганлиги аниқланади.

Материалнинг пайвандланувчанлиги кимёвий анализда аниқланади. қурилмага таъсир этувчи юклар аниқланади.

Том элементларини хусусий оғирлигини аниқлашда, том 3 жойидан очиб, бор элементни қалинлиги аниқланади. Тўсинга осилган хар хил кабел, трубалар аниқланиб боғланиш жойларига оғирлик кучини тўплаб схемаси тузилади.

Характерли бузилишлар устунда, тўсинда, боғламаларда ва х.к. белгиланади ва уни бартараф этиш чоралари қурилади. М: Устун юзаси, ферма стерженлари ва х.к. лар кучайтирилади (қўшимча лист, бурчак ... провил пайванд қилинади).

Айрим ҳолларда конструкция ўта яроқсиз бўлган ҳолда у алмаштирилади. Система схемасига ўзгариш киритилаётганда бир неча вариант солиштириб кўрилади ва энг қулай бўлгани ишлатилади.

Саволар:

1. қандай катта оралиқли қурилмаларни биласиз?
2. Тўсинли қурилмалар ораликлари неча метргача?
3. Рамали қурилмалар неча метргача қурилади?
4. Аркали қурилмалар. Неча турдаги аркалар ишлатилади?
5. Фазовий том қурилмалари нима?
6. Оболочка қурилмаларини нима?
7. Гумбазлар неча турда бўлади?
8. Осилиб турувчи қурилмалар ораликлари неча метргача бўлади?
9. Пўлат синчли кўп қаватли бинолар қачон қурилади?
10. Варақли қурилмалар қаерларда ишлатилади?
11. Баланд иншоотлар турлари?
12. Саноат биноларини таъмирлашда металл қурилмаларни кучайтириш?

Таянч сўз ва иборалар:

Кўп қаватли бинолар, Миноралар, Мачталар, Варақли қурилма, қурилмаларни кучайтириш. Катта оралиқли қурилмалар, Тўсинли қурилмалар, Аркали қурилмалар, Гумбазлар, осма томлар, Фазовий том қурилмалари.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Р.И.Холмуродов, С.А.Аслиев. «Металл қурилмалар» Тошкент «Ўқитувчи» 1994 й.
2. Б.Асқаров « қурилиш конструкциялари» Тошкент «Ўзбекистон» 1995 й.
3. С.Абдурахмонов, П.Ахмедов «Ферма ҳисоби» методик кўрсатма Наманган 1999 й.
4. Е.И.Беленя «Металлические конструкции» М.: 1986 г.
5. қМ қ 2.01.01.94 «Климатические и физико-геологические данные для проектирования» Т.1994 й.
6. қМ қ 2.03.06-97 «Алюминиевые конструкции. ТНП» Т.1997 й.
7. СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» Нормы проектирования М.1988 г.

МУНДАРИЖА

Т/р	Маъруза номи	бет
1	Маъруза 1. Фермалар –2 соат Фермани ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ферманинг бош ўлчамлари. Ферма стерженларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. Ферма стерженларининг кесимини танлаш. Ферма тугунларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш	4
2.	Маъруза-2. Бир қаватли саноат биноларининг қурилмалари-2 соат. Биоларда металл синч элементларини қўллаш. Синч элементларини режада жойлаштириш. Кўндаланг рама компановкаси. Боғловчилар. Том қурилмалари. Кран ости қурилмалар.	12
3.	Маъруза – 3. Кўндаланг раманинг ҳисоблаш асослари-2 соат Кўндаланг рама ҳисоблаш асослари. Рамага таъсир этувчи юклар. Вақтинчалик юкламалар. Кўндаланг рамани ҳисоблашда унинг фазовий ишини ҳисобга олиш.	26
4.	Маъруза – 4. Устунлар – 2 соат Устунлар. Устунларни бош ўлчамлари. Тўла кесимли устун ҳисоби. Алоҳида устун ҳисоби. Устун баъзаси ҳисоби.	32
5.	Маъруза – 5. Катта ораликли қурилмалар, кўп қаватли биолар ва махсус иншоотлар – 2 соат Катта ораликли қурилмалар. Тўсинли қурилмалар. Рамали қурилмалар. Аркали қурилмалар. Фазовий том қурилмалари. қобиқ. Гумбазлар. Осилиб турувчи қурилмалар. Пўлат синчли кўп қаватли биолар. Варақли қурилмалар. Баланс иншоотлар. Саноат биноларини таъмирлашда металл қурилмаларини қучайтириш.	41

