

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Фарғона политехника институти

“Бино ва иншоотлар қурилиши” кафедраси



«ЭКОЛОГИК СОФ ҚУРИЛИШ ТУЗИЛМАЛАРИ»

фанидан амалий машғулотларни бажаришга оид

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

5580200 «Бино ва иншоотлар қурилиши» ва
5140900 Касбий таълим (БИҚ) йўналишлари талабалари учун

Фарғона – 2009 й.

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

Фарғона политехника институти

Қурилиш факультети

«Бино ва иншоотлар қурилиши» кафедраси

«ЭКОЛОГИК СОФ ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ»

фанидан амалий машғулотларни бажаришга оид

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

5580200 «Бино ва иншоотлар қурилиши» ва 5140900 Касбий таълим
(БИҚ) йўналишлари талабалари учун мўлжалланган

II-қисм

ТЎСИНЛАР ВА УСТУНЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ

Фарғона политехника институти
Услубий кенгашининг 2009 йил
_____ ойининг
« _____ » кунидаги мажлисида
тасдиқланган № _____ сонли баённома

Фарғона – 2009 й.

Мазкур услубий қўлланма Олий техника ўқув юртларида курс лойиҳаларини бажаришни ташкил қилиш услублари ва қоидалари асосида тузилган бўлиб, «Бино ва иншоотлар қурилиши» ва 5140900 Касбий таълим (БИҚ) йўналишлари бўйича таълим олаётган бакалавр талабалари учун мўлжалланган.

Услубий қўлланмада ёғоч тўсинлар ва устунлар конструкцияларини лойиҳалаш бўйича мисоллар келтирилган. Шунингдек унда лойиҳалашда зарур бўладиган норматив маълумотлар ҳам берилган.

Мазкур услубий қўлланмадан бакалаврият қурилиш йўналишлари талабалари ҳам «Қурилиш тузилмалари» фанини ўрганишларида амалий машғулотларда фойдаланишлари мумкин.

Услубий кўрсатмалар «БИҚ» кафедраси ИУС мажлисида кўриб чиқилиб, маъқулланган мажлис баёни № 1 «21» 10 2009 йил.

Муаллифлар:

т.ф.н. доц. С.Т.Турсунов
т.ф.н. Й.М.Маҳкамов
катта.ўқ. С.М.Мирзабабаева.

Тақризчи:

т.ф.н. доц. А.Т.Мирзааҳмедов

ЁҒОЧ ВА ПЛАССТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ВА ЛОЙИҲАЛАШГА ДОИР УМУМИЙ КЎРСАТМАЛАР

Био ва иншоотларни тиклашда заводларда тайёрланувчи йиғма конструкцияларни имтиёзли равишда қўллаш тавсия этилади. Улар ўлчамлари тиклаштирилган турларининг кам сонли монтаж элементларидан тузилиши, ташиш ва ўрнатишда қулай бўлиши мумкин. Йиғма конструкциялар технологиябоп бўлиши, тайёрлашдаги меҳнат сарфи катта бўлмаслиги керак.

Конструкцияларни ҳисоблаш ва лойиҳалашда уларнинг ишлаш, тайёрлаш, ташиш ва монтаж қилиш шароитлари эътиборга олинаши керак. Шунингдек. Уларнинг узокқа чидамлилиги, пишиқлиги ва мукамаллигини таъминлаш чоралари кўрилиши лозим.

Бевосита қурилиш майдонларида фақат брусслар ва ходалардан конструкциялар тайёрланиши мақсадга мувофиқдир.

Тахталардан михлаб тайёрланувчи кўп қатламли конструкциялар ва япаски нагеллар билан бириктирилувчи бруссимон конструкциялар фақат вақтинчалик био – иншоотлар тиклашда қўлланилиши мумкин.

Ёғоч конструкцияларни лойиҳалашда уларни биологик емирилишдан, ёнишдан ва химиявий агрессив мухит таъсиридан ҳимоялашнинг конструктив тадбирлари кўзда тутилиши керак.

Ёғоч конструкциялар ишлатилишининг ҳарорат-намлик шароитларига кўра гуруҳларга бўлиниши 1-иловада келтирилган.

Зарур ҳолларда, юқори ҳарорат ва намлик химиявий агрессив мухитларда, узок муддат хизмат қилиши мўлжалланган конструкцияларнинг материалларига 2-иловада келтирилган кўрсатмалар асосида химиявий ишлов берилади.

Ёғоч ва пластмасса конструкциялар чегаравий ҳолатлар усули бўйича ҳисобланади:

- а) юк кўтариш қобилияти бўйича (мустахкамлиги, устиворлиги);
- б) нормаль ишлатишга яроқлилиги бўйича (деформациялари, кўчишлари).

Ёғоч конструкцияларни ҳисоблашда юкларнинг турлари ва уларнинг қийматлари, таъсир этиш муддатлари ва йиғиндиси бўйича бўлиниши ҚМҚ 2.01.07-96 талаблари асосида қабул қилинади.

Меъёрий ва ҳисобий юкларнинг, шунингдек, уларнинг йиғиндиларини қийматларини ҚМҚ 2.01.07-96 га асосан қабул қилинади.

Ораёпма ва ёпмаларнинг юк кўтарувчи ёғоч конструкциялари, одатда, бир оралиқли, бўлинган қилиб лойиҳаланади.

Конструкциялар элементлари ва бирикмалардаги зўриқишлар, материаллар эластиклик чеграсида ишлайди деб олиниб, қурилиш механикасининг умумий қоидалари бўйича аниқланади: зарур ҳолларда бирикмаларнинг мойиллиги ҳисобга олинади.

Ёғоч конструкцилар бирикмаларининг ҳисобий юк кўтариш қобилиятдан тўлиқ фойдаланилган ҳолларда деформацияларининг

қийматлари қуйидагича қабул қилинади: ўймали ва турумли бирикмаларда – 1,5 мм, нагелли бирикмаларда – 2 мм, толаларга кўндаланг бириктирилганда – 3 мм. Ҳисобий юк кўтариш қобилиятдан тўлиқ фойдаланилганда, деформациялар бирикмаларга таосир этувчи зўриқишга мутаносиб равишда қабул қилинади.

Статик ҳисобларда доимий юклар конструкциялар материалларининг зичлиги бўйича, вақтинчалик юклар эса амалдаги меъёрий хужжатлар бўйича аниқланади.

Юкларнинг дастлабки ҳисобида ораёпмаларнинг юк кўтарувчи конструкцияларининг хусусий оғирлиги қуйилаги формула бўйича аниқланади:

$$g_{x.o}^n = \frac{g^n + P^n}{\frac{1000}{K_{x.o}} * l} - 1 \quad (1)$$

$g_{x.o}^n$ - юк кўтарувчи конструкциянинг хусусий оғирлиги (Н/м² ёки Н/м ларда);

P^n ва g^n - меъёрий доимий ва вақтинчалик юклар (ҳисобланаётган конструкциянинг хусусий оғирлиги ҳисобга олинмаган ҳолда);

L - конструкциянинг оралиғи, м;

$K_{x.o}$ - конструкциянинг хусусий оғирлиги коэффиценти, конструкциянинг тури ва унга таъсир этаётган юкларнинг қийматга қараб маълумотнома жадвалларидан қабул қилинади.

(1) формулага юкларнинг ҳисобий қийматлари қўйилиб, конструкция хусусий оғирлигининг ҳисобий қиймати аниқланади.

Конструкциялардаги зўриқишлар вақтинчалик юк бутун оралиқ бўйича ёки унинг бир қисмида қўйилган ҳолатлар учун аниқланади.

Статик ноаниқ ёғоч конструкцияларни юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисобланганда ёғочнинг эластиклик модули икки марта камайтириб олинади.

Юк кўтарувчи текис конструкцияларнинг сиқилувчи белбоғлари ўз текислигидан чиқишида устиворлигини йўқотмаслиги учун, конструкциялар тугунларининг силжимаслигини таъминлайдиган қилиб, васса тўсинлар, панеллар, робиталар ва тўсиқ конструкцияларнинг бошқа элементлари воситасида маҳкамланади.

Қия ва вертикаль робиталар бинолар узунлиги бўйича 20-25 м масофада қўйилади.

Равоқли ва ромли конструкцияларни жуфтлаб маҳкамлаш мақсадга мувофиқдир.

Оралиғи 30 м дан ортиқ бўлган тўсинсимон ва тортқили распорли конструкцияларнинг битта таянчи силжувчи қилиб бажарилди.

БИНОЛАРНИНГ ФАЗОВИЙ БИКРЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ

Биноларда ҳар хил текис тузилмалар (тўсинлар, аркалар, фермалар ва ҳ.к.) боғловчилар ёрдамида ўзаро боғланади ва фазовий бикр системани

ташқил қилади, бу система ташқаридан таъсир этувчи, йўналиши турлича бўлган юкларни қабул қилади. Боғловчилар ўзининг турларига қараб фермасимон, бинонинг узунлиги бўйича ёпма тузилмалари сифатида, агар зарур бўлса бўйлама боғловчилар сифатида бинонинг юк кўтарувчи тузилмаларини бир бирига боғлашда ишлатилади.

Бўйлама боғловчилар фермаларнинг остки белбоғлари бўйлаб қўйилади ва уларнинг ички қирраларини маҳкамлайди.

Горизонталр ховонли ёки крестсимон боғловчилар фермаларнинг юқори белбоғлари бўйлаб қўйилади ва фермаларнинг ўзаро боғлаб, бинонинг узунлиги бўйича 30 м дан оширмасдан қўйилади.

Устунларнинг устиворлигига пойдеворлар билан яхши мустаҳкамлаш орқали ҳам эришилади, бунда устунлар горизонталь юкларни қабул қилади.

Бинонинг бўйлама устиворлиги вертикаль бир ёки икки ярусли боғловчилар ёрдамида бўйлама девор текислиги бўйлаб, бинонинг узунлиги бўйича 30 метрли масофада қўйилади.

Лойиҳалаш пайтида боғловчилар узунлигини 6,5 метрдан ошмаслиги, уларнинг горизонтал чизиққа нисбатан қиялигини 30-60° атрофида олинади.

Тузилмаларни ташиш ва монтаж қилиш вақтларида махсус боғловчилар ёрдамида устиворлиги ва ўзгармаслиги таъминланади.

ЁҒОЧ ТУЗИЛМАЛАРНИ ЁНҒИНДАН ВА БИОЛОГИК ТАЪСИРЛАРДАН ҲИМОЯЛАШ

Ёғоч тузилмаларни чиришдан, ёнишдан, намланишдан ҳимоя қилиш зарур. Бунинг учун ҚМҚда кўрсатилган махсус тадбирлар бинонинг эксплуатация шароитига қараб белгиланади.

Ёғочларнинг чиришдан ҳимоя қилиш учун уларни қуритиш муҳим тадбир ҳисобланади, бунинг учун махсус ҳарорат, намлик режимлари қўлланилади.

Ёғоч тузилмаларни лойиҳалаш пайтида, уларни монтаж ва эксплуатация қилиш даврида намлигини оширмайдиган тадбирлар кўрилади.

Ҳимоялаш тадбирлари конструктив ва химик усулларга бўлинади.

Конструктив тадбирларга ёғочларнинг яхши гидроизоляция ва пароизоляция қилиш, фермалар, тўсинлар ва аркаларнинг таянч узелларини бемалол ишлов бериш, ёғоч элементларга гиштлардан, темирлардан ва бетондан изоляция қилиш ва ҳаказолар кирдаи. Тузилмалар тайёрлаш учун фақат қуруқ ёғоч ишлатиш зарур.

Тузилмаларни ишлатиш пайтида доимий ва вақтинчалик ҳўлланиш омиллари бўлсаю, буларни тугатиш чоралари бўлмаса бундай пайтларда химиявий тадбирлар қўлланилади (антисептиклар ишлатилади).

Ёғочларнинг биологик таъсирлардан ҳимоя қилиш учун қуйидаги антисептиклар ишлатилади:

- 1) КФА – кремнифторли аммоний;
- 2) ТФБА – аммоний тетрафторборат;

3) ББ –44 борат кислота, мис купороси ва натрий бихромат эритмаси.

Елимли ёғоч тузилмаларни намланишдан асраш учун махсус лак ва эмаллар ишлатилади, буларга қуйидагилар киради:

перхлорвинилли – ХВ-11, ХВ-124 эмалр ХМ-784 лак; пентафталли – ПФ –11, ПФ-133 эмалр ПФ-170, ПФ-171 лак; уретанли – Ур-49, УР-293, УР-294 эмалр; алкид уретанли эмалр УРФ-1128.

Елимланган ёғоч тузилмаларнинг четларини химоя қилиш учун тиокол мастикалари (У-30 м ва У-32), эпоксид шпатлевкалари (К-153, К-155) ишлатилади.

Кўндаланг кесим юзалари катта бўлган елимланган ёғоч тузилмаларнинг ёнғинга чидамлилиқ даражаси 40-50 минутга тенгдир, шунинг учун бундай тузилмаларни анпиренлар ёрдамида химояланмайди.

Тўсиқ ёғоч тузилмаларни ёнғиндан сақлаш воситалари билан химоя қилиш, уларнинг ёнғинга чидамлилиқ даражасини оширади ва ёғочнинг кийин ёнувчилар категориясига ўтказди.

Тузилмаларни ёнғиндан сақлаш учун қуйидаги шимдирилувчи ва бўёқловчи воситалар ишлатилади:

МС 1:1 – диаммоний фосфат, аммоний фосфат, натрий фтор; ББ 1:1 – техник бура (танакор) ва борат кислота; ПП керосин контакти ва калий карбонат; МБ –1 техник бура ва мис купороси.

Арматурали – ёғочли тузилмаларда металл элементларини занглашдан асрашда лак-бўёқ воситалардан фойдаланиш тавсия этилади.

МАТЕРИАЛЛАР ВА ЮКЛАР

Тузилмаларнинг лойиҳалаш учун асосан игнабаргли ёғочлардан фойдаланилади, биринчи навбатда қорақарағай ва ўққарағайлардан. Уларнинг сифати ва намлик даражаси рухсат этилган талабларга жавоб бериш керак. Ёппа тузилмалар учун қурилиш фанерасини ФСФ маркаси ишлатилади.

Металл элементлар пўлатнинг С38/28 маркасидан, елимларни эса фенол ва резорцин-формалрдегид смолалари тайёрланганидан ишлатилади. Ёппа тузилмаларнинг қолипига текис асбестоцемент ёки алюминий тахталар, шишапластинкалар ва оргшиша ишлатилади, ёппаларнинг ўрта қавати пенопластдан қилинади.

Иссиқлик сақловчи материаллар сифатида қаттиқ плиталар (ёғоч толали, минералтолали, фибролитли ва бошқалар) ишлатилиши ёғоч материалларни иқтисод қилишга олиб келади.

Том материаллари сифатида рубероид, тўлқинсимон асбестоцемент варақлар (шифер) ва бошқалар ишлатилади. Томнинг қиялиги $i=0,07-0,14$ бўлганда рубероидлар, агар қиялик $i>0,25$ бўлса тўлқинсимон асбестоцемент варақлар ёки том тунукаси ишлатилади.

Биоларга таъсир этувчи норматив юкларнинг, биоларни лойиҳалаш вақтида ҚМҚ 2.01.07-96 «Юклар ва таосир, лойиҳа нормалари» га асосан ва бирламчи берилган параметрларга қараб аниқланади.

Қор ва шамол юklarини қурилиш жойига қараб юқорида келтирилган ҚМҚ дан аниқланади ва бино томининг шаклига қараб коэффициентларга кўпайтирилади.

Ҳисоб юklarини аниқланишда норматив юкларнинг қийматини хавфсизлик коэффициентига кўпайтириб топилади.

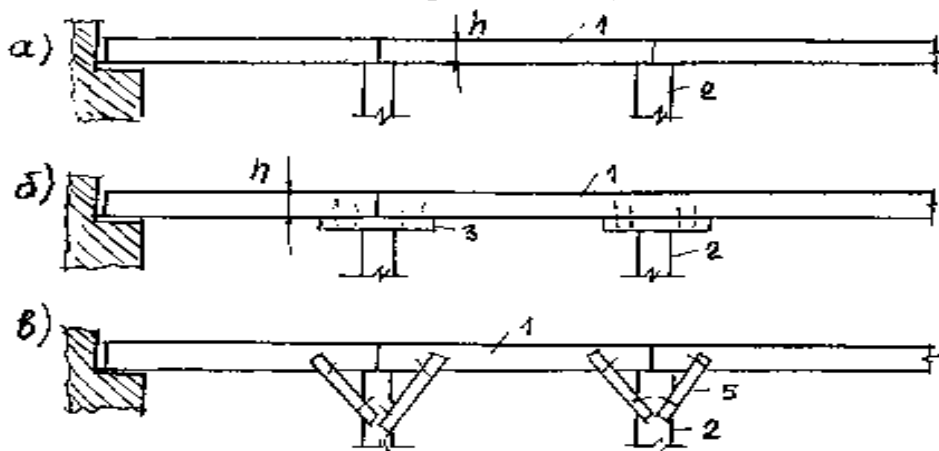
ТОМЛАРНИНГ ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ

Тўсинчалар (прогонлар) қуйидаги турларга бўлинади:

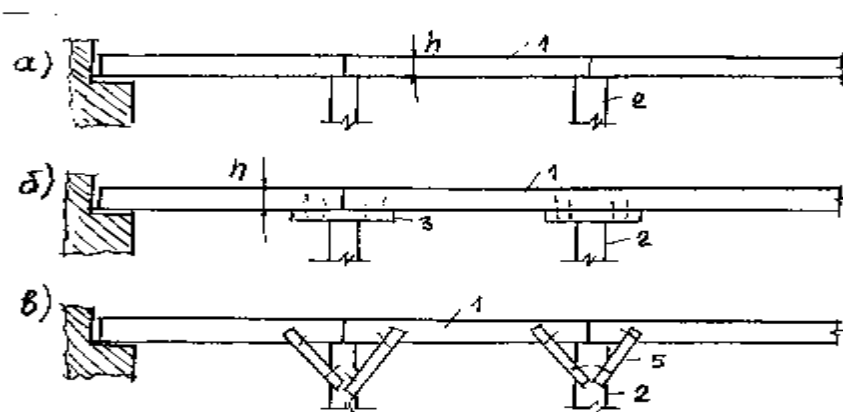
- 1) яхлит, бутун ёғочдан ёки тахтадан;
- 2) қўшалок, иккита тахтадан қилинган;
- 3) елимланган, бир неча тахталарни елимлаб.

Тўсинчаларни асосий юк кўтарувчи тузилмаларнинг устига 1,5-2 метр оралик билан қўйилади.

Яхлит кесимли тўсинлар томларнинг қияликлари катта бўлганда ишлатилади (расм 1). Бундай тўсинчалар ҳисоблашда қор юки ва ўзининг хусусий оғирлиги ҳисобга олинади ва эгилишга бир оралиқли схемалар бўйича ҳисобланади. Тўсинчалар бруслар ва тахталардан тайёрланганда қиёғиқ эгилишга ҳисобланади, агар ёғочдан бўлса қийшиқ эгилиш бўлмайди.



1-расм. Тўсинчалар: а) кесилган; б) таянч тўсинли; в) кесилган катакли; 1-тўсинча; 2-юк кўтарувчи тузилма; 3-таянч ости тўсини; 4-болт; 5-катак.



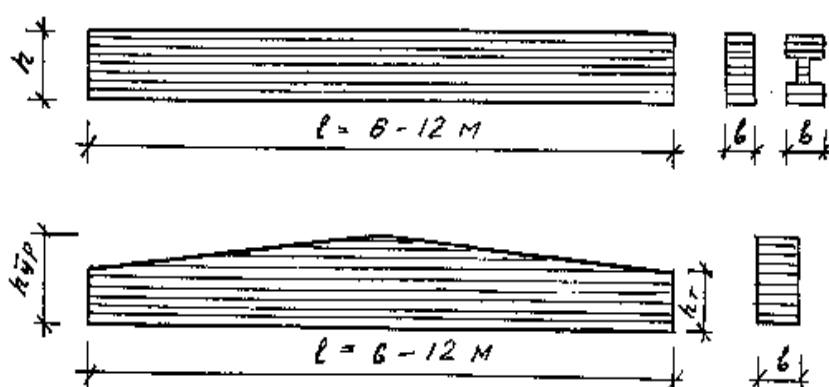
2-расм. Қўшалок тўсинчалар: 1-тахталар; 2-юк кўтарувчи тузилма; 3-қоплама; 4-михлар.

Қўшалок тўсинчалар томларнинг қияликлари кичкина бўлган вақтларда ишлатилади, бунда ёғоч материаллар иқтисод қилинади.

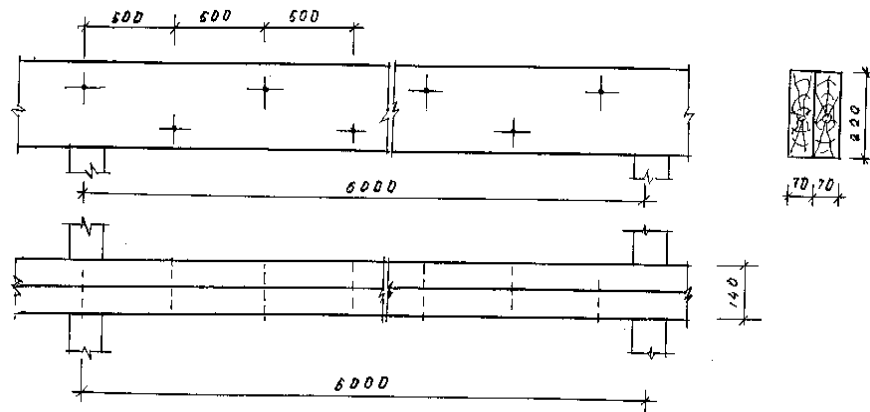
Қўшалок ёки жуфтланган тўсинчалар иккита тахтани қирраси билан қўйиб бир-бирига михлашдан ҳосил қилинади (расм 2). Улар узунлиги бўйлаб тўсинча ҳосил қилиб, асосий юк тузилмага таянадилар. Қўшалок тўсинчалар материал сарфи бўйича афзаликка эга бўлиш билан бир қаторда қийшиқ эгилишга ёмон ишлайди, шунинг учун уларни ёпмаларга маҳкамлаш зарур.

Елимланган тўсинчалар томларнинг қияликлари катта бўлганда ҳамда таъсир этувчи юкларнинг миқдори юқори бўлган пайтларда ишлатилади (расм 3). Елимланган тўсинчаларнинг бир ва кўпоралиқли ҳисоб схемалар бўйича ҳисобланади. Бундай тўсинчалар қийшиқ эгилишга яхши ишлайдилар.

1-МИСОЛ. Кўп оралиқли қўшалок тахтадан қилинган тўсинча ҳисоблансин. Тўсинчанинг узунлиги 6 м. Тўсинчанинг кўндаланг кесим юзаси иккита 7х22 см ли тахтадан иборат деб қабул қилинсин (расм 4).



3-расм. Елимланган тўсинлар: а) параллел белбоғли; б) қўшнишабли.



4-расм. Қўштахтали тўсинча (прогон).

Тўсинчаларга таъсир этувчи юкларни аниқлаш.

а) доимий юк, том ёпмасини оғирлигидан

$$(280/1,5) \cdot 3,46 = 650 \text{ н/м}$$

Тўсинчанинг хусусий оғирлигидан

$$2 \cdot 0,07 \cdot 0,22 \cdot 5000 = 150 \text{ н/м}$$

Жами

$$q_1'' = 800 \text{ н/м}$$

б) вақтинчалик юк қордан

$$P_{кор}'' = 850 \cdot 3 = 2550 \text{ н/м}$$

в) тўлиқ таъсир этадиган норматив юк

$$q'' = 800 + 2550 = 3350 \text{ н/м}$$

Тўлиқ ҳисобий юк

$$q = q_1'' \cdot \pi + P_{кор}'' \cdot \pi = 800 \cdot 1,1 + 2550 \cdot \pi \text{ н/м}$$

Кесилмаган кўп ораликли тўсинчаларни ўрта пролетидаги максимал эгувчи моментини аниқлаш:

$$M_{max} = \frac{ql^2}{12} = \frac{4450 \cdot 6^2}{12} = 13350 \text{ нсм}$$

Кўндаланг кесим қаршилик momenti

$$W_x = \frac{bh^2}{6} = \frac{2 \cdot 7 \cdot 22^2}{6} = 1130 \text{ см}^3$$

Кўндаланг кесимнинг инерция momenti

$$J_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{2 \cdot 7 \cdot 22^3}{12} = 12422 \text{ см}^4$$

Эгилишда ҳосил бўлган нормал кучланиш

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{133500}{1130} = 1180 \text{ нс / см}^2 = 11,8 < R_{\sigma} = 14,0 \text{ МПа}$$

Нисбий салқиликни аниқлаш:

$$\frac{f}{l} = \frac{5ql^3}{384EJ_x} = \frac{5 \cdot 3,35 \cdot 600^3}{384 \cdot 10^5 \cdot 12422} = \frac{1}{660} < \frac{1}{200} = \left[\frac{f}{l} \right]$$

демак тўсинчага қабул қилинган кўндаланг кесим юзаси мустаҳкамлик ва бикрлик шартларини қаноатлантиради.

Тўсинчаларни бириктирган михларни ҳисоблаш.

Тўсинчанинг таянчидан кўшилган чокигача бўлган масофа $a=0,21l=0,21\cdot 600=126$ см.

Чокнинг бирлаштирувчи михларини, уларни эгилиш шартига биноан, диаметрини 5,5 мм ва узунлигини 150 мм қилиб қабул қилинади.

Тўсинчанинг таянчидан, (михларни бир қаторли қўйганда) унинг марказигача бўлган масофа

$$a_1=a-15d_{\text{мих}}=126-15\cdot 0,55=117,5 \text{ см}$$

Михлар қабул қиладиган кесиб ўтувчи куч

$$Q_{\text{мих}} = \frac{M}{2a_1} = \frac{1335000}{2\cdot 117,5} = 5670 \text{ нс}$$

Бир кесимли михни эгилиш шартидан юк кўтариш қобилияти қуйидаги формуладан аниқланади

$$T_{\text{мих}}=10(250 d^2+\delta^2)=10 (250\cdot 0,55^2+7^2)=1240 \text{ нс}$$

Лекин шарт бўйича $T_{\text{мих}}=400 d^2 (10)=400\cdot 0,55^2(10)=1210$ нс – дан кўп бўлмаслиги керак.

Чокнинг ҳар иккала томонига қўйиладиган михлар сони қуйидагича бўлади

$$n_{\text{мих}} = \frac{Q_{\text{мих}}}{T_{\text{мих}}} = \frac{5670}{1210} = 4,68 \text{ дона}$$

Ҳар томонга 5 тадан мих қабул қиламиз.

Тўсиннинг қолган қисмларининг 50 см оралиғида михлар шахмат усулида қоқилади.

Фанерали елимланган қобирғали тўсин ҳисоби

2-МИСОЛ. Параллел белбоғли фанерали елимланган қобирғали тўсинни ҳисоблаш талаб этилади (5-расм). Тўсин таянчлари оралиғи – 4,5 м, қадами 6 м. Тўсинга ёпма панелларидан, том конструкцияларидан, хусусий оғирлигидан ва қор юкидан ҳосил бўлувчи юклар таъсир этади. Тўсин қарағай тахталари (намлиги 12 %), ФСФ фанераси ва резорцин-формальдегидли елим воситасида тайёрланади. Тўсин кесимини кўштавр кўринишида оламиз. Кесим токчалари эни 100 мм ли рандаланган тахталардан ташкил топади, девори эса – 1 қават фанерадан тайёрланади. Тўсин 1:10 қияликда бир томонлама нишабли қилиб тайёрланади. Қор юкнинг меъёрий қиймати $P_{\text{сн}}^n = 1500 \text{ Н/м}^2$.

Юкларни ҳисоблаш.

Том конструкциялари оғирлигидан:

$$g^n = 570 \text{ Н/м}^2; g = 690 \text{ Н/м}^2.$$

Тўсиннинг хусусий оғирлигидан:

$$g_{св}^n = \frac{g^n + P^n}{\frac{K_{св}}{K_{св}} \cdot \ell - 1} = \frac{570 + 1500}{\frac{1000}{4 \cdot 4,5} - 1} = 38 \text{ Н/м}^2.$$

Тўсиннинг 1 м узунлигига таъсир этувчи тўлиқ юк:

$$g^n = (570 + 1500 + 38) \cdot 6 = 12650 \text{ Н/м};$$

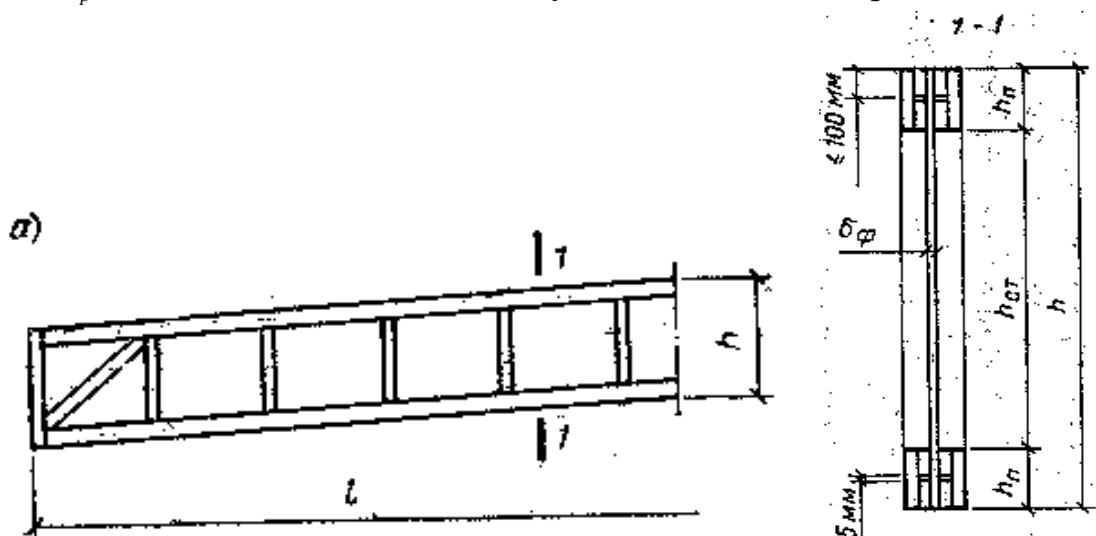
$$g = (690 + 2100 + 38 \cdot 1,1) \cdot 6 = 16990 \text{ Н/м}.$$

Тўсин кесимларида ҳисобий юклардан ҳосил бўлувчи энг катта зўриқишларни аниқлаймиз.

$$\text{Эгувчи момент: } M = \frac{q \cdot \ell_p^2}{8} = \frac{16990 \cdot 4,3^2}{8} = 39300 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

$$\text{Кўндаланг куч: } Q = \frac{q \cdot \ell_p}{2} = \frac{16990 \cdot 4,3}{2} = 36500 \text{ Н},$$

бу ерда $\ell_p = \ell - 2 \cdot \Delta = 4,5 - 2 \cdot 0,1 = 4,3 \text{ м}$ - тўсиннинг ҳисобий оралиғи.



5-расм. Фанерали елимланган қобирғали тўсин:

а-умумий кўриниши; б-кўндаланг кесими

Тўсин девори учун қалинлиги $\delta = 10 \text{ мм} = 1 \text{ см}$ ли фанера қабул қилинади. Кесим баландлиги:

$$h = \frac{\ell}{10} = \frac{4,5}{10} = 0,45 \text{ м} = 45 \text{ см},$$

қабул қиламиз: $h = 50 \text{ см}$.

$$\text{Фанера девор инерция моменти: } J_\phi = \frac{\delta_\phi \cdot h^3 \cdot n}{12} = \frac{1 \cdot 50^3 \cdot 0,6}{12} = 6250 \text{ см}^4.$$

Кесимнинг талаб этилувчи қаршилик моменти:

$$W_{TP} = \frac{M}{R_p} = \frac{3930000}{1200} = 3275 \text{ см}^3.$$

Инерция моменти:

$$J_{TP} = W_{TP} \cdot 0,5 \cdot h = 3275 \cdot 0,5 \cdot 50 = 81875 \text{ см}^4.$$

Токчанинг инерция моменти:

$$J_n = 81875 - 6250 = 75625 \text{ см}^4.$$

Кесимнинг талаб этилувчи юзаси:

$$F_{TP} = \frac{J_n}{2 \cdot (0,5 \cdot h)^2} = \frac{75625}{2 \cdot (0,5 \cdot 50)^2} = 60,5 \text{ см}^2.$$

Токча 4 та тахтадан ташкил топади:

$$B_n = 2,8 \cdot 4 = 11,2 \text{ см}; \quad h_n = 7 \text{ см};$$

$$F_n = B_n \cdot h_n = 11,2 \cdot 7 = 78,4 \text{ см}^2.$$

Фанерадан тайёрланувчи девор устиворлигини таъминлаш учун тахта қобирғалар қўйилади.

Тўсин кесимидаги кучланишларни аниқлаймиз:

$$\sigma = \frac{M}{W_{TP}} = \frac{393000}{3275} = 1200 \text{ Н/см}^2 = R_p = 12 \text{ МПа};$$

$$W_{np} = \frac{2 \cdot J_{np}}{h} = \frac{2 \cdot 81875}{50} = 3275 \text{ см}^3;$$

$$J_{np} = \frac{\delta_\phi \cdot h^3}{12} n + J_n = \frac{1 \cdot 50^3 \cdot 0,6}{12} + 75625 = 81875 \text{ см}^4.$$

$$\tau_u = \frac{Q \cdot S_n^{on}}{J_{np}^{on} \cdot \sum h_u} = \frac{36500 \cdot 1960}{13360 \cdot 14} = 380 \text{ Н/см}^2 = 3,8 \text{ МПа} < R_{ck}^\phi = 8 \text{ МПа};$$

$$S_n^{on} = \frac{F_n \cdot h_{on}}{2} = \frac{78,4 \cdot 50}{2} = 1960 \text{ см}^3;$$

$$J_{on}^{np} = \frac{\delta_\phi \cdot h^3}{12} n + \left[\frac{b_n \cdot h_n^3}{12} + F_n \cdot \left(\frac{h}{2} \right)^2 \right] \cdot 2 = \frac{1 \cdot 50^3 \cdot 0,6}{12} + \left[\frac{11,2 \cdot 7^3}{12} + 78,4 \cdot \left(\frac{7}{2} \right)^2 \right] \cdot 2 = 13360 \text{ см}^4;$$

$$\sum h_u = 2 \cdot 7 = 14 \text{ см};$$

$$S_{np}^{on} = F_n \cdot \frac{h}{2} + \frac{\delta_\phi \cdot h^2}{8} \cdot n = 78,4 \cdot \frac{50}{2} + \frac{1 \cdot 50^2}{8} \cdot 0,6 = 2148 \text{ см}^3;$$

$$\tau_u = \frac{Q \cdot S_n^{on}}{J_{np}^{on} \cdot \sum h_u} = \frac{36500 \cdot 2148}{13360 \cdot 14} = 58,7 \text{ Н/см}^2 = 0,59 \text{ МПа} < R_{ck}^\phi = 8 \text{ МПа}.$$

Тўсин деворининг устиворлигини текшираимиз:

$$\frac{h_{cr}}{\delta_\phi} = \frac{50}{1} = 50 < 80;$$

$$\tau = \frac{Q_i}{\delta_\phi \cdot h \cdot \varphi_\phi} = \frac{32250}{1 \cdot 50 \cdot 0,49} = 13,2 \text{ МПа} < R_{cp}^\phi = 60 \text{ МПа},$$

бу ерда:

$$\varphi_\phi = \left(\frac{65 \cdot \delta_\phi}{a_0} \right)^2 = \left(\frac{65 \cdot 1}{93} \right)^2 = 0,49,$$

$$Q_i = \frac{\left(\ell_p - \frac{a}{2} \right) \cdot Q}{\frac{\ell_p}{2}} = \frac{(4,3 - 0,5) \cdot 36500}{\frac{4,3}{2}} = 32250 \text{ Н}.$$

Тўсиннинг салқилиги:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^n \cdot \ell_p^4}{0,7 \cdot E \cdot J_{np}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{12,65 \cdot 4,3^4}{0,7 \cdot 10^3 \cdot 81875} = 0,99 \text{ см};$$

$$\frac{f}{\ell} = \frac{0,99}{430} = \frac{1}{434} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{300},$$

демак, тўсиннинг бикрлиги таъминланган.

Тахталардан елимланиб тайёрланган тўсин ҳисоби

3-МИСОЛ. Тўсин пролёти $l=6.75$ м, қадами – 5,4 м. Материаллар – қарағай тахтаси ва синтетик елим том қиялиги 1:15 тўсинга таъсир қилаётган юклар:

$$g^H = \frac{169}{5.4} = 31 \text{ Н / м}^2 \quad g = 34 \text{ Н / м}^2$$

Қор юки:

$$P_{cn}^H = 1000 \text{ Н / м}^2; \quad P_{cn} = 1400 \text{ Н / м}^2$$

$$\text{Тўсиннинг хусусий оғирлиги: } g_{cm}^H = \frac{q^H + P_{cn}^H}{\frac{1000}{k_{cb}} * l - 1} = \frac{31 + 1000}{\frac{1000}{5 * 6.75} - 1} = 36 \text{ Н / м}^2$$

$$g_{cm} = 36 * 1.1 = 40 \text{ Н / м}^2$$

Тўлиқ юк:

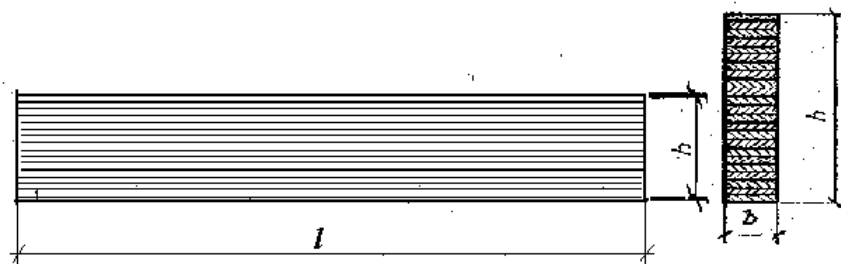
$$g^H = (31 + 36 + 1000) * 5.4 = 6762 \text{ Н / м}$$

$$g = (34 + 40 + 1400) * 5.4 = 7960 \text{ Н / м}$$

$M_{\max}$ ва $Q_{\max}$ қийматларини топамиз:

$$M_{\max} = \frac{q * l_p^2}{8} = \frac{7960 * 6.45^2}{8} = 41400 \text{ Нм}$$

$$Q_{\max} = \frac{q * l_p}{2} = \frac{7960 * 6.45}{2} = 25670 \text{ м} \quad l_p = l - 2\delta = 6.75 - 2 * .015 = 6.45 \text{ м}$$



6-расм.

Тўсиннинг конструктив ҳисоби

Тўсин кесимининг ўлчамлари:

$$h = \frac{lp}{12} = \frac{645}{12} = 54 \text{ см}; \quad e = \frac{h}{6} = \frac{54}{6} = 9 \text{ см}$$

қабул қиламиз: $b * h = 100 * 585 \text{ мм}$

кесимнинг геометрик характеристикаларини топамиз:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 * 58.5^3}{12} = 166834 \text{ см}^4 \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 * 58.5^2}{6} = 5703 \text{ см}^3$$

$$S = \frac{bh^2}{8} = \frac{10 * 58.5^2}{8} = 4277 \text{ см}^3$$

кучланишларни қуйидаги формулалар бўйича текшираамиз:

$$\sigma = \frac{M}{W * m_b} \leq Ru; \quad \tau = \frac{Q * S_{bp}}{J_{bp} * b} \leq Rck$$

бу ерда $m_b=1,06$ – кесим ўлчамини ҳисобга оловчи тузатиш коэффициентини.

$$\sigma = \frac{4140000}{5703 \cdot 1,06} = 684 \text{ Н / см}^2 < R_{ck} = 1400 \text{ Н / см}^2$$

$$\tau = \frac{25670 \cdot 4277}{166834 \cdot 10} = 66 \text{ Н / см}^2 < R_{ck} = 150 \text{ Н / см}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{\phi_M \cdot W_{bp}} = \frac{4140000}{0,97 \cdot 5703} = 748 \text{ Н / см}^2 < R_c = 1400 \text{ Н / см}^2$$

$$\phi_M = 140 \frac{b^2}{l_p^3 h} K \phi = 140 \frac{10^2}{215^3 \cdot 58,5} \cdot 1,13 = 0,97. \quad l_p^c = \frac{l_p}{3} = \frac{645}{3} = 215 \text{ см}$$

Момент эпюраси шаклини ҳисобга оловчи коэффициент.

Тўсиннинг устуворлиги таоминланган.

Тўсиннинг салқилигини ҳисоблаймиз:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^H \cdot l_p^4}{E \cdot J} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,762 \cdot 645^4}{10^5 \cdot 166834} = 0,8 \text{ см}$$

$$\frac{f}{l} = \frac{0,8}{645} = \frac{1}{806} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{300}$$

демак тўсиннинг салқилиги чегаравий қийматдан ошмас экан.

Тўсин кесимида устки ва остки 2 тадан тахта I навли ўрта қисмидаги 9 та тахта II навли ёғочдан тайёрланади.

Тахталардан елимланган арматурали тўсин ҳисоби

5-МИСОЛ. Тўсин орлиғи 6,75 м, қадами – 5,4 м. Материаллар намлиги 12% бўлган қарағай тахтаси, синтетик елим ва А – III арматура.

Статик ҳисоб

Доимий юк: $g^H = 130 \text{ Н / м}^2; g = 150 \text{ Н / м}^2$

Қор юки: $P_{CH}^H = 700 \text{ Н / м}^2, P_{CH} = 980 \text{ Н / м}^2$

Тўсиннинг хусусий оғирлиги:

$$g_{CH}^H = \frac{130 + 700}{\frac{1000}{5 \cdot 6.75} - 1} = 29H / M^2; g_{cm} = 29 \cdot 1.1 = 32H / M^2$$

тўсинга таъсир этувчи юк:

$$g^H = (130 + 29 + 700) \cdot 5.4 = 4640H / M;$$

$$g = (150 + 32 + 980) \cdot 5.4 = 6270H / M.$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_p^2}{8} = \frac{6270 \cdot 6.45^2}{8} = 32600Hm.$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_p}{2} = \frac{6270 \cdot 6.45}{2} = 20220H$$

Конструктив ҳисоб.

Кесимнинг геометрик характеристикалари:

$F_{np} = b \cdot h(1 + n\mu)$ - келтирилган кесимнинг юзаси.

$$J_{np} = \frac{b \cdot h^3}{12} (1 + 3n\mu) - \text{инерция моменти.}$$

$$S_{np} = \frac{b \cdot h^2}{8} (1 + 2n\mu) - \text{статик моменти.}$$

Бу ерда: $n = \frac{Ea}{Eg}; \mu = \frac{Fa}{b \cdot h} = 0.01$

Тўсин кесимини $b \times h = 120 \times 720 \text{ cm}$ оламыз.

$$h = \sqrt[3]{\frac{12J}{1 + 3n\mu}} = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 370000}{1 + 3 \cdot 21 \cdot 0.01}} = 61 \text{ cm.}$$

$$n = \frac{2.1 \cdot 10^6}{10^5} = 21; J = \frac{12 \cdot 72^3}{12} = 370000 \text{ cm}^4$$

қабул қиламиз: $h = 4.5 \cdot 13 = 58.5 \text{ cm}$

$$J_{np} = \frac{12 \cdot 58.5(1 + 3 \cdot 21 \cdot 0.01)}{12} = 326000 \text{ cm}$$

кучланишларни аниқлаймиз:

$$\sigma = \frac{M(h/2)}{J_{np} \cdot m_b} = \frac{32600 \cdot 58.5}{32600 \cdot 2 \cdot 1.07} = 546H / \text{cm}^2 < R_u = 1400H / \text{cm}^2$$

$$\tau = \frac{Q \cdot S_{np}}{J_{np} \cdot b} = \frac{20220 \cdot 7300}{32600 \cdot 12} = 38H / \text{cm}^2 < R_{ck} = 160H / \text{cm}^2$$

$$S_{np} = \frac{12 \cdot 58.5^2}{8} (1 + 2 \cdot 21 \cdot 0.01) = 7300 \text{ cm}^3$$

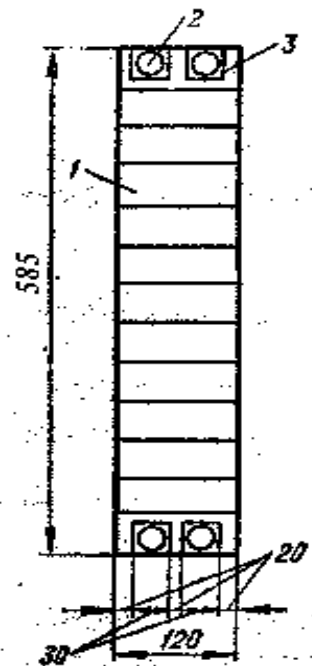
тўсин устуворлигини текширамыз:

$$\sigma = \frac{M}{\varphi_m \cdot W_{np}} = \frac{3260000}{0.93 \cdot 11145} = 314H / \text{cm}^2 < R_u = 1400H / \text{cm}^2$$

тўсиннинг салқилиги:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^H \cdot l_p^4}{Eq \cdot J_{np}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4.64 \cdot 645^4}{10^5 \cdot 326000} = 0.32 \text{ cm}$$

$$\frac{f}{l} = \frac{0.32}{645} = \frac{1}{2045} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{300}$$



7-расм. Арматураланган
тўсиннинг кўндаланг
кесими:

1-тахталар;

2-2ø16 A-II;

3-эпоксид елими

арматура юзаси: $F_a = \mu F_g = 0.01 \cdot 12 \cdot 58.5 = 7 \text{ см}^2$

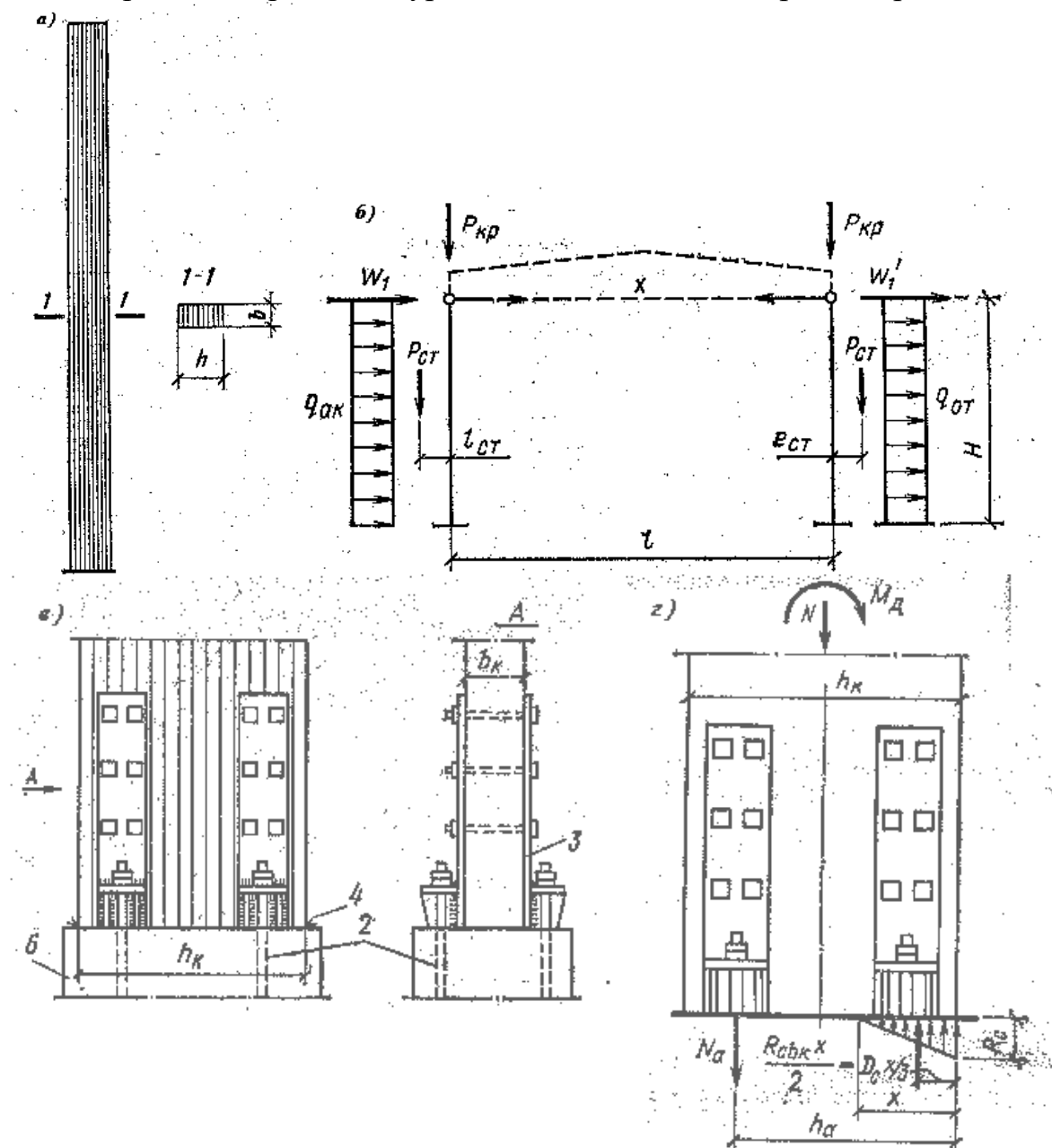
қабул қиламиз: $4 \text{ } \varnothing 16 \text{ А-III}$, $F_a = 8.04 \text{ см}^2$

Тўсин арматураси кесимда симметрик ҳолда махсус ариқчаларга эпосид елими воситасида ўрнатилади.

Тахталардан елимлаб тайёрланган устун ҳисоби

5-МИСОЛ. Асосий бинога ҳар икки томондан туташтириб қурилувчи қўшимча ораликлар устунини ҳисоблаш талаб этилади (8-расм).

Устун қарағай тахталаридан елимлаб тайёрланади. Устуннинг баландлиги $H=3,6$ м, қадами 6 м; том ёпмаси асбестоцемент листли панеллардан бажарилади. Қурилиш жойи – Новосибирск шаҳри.



8-расм.

Устунга таъсир этувчи юкларни ҳисоблаймиз.

Томдан:

$$g^n = 570 + 38 = 608 \text{ н} / \text{м}^2 ;$$

$$g = 690 + 38 \cdot 1,1 = 732 \text{ н} / \text{м}^2 ;$$

бу ерда: $g^n = 570 \text{ н} / \text{м}^2$, $g = 690 \text{ н} / \text{м}^2$ - том конструкцияларининг оғирлиги;

$g^n_T = 38 \text{ н} / \text{м}^2$ - тўсиннинг хусусий оғирлигидан таосир этувчи юк.

Қор юки: $P_{CH}^n = 1500 \text{ Н} / \text{м}^2$; $P_{CH} = 2100 \text{ Н} / \text{м}^2$.

Устунга таосир этувчи кучлар:

а) тўсидан: $N_m = g \cdot B \cdot \ell / 2 = 732 \cdot 6 \cdot 4,5 / 2 = 9298 \text{ Н}$;

бу ерда: $\ell = 4,5 \text{ м}$ қўшимча оралиқ эни.

б) қордан: $N_{CH} = 2100 \cdot 6 \cdot 4,5 / 2 = 26460 \text{ Н}$;

в) девордан: $N_c = 500 \cdot 6 \cdot (3,6 + 0,9) = 16560 \text{ Н}$.

Устун кесимини 15x40 см олампиз, у ҳолда хусусий оғирлиги:

$$N_{ce} = 0,15 \cdot 0,4 \cdot 3,6 \cdot 5000 \cdot 1,1 = 1190 \text{ Н}.$$

Шамол юкидан:

$$q_0 = 0,38 \text{ кН} / \text{м}^2 = 380 \text{ Н} / \text{м}^2,$$

аэродинамик коэффициентлар: $C = +0,8$ ва $C = -0,6$ олинади.

$$P_q = q_0 \cdot B \cdot \gamma_f \cdot C = 380 \cdot 6 \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 1750 \text{ Н} / \text{м};$$

$$P_0 = -380 \cdot 6 \cdot 1,2 \cdot 0,6 = -1313 \text{ Н} / \text{м};$$

$$W_q = 380 \cdot 6 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 1575 \text{ Н};$$

$$W_0 = -0,75 \cdot 1575 = -1180 \text{ Н}.$$

Устун икки шарнирли ром элементи бўлгани учун, куч усулида ҳосил бўладиган горизонталь номаолум кучни топамиз.

Шамол юкидан:

$$X_w = \frac{W_q - W_0}{2} = -\frac{1575 - 1180}{2} = -197 \text{ Н};$$

$$X_p = -\frac{3}{16} \cdot H \cdot (P_q - P_0) = -\frac{3}{16} \cdot 3,6 \cdot (1750 - 1313) = -295 \text{ Н}.$$

Девор юкидан:

$$M_c = N_c \cdot e = 16560 \cdot 0,3 = 4970 \text{ Н} \cdot \text{м},$$

бу ерда: $e = 0,3 \text{ м}$.

$$X_c = \frac{9}{8} \cdot \frac{M_c}{H} = \frac{9 \cdot 4970}{8 \cdot 3,6} = 1550 \text{ Н}.$$

Устун таянчидаги эгулчи момент:

$$M_{чан} = \left[(W_q + X_w + X_p) \cdot H + \frac{P_q H^2}{2} \right] \cdot K + X_c H - M_c = \left[(1575 - 197 - 295) \cdot 3,6 + \frac{1750 \cdot 3,6^2}{2} \right] \cdot 0,9 + 1550 \cdot 3,6 - 4970 = 12460 \text{ Нм};$$

$$M_{шнг} = \left[(1180 + 197 + 295) \cdot 3,6 + \frac{1313 \cdot 3,6^2}{2} \right] \cdot 0,9 - 1550 \cdot 3,6 + 4970 = 12460 \text{ Нм}.$$

Қўндаланг кучлар:

$$Q_{чан} = (W_q + X_w + X_p + P_q \cdot H) \cdot K + X_c = (1575 - 197 - 295 + 1750 \cdot 3,6) \cdot 0,9 + 1550 = 8200 \text{ Н};$$

$$Q_{шнг} = (1180 + 197 + 295 + 1313 \cdot 3,6) \cdot 0,9 - 1550 = 4200 \text{ Н}.$$

Бўйлама куч:

$$N = N_T + N_{cb} + N_{ch} \cdot K + N_c = 9298 + 1190 + 26460 \cdot 0,9 + 16560 = 50860 \text{ Н.}$$

бу ерда: $K=0,9$ – қор юки учун тузатиш коэффициенти.

Устуннинг конструктив ҳисоби

Устун кесими $b \cdot h = 15 \cdot 40$ см. Кесимнинг геометрик характеристикаларини ҳисоблаймиз:

$$F = b \cdot h = 15,0 \cdot 40,0 = 600 \text{ см}^2;$$

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{15 \cdot 40^2}{6} = 4000 \text{ см}^3;$$

$$r_x = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 40 = 11,6 \text{ см}; \quad \lambda_x = \frac{l_0}{r_x} = \frac{360}{11,6} = 31 < \lambda_{np} = 120;$$

$$\xi = 1 - \frac{\lambda_x^2 \cdot N}{3100 \cdot F \cdot R_c} = 1 - \frac{31^2 \cdot 50860}{3100 \cdot 600 \cdot 1300} = 0,97,$$

бу ерда: $R_c = 1300 \text{ Н/см}^2$ – ёғочнинг сиқилишга ҳисобий қаршилиги.

Кучланишларни ҳисоблаймиз:

$$\sigma = \frac{N}{F} + \frac{M}{W \cdot \xi} = \frac{50860}{600} + \frac{1432000}{4000 \cdot 0,97} = 454 \text{ Н/см}^2 = 4,54 \text{ МПа} < R_c = 13 \text{ МПа.}$$

Устуннинг устиворлигини текширамыз:

$$l_{oy} = \lambda_{np} \cdot r_y = 120 \cdot 0,289 \cdot 15 = 520 \text{ см};$$

$$l_{oy} = 520 \text{ см} > H = 360 \text{ см},$$

демак, устиворлик таъминланган.

Уринма кучланишларни аниқлаймиз:

$$\tau = \frac{Q \cdot S}{J \cdot b \cdot \xi} = \frac{8200 \cdot 7680}{327680 \cdot 15 \cdot 0,9} = 142 \text{ Н/см}^2 < R_{ck} = 160 \text{ Н/см}^2$$

$$\text{бу ерда: } S = \frac{b \cdot h_n^2}{8} = \frac{15 \cdot 64^2}{8} = 7680 \text{ см}^2; \quad J = \frac{b \cdot h_n^3}{12} = \frac{15 \cdot 64^3}{12} = 327680 \text{ см}^4;$$

$h_n = 64$ см – устуннинг пойдеворга бирикиш жойидаги кесими баландлиги.

Ҳисоблар натижасига кўра, устун конструкциясининг мустаҳкамлиги ва бикрлиги таъминланган.

Устун пойдеворга диаметри $d=20$ мм бўлган тўртта анкер болтлари воситасида бириктирилади.

ИЛОВАЛАР

Тилинган ёғоч материаллар сортаменти

1-жадвал

Қалинлиги, мм	Эни, мм								
16	75	100	125	150	-	-	-	-	-
19	75	100	125	150	175	-	-	-	-
22	75	100	125	150	175	200	225	-	-
25	75	100	125	150	175	200	225	250	-
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100	75	100	125	150	175	200	225	250	275
125	-	-	125	150	175	200	225	250	275
150	-	-	-	150	175	200	225	250	275
175	-	-	-	-	-	200	225	250	-
200	-	-	-	-	-	200	225	250	-
250	-	-	-	-	-	-	-	250	-

Эгиб таёрланган элементлар учун $m_{гн}$ коэффиценти қийматлари

2-жадвал

Элементнинг кучланганлик ҳолати	Ҳисобий қаршиликларнинг белгиланиши	Г _{к/а} қийматлари учун $m_{гн}$ коэффицент қийматлари				
		125	150	200	250	500 ва ундан юқори
Сиқилиш ва эгилиш Чўзилиш	R _с , R _и	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0
	R _р	0,5	0,6	0,7	0,7	1,0

Материалнинг номи ва маркаси	Кучланганлик ҳолати				Модуллари		
	Чў- зи- лиш	Сиқи лиш	Эги- лиш	Силжи ш, қирқил.	Эластик лик	Силжиш	Пауссон коэффицие нти μ
	R_p	R_c	R_n	R_n			
Нави В/ВВ бўлган ФСФ ва ФК мар-кали қайиндан тайёрланган фанералар 7 қатламли $\delta \geq 8$ мм	$\frac{14}{9}$	$\frac{12}{8,5}$	$\frac{16}{6,5}$	$\frac{0,8(6)}{0,8(6)}$	$\frac{9000}{6000}$	$\frac{750}{750}$	$\frac{0,085}{0,065}$
5 қатламли $\delta=5-7$ мм	$\frac{14}{6}$	$\frac{13}{7}$	$\frac{18}{13}$	$\frac{0,8(5)}{0,8(6)}$			
ФБС ва ФБСВ маркали бакелизацияланган фанера $\delta=7$ мм	$\frac{32}{24}$	$\frac{28}{23}$	$\frac{33}{23}$	$\frac{1,8(11)}{1,8(12)}$	$\frac{12000}{8500}$	$\frac{1000}{1000}$	$\frac{0,085}{0,065}$

Эслатма. 1. Фанералар учун сурадаги кўрсаткичлар фанера устки катлами толалари бўйлаб куч таъсир этган ҳолат учун, махражда эса - толаларга кўндаланг таъсир этиш ҳолати учун келтирилган.

2. Қирқилишга ҳисобий қаршиликлари қиймати қавс ичида, шпоналар қатламлари бўйлаб силжишга - қавсиз берилган.

ТАВСИЯ ЭТИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Рўзиев К.И, Алимов М.О. «Биноларнинг ёғоч ва пластмасса конструкциялари». Т.ТАҚИ, 1993, 120 б.
2. Зубарев Г.Н., Лялин И.М.»Конструкции из дерева и пластмасс». М, В/Ш, 1980.
3. “Конструкции из дерева и пластмасс.” Под.ред Г.Г.Карлсена Ю.В.Слицкоухова. М. С/И 1986.
4. Гринь И.М.Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов. Проектирование и расчет Киев, 1975.
5. Рузиев К.И. ”Деревянные и пластмассовые конструкции зданий” Ташкент, 1987.
6. Шишкин В.Е.»Примеры расчета конструкции из дерева и пластмасс” М.1974.

МУНДАРИЖА

Ёғоч ва пласстмасса конструкцияларни ҳисоблаш ва лойиҳалашга доир умумий кўрсатмалар	5
Биоларнинг фазовий бикрлигини таоминлаш	6
Ёғоч тузилмаларни ёнғиндан ва биологик таосирлардан ҳимоялаш	7
Материаллар ва юклар	8
Томларнинг ёғоч конструкциялари	9
Фанерали елимланган қобирғали тўсин ҳисоби	12
Тахталардан елимланиб тайёрланган тўсин ҳисоби	14
Тўсиннинг конструктив ҳисоби	15
Тахталардан елимланган арматурали тўсин ҳисоби	16
Тахталардан елимлаб тайёрланган устун ҳисоби	17
Иловалар	21
Тавсия этилган адабиётлар рўйхати	24