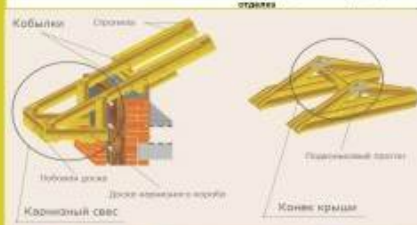
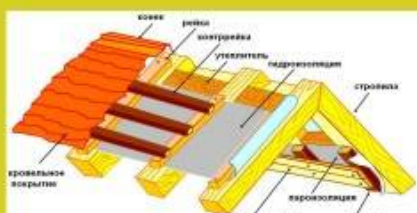


Маҳматкулов Турдимурод

ЁҒОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРИ

Ўқув кўлланма



Самарқанд-2019

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРИЛИШ ВАЗИРЛИГИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА

ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРҚАНД

ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

МАХМАТҚУЛОВ ТУРДИМУРОД

ЁҒОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРИ

Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти Илмий Кенгашининг 2019-йил _____ (№ ____ сон баённома) мажлиси қарори билан Олий ўқув юртлари 5340200 – «Бино ва иншоотлар қурилиши» ва 5111000-«Касб таълими (5340200-Бино ва иншоотлар қурилиши)» бакалавр таълим йўналишлари талабалари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган

Самарқанд – 2019

М.Махматқулов. Ёғоч ва пластмасса конструкциялари. Ўқув қўлланма, Самарқанд, 2019, 130 б.

“Ёғоч ва пластмасса конструкциялари” ўқув қўлланмаси «Қурилиш конструкциялари» фанининг алоҳида қисми бўлган “Ёғоч ва пластмасса конструкциялари фани бўйича тайёрланган бўлиб олий ўқув юртинининг 340000 «Архитектура ва қурилиш» таълим соҳасининг 5340200-Бино ва иншоотлар қурилиши ва 5111000-Касб таълими (5340200-Бино ва иншоотлар қурилиши) бакалавр таълим йўналишлари талабалари ва қурилиш соҳаси мутахассисликлари учун мўлжалланган.

Ўқув қўлланма Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган наъмунавий фан ва ўқув дастурлари асосида тайёрланган.

Ўқув қўлланмада ёғоч ва пластмасса конструкцияларнинг ривожланиш босқичлари, материаллар ва конструкцияларнинг турлари, улардан тайёрланган қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш бўйича маълумотлар, ёғоч материалларнинг мустаҳкамлигига таъсир қилувчи омиллар, ёғоч ва пластмасса конструкцияларни тайёрлаш ва ҳимоялаш бўйича маълумотлар баён қилинган.

Ўқув қўлланмада бугунги кунда замонавий ҳисобланган елимланган ёғоч конструкцияларини тайёрлаш технологияси, асбоб ва ускуналар, конструкцияларни иктисодий турларини аниқлаш юзасидан маълумотлар келтирилган.

Ёғоч ва пластмасса конструкцияларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш амалдаги қурилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМҚ 2.03.08-97) ҳамда «Қурилиш конструкциялари» фанининг бошқа меъёрий ҳужжатлари асосида амалга оширилади.

Ўқув қўлланмани расмийлаштиришда замонавий хорижий адабиётлар ва энг сунги фан ютуқлари ҳамда хорижий тажрибалар эътиборга олинган.

Тақризчилар:

В.Ф.Усмонов - т.ф.н., доцент «SYP МАСКАН» МЧЖ директори
Ж.Н.Ғаниев – т.ф.н., “Қурилиш конструкциялари” кафедрасининг доценти

Мундарижа

Кириш	6
1. Ёғоч ва пластмасса конструкцияларининг ривожланиш тарихи	7
1.1. Ёғоч ва пластмасса конструкцияларнинг ривожланиш тарихи.....	7
1.2. Ёғоч материаллар.....	9
1.3. Ёғоч материалларнинг афзаллик ва камчиликлари.....	10
2. Ёғоч ва пластмасса конструкциялар материал сифатида	12
2.1. Ёғочнинг тузилиши. Материалларнинг сифати ва табақалари	12
2.2. Ёғочдаги намлик ва уни аниқлаш	15
2.3. Материалларнинг мустаҳкамлигига намлик, ҳарорат, зичлик ва толалар йўналишининг таъсири	16
3. Ёғоч материалларнинг турлари.....	20
3.1. Ёғоч материалларининг турлари.....	20
3.2. Ёғочнинг физик ва механик хоссалари.....	22
3.3. Ёғоч материаллардаги камчилик ва нуқсонларини бартараф қилиш	24
4. Пластмассалар.....	26
4.1. Пластмассалар ва уларнинг турлари	26
4.2. Пластмассалар тайёрлаш учун ишлатиладиган материаллар. Иссиқлик таъсирида ўзгарувчан ва ўзгармас пластмассалар	27
4.3. Шиша ва ёғоч пластиклар, уларнинг турлари, олиниши ва ишлатилиши	28
5. Ёғоч ва пластмасса конструкцияларини ҳисоблаш	31
5.1. Ёғоч ва пластмасса конструкцияларни чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш.....	31
5.2. Конструкцияларни ҳисоблаш учун юқларни аниқлаш.....	32
5.3. Марказий чўзилувчи элементларни ҳисоблаш.....	34
5.4. Марказий сиқилувчи элементларни ҳисоблаш	36
5.5. Эгилувчи элементларни ҳисоблаш	39
5.6. Оддий ва қийшиқ эгилувчи элементларни ҳисоблаш	41
5.7. Сиқилиб эгилувчи ва чўзилиб эгилувчи элементлар ва уларни ҳисоблаш.....	43
6. Ёғоч ва пластмасса конструкцияларни Бириктириш.....	48
6.1. Бирикмалар, турлари ва уларга қўйиладиган талаблар.....	48
6.2. Конструктив тирноқ ўйиб бириктириш	49
6.3. Болтли ва михли бирикмалар	51
6.4. Елимли бирикмалар.....	53
7. Ёпмалар.....	57
7.1. Фанера қопламали ёпмалар	57
7.2. Уч қатламли пластмасса ёпмалар	60
7.3. Ёғоч тўшамалар ҳақида маълумот. Бир ва икки қаватли тахта тўшамалар.....	61
8. Ёғоч тўсинлар	65
8.1. Умумий маълумотлар.....	65

8.2. Яхлит ва елимланган тўсинлар	65
8.3. Елимланган фанера деворли ва арматура билан жиҳозланган тўсинлар	67
9. РАМАЛАР ВА АРКАЛАР	71
9.1. Рамаларнинг турлари	71
9.2. Аркаларнинг турлари.....	74
10. Фермалар.....	76
10.1. Фермаларнинг турлари, уларга қўйиладиган талаблар.....	76
10.2. Елимланган ёғоч фермалар	77
10.3. Учбурчакли, сегмент шаклидаги, бешбурчакли фермалар. Лойиҳалаш ва ҳисоблаш.....	77
10.4. Ёғоч фермаларни лойиҳалаш ва ҳисоблаш.....	81
11. Махсус ёғоч конструкциялар	83
11.1. Махсус ёғоч конструкциялар тўғрисида маълумот	83
11.2. Тортқили мачталар, ёғоч миноралар ва силослар.....	84
11.3. Ёғоч кўприклар ва бошқа конструкциялар тўғрисида маълумот.....	85
12. Фазовий конструкциялар.....	89
12.1. Фазовий конструкциялар тўғрисида маълумот.....	89
12.2. Тўрсимон - айланма гумбазлар	89
12.3. Гумбазлар ва уларни ҳисоблаш	92
13. Ёғоч конструкцияларнинг иқтисодий самарадорлиги	96
13.1. Вариантларни танлаш ва солиштириш	96
14. Ёғоч конструкцияларни тайёрлаш технологияси	100
14.1. Ёғоч материалларга ишлов бериш.....	100
14.2. Материалларни текислаш, бириктириш ва елимлаш учун ишлатиладиган асбоб ускуналар	101
15. Ёғоч материалларни ҳимоялаш	103
15.1. Ёғоч материалларни мустаҳкамлигига замбуруғлар ва намликнинг таъсирлари.....	103
15.2. Ёғоч конструкцияларни ёнғиндан сақлаш усуллари	105
Иловалар.....	108
Адабиётлар:	127

КИРИШ

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгандан кейин асрларга тенг йўлни босиб ўтди. Илм фан, маънавий-маърифий ва тарбиявий ишларда оламшумул натижаларга эришилди, Ўқув жараёнига янги ва замонавий техника ва технологиялар жорий этилмоқда. Ўқув режа ва дастурлари янги Давлат таълим стандартлари асосида яратилиб, миллий ғоя ва миллий истиклол тамойилларига мос равишда шакллантирилмоқда.

Охириги йилларда Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида ҳам катта ижобий ўзгаришлар рўй бермоқда. Давлат тилида дарсликлар, ўқув қўлланма ва маъруза матнлар тайёрланиб, чоп этилмоқда. Айниқса, махсус фанлар бўйича Давлат тилида ёзилган услубий адабиётларга танқислик сезилмоқда. Шу муносабат билан муаллиф кўп йиллик педагогик фаолиятига асосланиб, "Қурилиш конструкциялари" фанининг ажралмас қисми бўлган, «Ёғоч ва пластмасса конструкциялари» фанидан ўқув қўлланмани чоп эттирмоқда.

Ўқув қўлланмада Ўрта Осиё ва унинг тарихий шаҳарларида асосий конструкциялар сифатида кенг фойдаланилган «Ёғоч конструкция»лар ҳақидаги маълумотлар кенг ёритилган, уларни ҳимоялаш ва сақлаш, конструкцияларни тайёрлаш технологияси тўғрисида маълумотлар келтирилган ва маҳаллий ашёлардан фойдаланиш учун кўрсатмалар берилган.

Ўқув қўлланма янги Давлат таълим стандартлари асосида «Қурилиш» йўналиши «Бино ва иншоотлар қурилиши», "Касб-таълими" (Бино ва иншоотлар қурилиши) мутахассисликлари талабалари ва бошқа фойдаланувчилар учун мўлжалланган.

Ўқув қўлланмани тайёрлашда ҚМҚ-2.03.08.98 «Ёғоч конструкциялари»дан фойдаланилган.[11]

Ўқув қўлланмани такомиллаштириш юзасидан билдирилган фикрларни муаллиф миннатдорчилик билан қабул қилади.

1. ЁҶОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

1.1. ЁҶОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

ЁҶоч ва пластмасса ашёлари бошқа ашёларга нисбатан енгил бўлганлиги сабабли бу каби ашёлардан тайёрланган иморат ва иншоотларнинг самардорлигини оширишда асосий конструкциялардан бири бўлиб хизмат қилади.

ЁҶоч конструкциялари мустаҳкам ва енгилдир. Шу сабабли ҳозирги кунда қурилиш амалиётида ёҶоч конструкциялар кичик равоқли иморатлар билан бир қаторда катта равоқли иморатларни қуришда кенг қўламда қўлланилмоқда.

Маълумки, ёҶоч материаллар ўз ўрнини тўлдирувчи материалдир. Чунки, кесиб олинган ўрмонлар ўрнига экилган дарахтлар нисбатан кичик муддатда (10-12 йилда) фойдаланиш имконини беради. ЁҶоч материаллардан турли соҳаларда кенг фойдаланилаётганлигининг сабабларидан бири ҳамдўстлик мамлакатларида ўрмон захираларининг кўплиги, конструкциялар тайёрлашнинг осонлиги, материалларнинг енгиллиги, жойига ўрнатишнинг осонлиги ва бошқалардир.

Ҳар бир конструкциянинг ривожланиш тарихи бўлганидек, ёҶоч ашёларнинг ҳам ўз тарихи бор. ЁҶочнинг ишлатилиши оддий элементлардан бошлаб замонавий елимланган тахтали ёҶоч конструкцияларгача етди. Энг қадимий ёҶоч конструкцияли кўприклар Рим қурувчилари томонидан Рейн дарёсида қурилганлиги тарихдан маълум. Бундан ташқари, Хитой ва Японияда ёҶочдан қурилган ибодатхоналар ва черковларнинг бизнинг давргача яхши сақланиб қолганлиги маълум.

ЁҶоч, айниқса, ўрмонга бой бўлган ҳамдўстлик мамлакатларида конструкция сифатида кенг қўламда қўлланилмоқда. X асрда Новгородда қурилган 13-бошли черков, Москва Кремлининг биринчи миноралари шулар

жумласидандир. XVI-XVII асрларда айлана, ғўласимон ёғоч материаллар турли деворлар, қалъалар қурилишида кенг қўлланилган. Ёғоч материаллар Ўрта Осиёдаги меъморий ёдгорликларини қуришда ҳам кенг фойдаланилган. Самарқанддаги Регистон, Шохи-Зинда, Биби-хоним, Шаҳрисабз ва Бухородаги меъморий ёдгорликларнинг асосий элементлари ёғоч материаллардан тайёрланган ва ҳозирги кунгача яхши сақланиб қолинган.

XVI асрда, аниқроғи, 1714 йилда Кижи қишлоғида қурилган ажойиб 22 бошли Преображенск черкови, 1738 йилда қурилган баландлиги 72 м бўлган Петербургдаги денгиз флоти бошқармаси биносининг найзасимон устуни ҳозиргача яхши ҳолатда сақланган.

XVI-асрга келиб эса И. А. Кулибин томонидан оралиғи 300 метр бўлган Нева дарёсига кўприк лойиҳаси тайёрланган ва бу лойиҳанинг 1/10 нисбатда модели тайёрланиб тажрибада синаб кўрилган. Бу ҳолат ёғочдан катта оралиқларни ёпиш учун конструкциялар лойиҳасини бажаришга асос солди. Шу асосда архитектор Л. Л. Бетанкур томонидан равоқ оралиғи 50 метр бўлган Москва циркини ёпувчи конструкция лойиҳаси яратилди. Муаллиф томонидан бинони ёпишда учбурчакли бруссимон ферма конструкциясидан фойдаланилган.[2]

И.А.Кулубин яратган конструкцияларнинг лойиҳалари Д.И.Журавский ва В.И.Шуховлар томонидан ривожлантирилиб, ёғоч кўприклар, фазовий конструкциялар яратилди. Ёғоч конструкцияларни лойиҳалаш ва қуриш биринчи беш йилликлар, Иккинчи жаҳон уруши йилларида саноат миқёсида кенг ривожланди. Самарадор енгил елимланган ёғоч конструкцияларни тайёрлаш технологияси ва уларни бириктириш усулларини яратишда Г. Г. Карлсен, А. С. Белозерева, А. Д. Губенко, Ю. В. Слецкоухов, П. А. Дмитриев, В. А. Иванов ва бошқа олимларнинг ҳиссалари катта.[9] Ҳозирги кунда, Архангельск шаҳрида равоқ оралиғи 63 м бўлган (1980 йилда) спорт саройи, Валакаламскда экспериментал иморатлар, Березникида калий тузлари омборлари, Гомель ва Москвадаги спорт саройлари каби замонавий иморатлар қурилган. Чет мамлакатларда, яъни Финляндия, Америка Қўшма Штатларида

ажойиб спорт иншоотлари, фазовий конструкциялар ва бошқа бинолар қурилган. Ҳозирги вақтда ёғоч конструкциялар тайёрлашнинг асосий йўналишларидан бири елимланган ёғоч конструкцияларни лойиҳалаш, тайёрлаш ва қуриш билан боғлиқ. Чунки, бу турдаги конструкциялар оловбардошлиги, чиришга ва замбуруғлар таъсирига чидамлилиги билан бошқа конструкцияларга нисбатан самарадор ҳисобланади.

Ёғоч конструкцияларининг замонавий турларини лойиҳалаш, тайёрлаш, тажрибада синаб қўриш ва илмий текшириш юзасидан Россия, Украина, Беларусия, Ўзбекистон ва бошқа давлатлар олимлари қурилиш институтларида кенг миқёсда илмий изланишлар олиб борилган ва муваффақият билан давом эттирилмоқда. Хусусан Ўзбекистонлик олимлардан профессор Қ.И. Рўзиев, А.Қ.Одилов, Т.М. Махматқулов ва Ж.Н.Ганиевлар ёғоч конструкциялари бирикмаларини янги турларини яратишда салмоқли ҳисса қўшганлар.

Пластмасса конструкциялари мамлакатимизда XX-аср ўрталаридан бошлаб ишлаб чиқарила бошланди. Пластмасса материаллари ажойиб афзалликларга эга, яъни енгил, кимёвий таъсирларга чидамлидир. Бу эса улардан енгил қурилиш конструкциялари, деворбоп материаллар, том ёпмалари, химоя қаватлар тайёрлаш имконини беради. Пластмассалардан қурилиш, конструкциялар тайёрлаш натижасида замонавий енгил ва мустаҳкам сиқилган ҳаво билан ишлайдиган ва чодирли конструкциялар пайдо бўлди. Ёғоч ва пластмасса конструкциялари енгил мустаҳкам бўлибгина қолмасдан зилзилабардош ҳамдир.[6]

1.2. Ёғоч материаллар

Ёғоч бебаҳо қурилиш материали ҳисобланади. Чунки, кесиб олинган ўрмон ўз ўрнини тўлдириш хусусиятига эга эканлиги ҳаммамизга маълумдир.

Ҳамдўстлик мамлакатлари (Россия, Украина, Беларусия ва бошқалар) ўрмонга бой бўлиб унинг майдони дунё ўрмон майдони захирасининг

карийиб ярмига тенг бўлиб, умумий ўрмон захирасининг ҳажми 80 млрд. куб. метрга яқиндир. Ҳар йили 280...300 млн. куб м. га яқин ёғоч материаллари тайёрланади. Ўрмонларнинг асосий қисми Россиянинг Сибир, Узоқ Шарқ худудларида ва Марказий Россияда жойлашган бўлиб, бу умумий ўрмон майдонининг 73% демакдир.

Ёғоч материаллари асосан 2 хилдаги дарахтдан тайёрланади:

1. Игна баргли дарахтлардан;
2. Япроқсимон баргли дарахтлардан.

Игна баргли дарахтларга: карағай (20%), тилоғоч (37%), кедр (8%) ва бошқалар киради.

Япроқсимон баргли дарахтлар ҳам ўз навбатида 2 турга бўлинади: қаттиқ ва юмшоқ япроқсимон барглилар. Қаттиқ япроқлиларга оқ қайин (13%), эман (5%), ва бошқалар кирса, юмшоқ япроқлиларга қора қайин, терак, тоғ терак ва бошқалар киради.

Игна баргли дарахтлардан тайёрланган материаллардан қурилиш конструкциялари тайёрланади чунки уларнинг танаси текис, нуқсонлар (кўз, ёриқлар) кам.

Қаттиқ япроқли дарахт материалларидан масъулият талаб қиладиган элемент ва конструкциялар, бириктирувчи элементлар ва чўзилишга ишлайдиган конструкциялар тайёрланса, юмшоқ дарахт материалларидан эса деворбоп материаллар, вақтинчалик иморатларнинг деталлари тайёрланади.

1.3. Ёғоч материалларнинг афзаллик ва камчиликлари

Афзалликлари:

а) Ҳажмий оғирлиги кичик (5 кН/м^3) бўлишига қарамасдан юқори муштаҳкамлик кўрсаткичларига эга;

б) Чизиқли кенгайиш коэффициенти бошқа материалларга қараганда жуда кичик. Масалан: пўлат учун $\alpha=0,00012 \text{ } ^\circ\text{C}$, ёғоч учун эса бу кўрсаткич $\alpha= 0,000005^\circ\text{C}$. Ёғочнинг бу хусусиятлари ундан том ёпмаси, химоя қаватлар, яъни иссиқ ва совуқдан сақловчи материаллар сифатида фойдаланиш имко-

нини беради;

в) Бетон, металлга қараганда агрессив таъсирларга (ишқорлар, кислоталар ва тузлар) чидамли;

г) Енгил, қайта ишлаш, ташиш, жойига ўрнатиш осон ва камхаражат.

Камчиликлари:

а) Анизотропик материал бўлганлиги сабабли мустаҳкамлик кўрсаткичлари толалари йўналишига мос равишда ўзгарувчан.

б) Ёнувчанлик ва чирувчанлик хусусиятига эга;

в) Табиий (кўзлар, толалар буралиши) ва бошқа нуқсонларга эга.

Маълумки, ёғоч материалларидаги камчиликларини бартараф қилиш усуллари мавжуд бўлиб, бу усуллар махсус бўлимларда ўрганилади.

Назорат учун саволлар

1. Ёғоч ва пластмасса конструкцияларнинг ривожланишига салмоқли ҳисса қўшган қайси олимларни биласиз?

2. Меъморий ёдгорликларда ёғоч конструкциялардан қандай элементлар тайёрланади?

3. Ёғоч ва пластмасса конструкциялар қандай иморат ва иншоотларда катта иқтисодий самара беради?

4. Ўрта Осиё меъморий ёдгорликларида қўлланилган ёғоч конструкция ва элементларининг хизмат муддатининг катталигининг сабаби нимада?

5. Нима сабабдан ёғоч материаллар ҳимоя қаватлар сифатида кенг қўлланилади?

6. Ҳамдўстлик мамлакатларида ва Ўрта Осиёда ёғоч конструкциялар қўлланилган қандай замонавий иморат ва иншоотларни биласиз?

7. Ёғоч ва пластмасса материалларни бошқа материалга қараганда қандай афзалликлари ва камчиликлари бор?

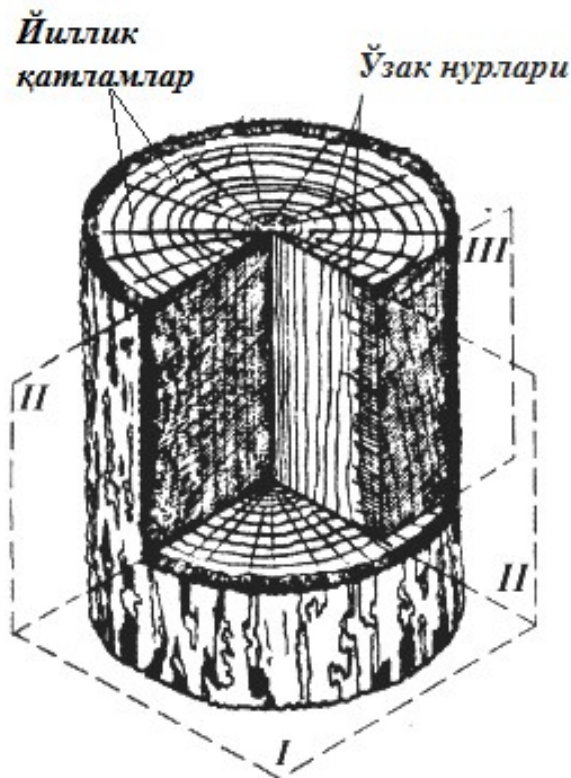
2. ЁҶОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛ СИФАТИДА

2.1. Ёғочнинг тузилиши. Материалларнинг сифати ва табақалари

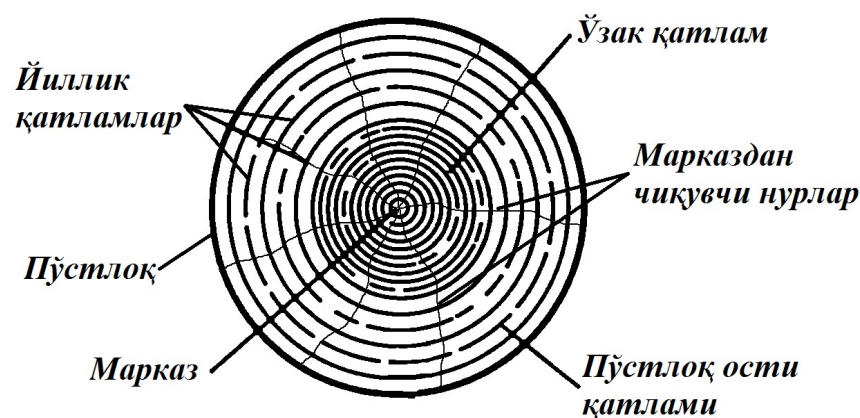
Ёғоч анизотропик материалдир. Ўсиш шароитига қараб ёғоч трубасимон, толали тузилишига эга. Бу толалар унинг танасига параллел жойлашган бўлади. Уларнинг элемент четки қирраларига нисбатан жойлашуви материалларнинг сифат ва табақаларини белгилайди.

Толалар бўш қобиклардан иборат бўлиб ўртача кенглиги 50 мкм., узунлиги 3 мм ли органик моддадан, яъни, целлюлоза ва лигнинадан иборат.

Ёғочнинг мустаҳкамлиги толалар йўналишига боғлиқ бўлиб асосан 3 қирқимда: толаларга перпендикуляр, толалар йўналиши бўйича ва толалар йўналишига уринма кесимлар бўйича аниқланади. Қирқимларни жойлашиши 2.1-расмда кўрсатилган.

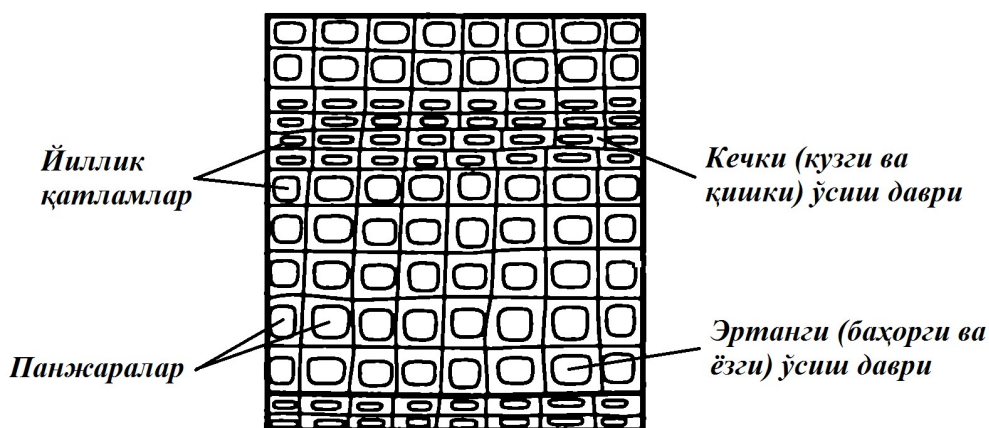


2.1 – расм. Умумий кўриниши: I – кўндаланг;
II – радиал; III – тангенциал.



2.2-расм. Кўндаланг қирқим қаватлари.

Агар йиллик қатламларнинг микроструктурасини кўриб чиқсак улар куйидаги кўринишга эга бўлади.

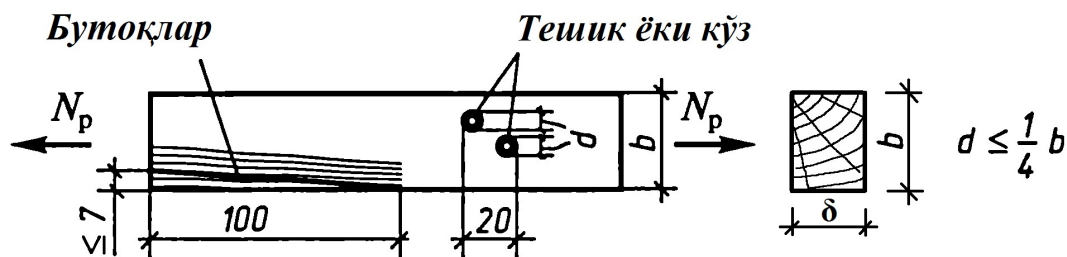


2.3- расм. Йиллик қатламларнинг микроструктураси.

Ёғоч материалнинг йиллик қатламлар толаларининг тана марказий ўқиға нисбатан ҳолати материалларнинг категориясини (тоифасини) белгилайди. Бундан ташқари, материалларнинг мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан унинг таркибидаги нуқсонларнинг, яъни кўзлар, ёриқларнинг миқдорига боғлиқ бўлади. Шу сабабли, улар сифатлар ва табақаларга ажратилади. Ҳар бир табақа ва сифатга қўйиладиган талаблар "Давлат стандартларидан" ва "Курилиш меъёрий қоидалари"да яъни, ҚМҚ 2.03.08.98 "Ёғоч конструкциялар"да келтирилган. Йиллик қатламларнинг ҳолати ва нуқсонлар кўп жиҳат-

дан дарахтларнинг турига, уларнинг ўсиш шароитига ва бошқа ҳолатларга боғлиқ.

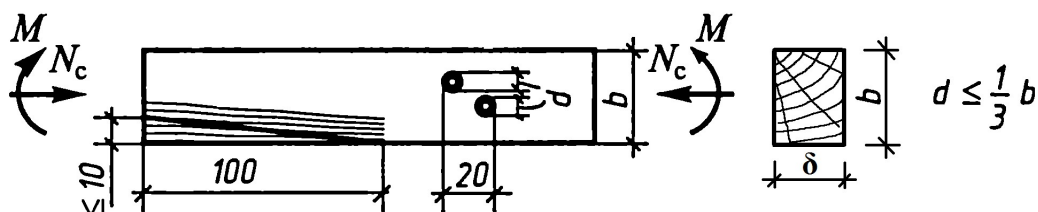
Биринчи тоифа ёғоч материаллар қуйидаги ўлчамларга эга.



2.4-расм. Биринчи тоифа ёғоч материаллари.

Демак, йиллик қатламларнинг элемент марказий ўқиға нисбатан тобланиши 7 фоиздан катта бўлмаслиги кўзларнинг диаметри элемент кенглигининг 1/4 қийматига тенг ва ундан кичик бўлиши керак. Бу турдаги материаллар чўзилишга ишлайдиган конструкциялар тайёрлаш учун кенг қўлланилади (фермаларнинг пастки белбоғлари ва чўзилувчи элементлари).

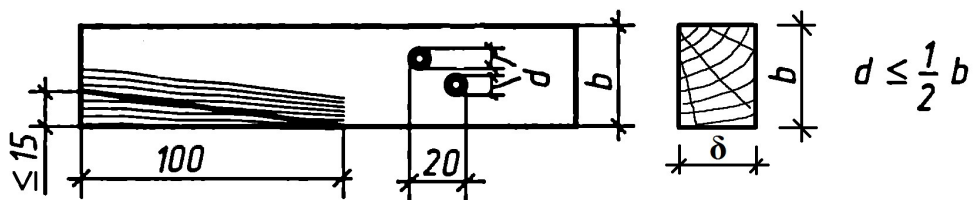
Иккинчи тоифа ёғоч материаллар қуйидаги ўлчамларга эга.



2.5-расм. Иккинчи тоифа ёғоч материаллари.

Бу турдаги материалларда йиллик қатламларининг элемент марказий ўқиға нисбатан тобланиши 10 фоиздан катта бўлмаслиги кўзларнинг диаметри элемент энининг 1/3 қийматига тенг бўлиши керак. Бу турдаги материаллардан сиқилишга ва сиқилиб эгилишга ишлайдиган конструкциялар тайёрланади (устунлар ва фермаларнинг панжаралари ва бошқа шу каби элементлар).

Учинчи тоифа ёғоч материаллар қуйидаги ўлчамларга эга.



2.6-расм. Учинчи тоифа ёғоч материаллари.

Бу турдаги материалларда йиллик қатламларнинг элемент марказий ўқиға нисбатан тобланиши 15 фоиз ва ундан катта ва кўзларнинг диаметри элемент энининг $1/2$ қийматига тенг бўлиши керак. Бу турдаги материаллардан масъулият талаб қилинмайдиган конструкциялар ва деворбоп материаллар тайёрланади.[11]

2.2. Ёғочдаги намлик ва уни аниқлаш

Ёғочдаги сувнинг фоизлардаги миқдори намлик деб аталади ва улар 2 хил бўлади:

1. Эркин намлик (панжара қобиклари орасидаги намлик);
2. Боғланган намлик (қобиклар орасидаги бўшлиқлардаги намлик).

Янги кесилган дарахтнинг намлиги 90-100 фоизгача, сувга оқизилган дарахтнинг намлиги 200 фоизгача етади.

Ёғоч материалларни табиий ва суний (очиқ ҳавода, камераларда ва махсус усулларда) қуриштиш усуллари билан уларнинг намлиги 40, 25, 20, 10 ± 2 фоизга келтирилади. 40 фоиз намликдаги материаллардан очиқ ҳавода ишлатиладиган конструкциялар, 25 фоиз намликдаги материаллардан юқори намликда қўлланиладиган конструкциялар, 20 фоиз намликдаги материаллардан бруссимон конструкциялар, 10 ± 2 фоиз намликдаги материаллардан елимланган ёғоч конструкциялар тайёрланади.

Намликнинг 30 фоизгача ортиши ва камайиши материалларнинг кесим юзаларини (ўлчамларини) ўзгаришига олиб келади. Бу ўзгариш толалар йўналишига боғлиқ бўлиб, толалар бўйлаб 0,3 фоизга, толаларига кўндаланг йўналишда 2,0...8,5 фоизга, толаларга уринма йўналишда эса, 2,2...14,0 фоизга тенг бўлади. Шу сабабли материалларнинг намликни йўқотиши **қуриши**,

намликни қабул қилиши эса, *бўкиш* деб аталади. Материалларда намликнинг нотекис тақсимланиши уларнинг тоб ташлашига ва буралиб кетишига олиб келади.[3]

2.3. Материалларнинг мустаҳкамлигига намлик, ҳарорат, зичлик ва толалар йўналишининг таъсири

Намликнинг материаллар мустаҳкамлигига таъсири аниқлаш учун текширилаётган стандарт ўлчамдаги намуналарнинг (20x20x30) намлиги 12 фоиз намликка қуйидаги формула билан келтирилади.

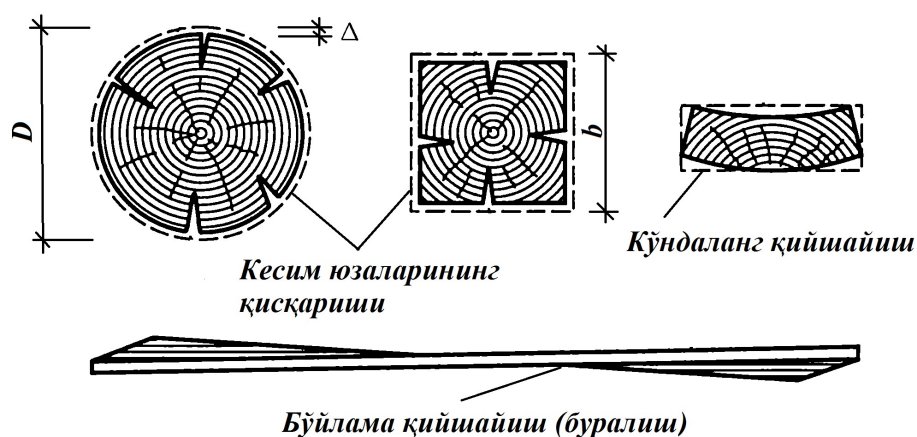
$$B_{12} = \beta_w [1 + \alpha(w - 12)]; \quad (1.1)$$

бунда β_w – текширилаётган намликдаги мустаҳкамлик;

α – коэффициент бўлиб, сиқилиш ва эгилишга ишлаётган элементлар учун қиймати 0,04 га тенг;

w – намунанинг намлиги.

Материаллар қуриганда қуйидагича деформацияланади.



2.7-расм. Ёғоч материалларнинг қуриганда деформацияланиш ҳолатлари.

Ёғоч материаллардаги намлик асосан 2 хил усул билан аниқланади.

1. Лаборатория усули (тарозида тартиш усули).
2. Электр ўлчав асбоблари билан аниқлаш (ЭВ-2М, ЭВ-8-100)

Лаборатория усулида текширилаётган намуналарнинг намлиги куйидаги формула билан аниқланади.

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\%. \quad (1.2)$$

бу ерда m_1 – намунанинг нам ҳолатдаги оғирлиги;

m_2 – куритилгандан кейинги оғирлиги.

Намликнинг материаллар мустаҳкамлигига таъсирини аниқлаш бўйича олиб борилган илмий изланишлар шуни кўрсатадики, зичлик қанча катта бўлса, қуришдаги деформация шунча кичик бўлади.

Хулоса қилиб айтганда намликни 1 фоизга ўзгариши мустаҳкамликни 3-5 фоизга ўзгаришига олиб келади.

Ҳароратнинг мустаҳкамликка таъсири.

Маълумки, материалларнинг чегаравий мустаҳкамлиги исталган намлик ҳолатида ҳароратга боғлиқ бўлади. Масалан, ҳароратнинг кўтарилиши мустаҳкамликнинг камайишига ва ҳароратнинг пасайиши эса унинг ошишига олиб келади. Катта намликда ва паст ҳароратда материалларнинг сиқилишдаги ва ёрилишдаги мустаҳкамлиги ошади чунки, бу ҳолатда намлик музга айланади. Лекин, материал мўрт бўлиб қолади.

Ҳарорат ошишида материалларнинг эластиклик модули камайиб улар эгилувчан бўлиб қолади. Бундай таъсирни эътиборга олиш учун текширилаётган намуналарни стандарт ҳароратга яъни, 20 градусга келтириш керак. Келтириш куйидаги формула билан амалга оширилади.

$$\sigma_{20} = \sigma_T + \beta \cdot (t - 20) \quad (1.3)$$

бунда: σ_{20} – изланаётган 20 градус ҳароратдаги мустаҳкамлик;

β – тузатиш коэффициенти;

σ_T – текширилаётган ҳароратдаги мустаҳкамлик;

t – текширилаётган вақтдаги ҳарорат.

Келтирилган формула бўйича ҳароратнинг мустаҳкамликка таъсирини аниқлаш учун дастлаб нусхалар стандарт 12 фоиз намликка келтирилади

кейин эса ҳароратнинг таъсири текширилади.

10...50 °C оралиғида ҳароратнинг таъсири айниқса юқори бўлади. Масалан, қарағайнинг чегаравий мустаҳкамлиги ҳарорат 20 градусдан 50 градусга ўзгарганда 70 %, 100 градусга ўзгарганда эса бошланғич мустаҳкамликдан 30 % камаяди. Бу ҳолда тузатиш коэффициентининг қийматини ҳам эътиборга олиш шарт. Чунки, бу қиймат сиқилишда 3,5 га ва эгилишда эса 4,5 га тенгдир.

Зичликнинг мустаҳкамликка таъсири. Ёғоч материалларнинг зичлиги унинг намлигига ва дарахтларнинг турига боғлиқдир. Масалан, игна баргли дарахтлар А-I, А-II ва Б-1 шароитларида қўлланиладиган элементларнинг зичлиги 6,5 кН/м³ бўлиб, қолган бошқа шароитларда эса 8,5 кН/м³ га тенг. Япроқли дарахтлар учун бу кўрсаткич 7,0-8,0 кН/м³га тенгдир. Янги кесилган игна баргли дарахтларнинг зичлиги 8,5 кН/м³ бўлса, япроқли дарахтларда бу кўрсаткич 10,0 кН/м³ бўлади.

Демак, материалларнинг зичлиги қанча катта бўлса мустаҳкамлик ҳам шунча юқори бўлади. Материалларнинг зичлиги дарахтларнинг турига ва намлигига қараб ўзгариб қолмасдан, уларнинг кесим юзасига ва баландлигига қараб ҳам ўзгаради. Зичликнинг мустаҳкамликка таъсирини аниқлашда "Қурилиш меъёрий қоидалари" да келтирилган стандарт намуналардан фойдаланилади ва намлик 12 фоизга келтирилади.

Мустаҳкамликка нуқсонларнинг таъсири. Ёғоч конструкциялардан фойдаланишда ва ҳисоблашда албатта уларнинг таркибидаги нуқсонларни эътиборга олиш керак бўлади. Бу нуқсонларга турли ўлчамдаги кўзлар, ёриқлар, йиллик қаватларнинг қийшайиши ва бошқалар киради. Бундан ташқари, турли замбуруғ ва зараркунандаларнинг таъсири натижасида ҳосил бўлган нуқсонлар ҳам инобатга олинади.

Айниқса, ёғоч мустаҳкамлигига йиллик қаватларнинг қийшайиши катта таъсир қилади. Бу ҳолат айниқса чўзилишга ишлайдиган материаллар мустаҳкамлигига катта таъсир қилади ва материаллар кўп ёриладиган бўлиб

қолади.

Кўзлар ҳам ёғочда кенг тарқалган нуқсонлардан биридир. Уларнинг ўлчами ва жойлашиши мустаҳкамликни аниқлашда асосий омиллардан бири ҳисобланади. Энг хавфлиси кўзга кўринмайдиган кўзлар ҳисобланади. Юқорида қайд қилинганидек, кўзларнинг миқдори асосида материалларнинг сифат ва тоифалари белгиланади.

Материалларнинг сиқилишдаги, эгилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлигини аниқлашда кўзларнинг сонини эътиборга олувчи коэффициентларга кўпайтирилади. Бу қиймат сиқилишга текшириляётган элементлар учун - 0,67 га, эгилишга текшириляётган элементлар учун - 0,44 га, чўзилишга текшириляётган элементлар учун эса 0,36 га тенгдир.

Назорат учун саволлар

1. Ёғочнинг анизотроплиги нима?
2. Материаллар таркибида қандай нуқсонлар бўлади ва уларнинг мустаҳкамликка таъсири қандай?
3. Намликнинг материаллар мустаҳкамлигига таъсири қандай?
4. Материалларнинг сифати бўйича табақалари қандай аниқланади?
5. Ёғоч материаллар нима сабабдан ёрилади, қийшаяди ва буралади?
6. Мустаҳкамликка ҳарорат, зичликнинг таъсири қандай? Нима сабабдан ёғоч материалларнинг намлиги 40, 25, 20, ва 10 ± 2 фоизга келтирилади?
7. Ёғоч материаллар нима сабабдан чирийди ва қандай ҳимоя воситалари мавжуд?
8. Ёғоч материалларга кимёвий таркиблар қандай усуллар билан шимдирилади?
9. Ёғоч конструкциялар қандай усуллар билан чиришдан ҳимояланади?
10. Ёғоч конструкцияларни ёнғиндан сақлашда қандай кимёвий таркиблардан фойдаланилади?

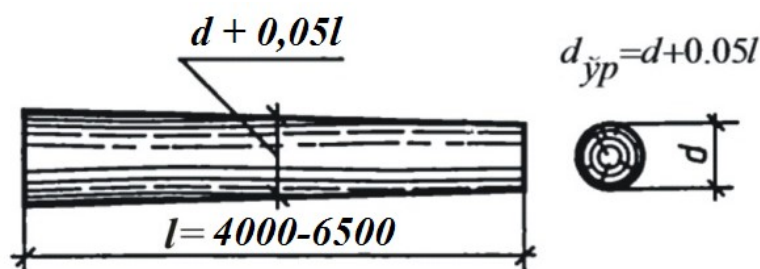
3. ЁҶОЧ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

3.1. Ёғоч материалларининг турлари

Маълумки, ёғоч материаллари қурилишда турли конструкциялар тайёрлашда кенг қўлланилади ва асосан икки хил кўринишда бўлади: [2]

1. Ишлов берилган ғўласимон ёғоч материаллари;
2. Тилинган ёғоч материаллари.

Ишлов берилган ғўласимон ёғоч материаллари шохлардан тозаланган, учлари текис қилиб қирқилган, конуссимон шаклдаги материаллардир. Давлат стандартларига асосан уларнинг узунликлари чегараланган бўлиб, ўлчамлари қуйидагича бўлади (3.1-расм).



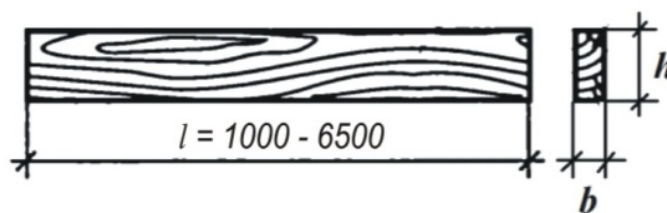
3.1-расм. Ғўласимон ёғоч материалининг умумий кўриниши.

Конуссимон шаклдаги ғўланинг узунликлари бўйича диаметрлари орасидаги фарқ 1 метр узунликда 0.8 см.дан ошмаслиги керак. Берилган ўлчамлардан катта узунликдаги материаллар махсус буюртмалар асосида тайёрланади. Диаметрларига қараб юмоқ ёғоч материаллари 3 хил бўлади:

1. Хорилар (йўғон ёғочлар), $d > 26$ см дан катта;
2. Болорлар (ўрта ёғочлар), $d = 14...24$ см оралиғида;
3. Диаметри кичик материаллар (ходалар) $d < 14$ см гача. Диаметрлар орасидаги фарқ 2 см га тенг бўлади.

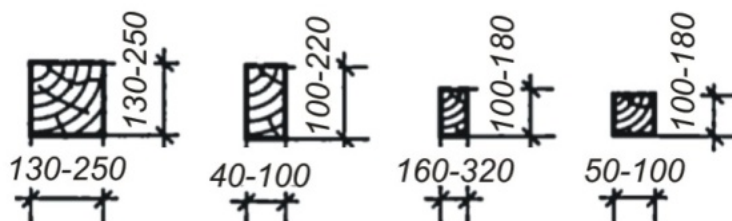
Тилинган ёғоч материаллари. Катта диаметрдаги ғўлаларга (ёғоч материалларга) ёғоч тилиш рамаларида ёки айланма станокларда ишлов берилиб ёғоч материаллар тайёрланади. Тайёрланган материалларнинг узунликлари орасидаги фарқ 0,25 метрга тенг бўлади ва узунликлари 1...6.5 метр

оралиғида бўлади.(3.2-расм)



3.2-расм. Тилинган ёғоч материалнинг умумий кўриниши

Ҳамма томонлари текис қилиб тилинган материаллар тоза қирқилган материаллар (обрезной) деб аталади. Тилиш ёки қирқиш натижасида ғўлалардан чорқирралар, қалин тахталар, юпка тахталар, кичик чорқирралар олинади. Уларнинг ўлчамлари стандартга асосан қуйидагича бўлади (3.3-расм).



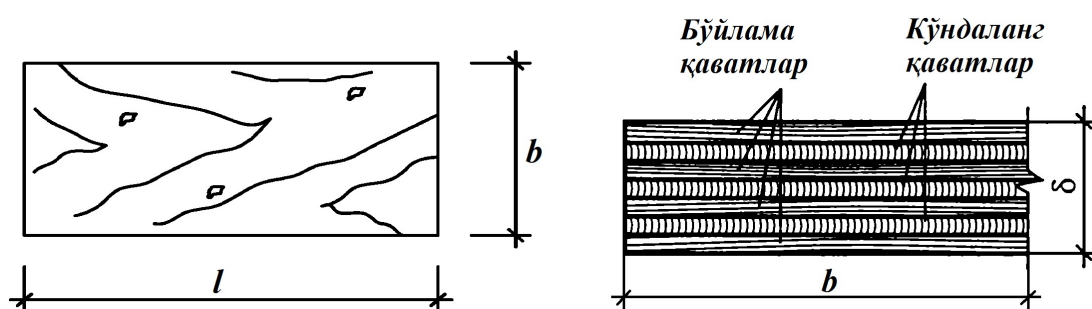
3.3-расм. Тилинган ёғоч материалнинг кесим юзалари ва ўлчамлари .

Демак, тилинган, қирқилган ёғоч материалларнинг қалинликлари $\delta = 16...250$ мм бўлиб, уларнинг эни эса икки хил, яъни $b = 75...150$ мм бўлади (тавсия қилинадиган) ва $b = 175...275$ мм бўлади (мумкин бўладиган). [11]

Фанера. Тоқ сонли шпонлардан елимлаб тайёрланган қатламли ёғоч материаллар фанералар деб аталади. Шпонларнинг қалинлиги 1 мм. атрофида бўлиб оқ қайин ва тилоғоч дарахтлардан тайёрланади. Ташқи қаватдаги шпонлар доимо бир-бирига параллел жойлашади. Қурилишда елимланган ва юқори намликка чидамли фанералар ишлатилади. Елимланган фанераларнинг шпонлари намликка чидамли елимлар, яъни фенолформальдегид елими билан ёпиштирилади. Агар шпонлар карбомид елим билан елимланган бўлса, ўртача намликка чидамли фанералар пайдо бўлади. Бу турдаги фанералар намлик кам бўлган жойларда кенг қўлланилади. Шу сабабли, уларнинг мар-

калари ҳам елимларнинг номига мос равишда ФСФ ва ФК деб аталади. Елимланган фанералар варақларининг қалинликлари $\delta = 6 \dots 12$ мм бўлади. Конструкциялар тайёрлашда энг кўп 7 қатламли фанера кенг қўлланилади. Фанераларнинг ўлчамлари қуйидагича бўлади (3.4-расм).

Намликка чидамли сақичлар билан шимдирилган (бакелизирванная) фанералар юқори мустаҳкамликка эга бўлиб қурилишда кенг қўлланилади. Бу турдаги фанераларнинг ўлчамлари эса қуйидагича бўлади. Қалинлиги $\delta = 5 \dots 18$ мм, узунлиги $l = 1500 \dots 7700$ мм, эни эса $b = 1200 \dots 1500$ мм га тенгдир.



3.4-расм. Фанеранининг умумий кўриниши ва кесим юзаси.

Фанераларнинг толалари бўйлаб мустаҳкамлиги оддий игна баргли дарахтнинг мустаҳкамлигидан 2,5 баробар каттадир. Ҳозирги вақтда тилоғоч дарахтидан фанералар тайёрлаш бўйича катта амалий ишлар қилинмоқда. Чунки, бу турдаги дарахтларнинг захираси жами мавжуд ўрмонларнинг 37 фоизини ташкил қилади.

3.2. Ёғочнинг физик ва механик хоссалари

Зичлик. Маълумки, ёғоч материаллари найсимон толали тузилишга эга. Шу сабабли, унинг зичлиги материалларнинг турига, таркибидаги бўшлиқларнинг сонига, панжаранинг қалинлигига ва таркибидаги намликка боғлиқ. Материалларда зичлик бир хил бўлса ҳам зичликка намликнинг таъсири катта бўлади. Масалан, қарағай учун $5,0 \text{ кН/м}^3$ эман (дуб) $7,5 \text{ кН/м}^3$ ва ҳоказо.

Иссиқ ўтказувчанлик. Панжараларнинг найсимон тузилиши ёғочни

иссиқ ўтказувчанлигини ёмонлаштиради. Ёғочнинг толалар бўйлаб ўтказувчанлиги, толаларга кўндаланг йўналишдагига нисбатан юқори бўлади. Бундан ташқари, материалларнинг зичлиги ва намлиги қанча катта бўлса ўтказувчанлик ҳам мос равишда юқори бўлади. Ёғоч материалларни кўндаланг йўналишда иссиқни кам ўтказувчанлиги улардан деворбоп материаллар сифатида кенг фойдаланиш имконини беради.

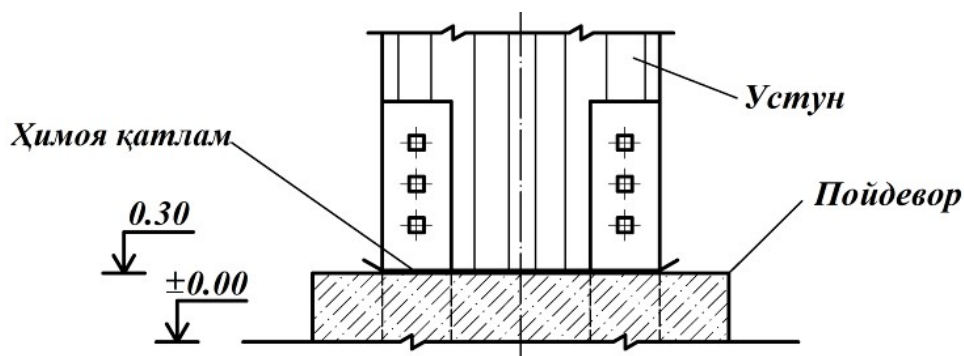
Ҳарорат таъсирида кенгайиши. Ёғоч материалларнинг ҳарорат таъсирида кенгайиши чизиқли кенгайиш коэффиценти билан характерланади. Чизиқли кенгайиш пўлатга қараганда толалар бўйлаб 7...10 марта, кўндаланг йўналишда эса 2...3 марта кам. Бу ҳолат, ёғоч синчли иморатларда ҳарорат чокларини кўймасликни таъминлайди. Юқорида қайд қилинганидек, ёғочнинг чизиқли кенгайиш коэффиценти $\alpha=0,000005$ мм/°С га тенг.

Механик хоссалари. Ташқи юклар таъсирида ёғочнинг механик хоссаларини ўрганувчи фан реология деб аталади. Маълумки, ёғоч материалларининг кучларнинг таъсир муддатларига қараб эластиклиги ва деформацияланиши ҳам ўзгарувчан бўлади. Узок муддатли юк таъсирида деформация нисбатан ошади. Доимий юк таъсирида ёғочда бикирлик пайдо бўлади, вақт ўтиши билан эластик ва қолдиқ деформациялар кўпаяди. Ёғоч анизотропик материал бўлганлиги сабабли, мустаҳкамлик кўрсаткичлари ҳам толалар йўналишига мос равишда турлича бўлади. Масалан, ёғочнинг толалари бўйлаб эластиклик модули $E_{\xi}=10000$ МПа, бўлса толаларига кўндаланг йўналишда $E_{90}=400$ МПа га тенг. Бундан ташқари, мустаҳкамлик кўрсаткичлари ҳам юкларнинг таъсирига мос равишда ўзгарувчандир. Масалан, сиқилишда $\sigma_c=40...50$ МПа, эгилишда $\sigma_{\text{г}}=75...80$ МПа, чўзилишда $\sigma_{\text{ч}}=100$ МПа, толалари бўйлаб ёрилишда $\sigma_{\xi}=2,4$ МПа, толаларига кўндаланг йўналишда $\sigma_{\xi 90}=1,2$ МПа га тенгдир. Бундан ташқари, Пуассон коэффиценти ҳам йўналишга мос равишда $\gamma_{090}=0,5$ ва $\gamma_{90,0}=0,02$ га тенг.

3.3. Ёғоч материаллардаги камчилик ва нуқсонларини бартараф қилиш

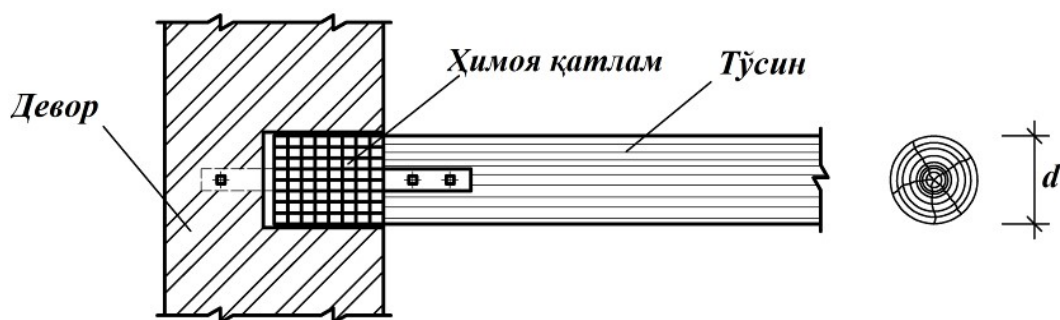
Ёғоч материалларнинг асосий нуқсонлари унинг чириши ва ёнувчанлигидир. Чириш, бу ёғочнинг бузувчи замбуруғлар таъсирида емирилишидир. Замбуруғлар эса таъсир шароитига қараб ўрмон, омбор ва ҳоказоларга бўлинади. Замбуруғлардан ҳимоя қилиш учун химиявий ва конструктив усуллардан фойдаланилади.

Конструктив усул деб, турли материаллар ёрдамида ёғочни намликдан ҳимоя қилишга айтилади. Масалан, ёғоч устуннинг пойдевор билан бирикиши қуйидагича ҳимояланади (3.5-расм).



3.5-расм. Устуннинг пойдеворга ўрнатилиши.

Том ёпмасидаги ёғоч материалларнинг девор билан бирикиши эса қуйидагича амалга оширилади (3.6 расм)



3.6-расм. Ёғоч тўсиннинг деворга ўрнатилиши.

Бундан ташқари, ёғочни чиришдан сақлаш учун у юқори ҳароратда қайта ишланиши керак. Конструктив усулдан ташқари кимёвий усул ҳам кенг қўлланилади. Бу усулда ёғочлар заҳарли кимё бирикма антисептиклар

билан шимдирилади. Антисептиклар сувда эрийдиган ва ёғли бўлади. Сувда эрийдиган антисептиклар рангсиз ва ҳидсиз бўлиб одамлар учун зарарсиздир. Масалан, фторли натрий, кремний фторли натрий шулар жумласига киради.[4]

Ёғлик антисептиклар эса баъзи минерал ёғли бирикмалардир. Масалан, сланцли, антраценли, тошқўмир креозит ёғларидир. Бу бирикмалар сувда эримади. Замбуруғлар учун заҳарли ва ўткир хидлидир. Бундан ташқари, инсонлар саломатлиги учун ҳам заҳарли ҳисобланади. Бу турдаги бирикмалар ёғочга оддий усулда ва босим билан шимдирилади. Айниқса 14 МПа босимда ёғочга шимдириш катта самара беради, чунки бирикма ашёлар танасига сингиб кетади.

Конструкциялар тайёрлашда уларга антисептиклар билан оддий ванналарда шимдириш кам харажатли ҳисобланади. Бундан ташқари, дарахтни кемирувчи ҳар хил қўнғизлар ва кемирувчилар ҳам ёғочни бузувчилар ҳисобланади. Бу турдаги кемирувчилар юқори частотали қучланиш ва ёғочни 80 °С дан юқоригача қиздириш натижасида йўқотилади.

Ёнишдан ҳимоя қилиш учун эса материаллар антиперинлар билан шимдирилади. Ёғочга суртилган бу турдаги бирикмалар алангаланиш жараёнида ёғоч билан кислород орасида қобиқ вазифасини бажаради [7].

Назорат учун саволлар

1. Ёғоч материаллар қандай гуруҳларга ажратилади, уларнинг ўлчамлари қандай бўлади?
2. Фанера қандай ва қайси материаллардан тайёрланади?
3. Ёғоч ва пластмасса материалларнинг қандай физик ва механик хоссалари мавжуд?
4. Ёғоч ва пластмасса материаллар таркибидаги камчилик ва нуқсонларни қандай бартараф қилиш мумкин?
5. Антиперин ва антисептиклар нима мақсадда қўлланилади?

4. ПЛАСТМАССАЛАР.

4.1. ПЛАСТМАССАЛАР ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

Қурилишда қўлланиладиган пластмассалардан юк кўтарувчи ва ҳимояловчи конструкциялар тайёрланади. Материалларнинг асосини органик бирикмалар, кимё саноатининг чиқиндилари ташкил қилади. Асосий элемент - полимерлардир. Полимер бу "полимерос" сўзидан келиб чиққан бўлиб "поли"- кўп, "мерос" - жисм демакдир.[9]

Қурилишда қўлланиладиган пластмассаларга шиша пластиклар, серғовак пластмассалар, органик шиша, винипласт ва ёғоч пластиклар киряди.

Қўлланиладиган пластмассалар қуйидаги афзаллик ва камчиликларга эга.

Афзалликлари:

1. Кимёвий ва ишқорли таъсирларга чидамли;
2. Юксак мустаҳкамлик кўрсаткичларига эга;
3. Биологик таъсирларга чидамли;
4. Исталган шакл бериш мумкинлиги;
5. Юксак электр ҳимоя қилиш сифатлари;
6. Осон ишлов бериш мумкинлиги;
7. Елимланган ва пайвандланган элементлар тайёрлаш мумкинлиги.

Камчиликлари:

1. Кучлар таъсирида деформацияланувчанлиги;
2. Ёнувчанлиги;
3. Вақт ўтиши билан иссиқлик ва қуёш нурлари таъсирида эскириши;
4. Юзасининг тез тирналувчанлиги.

Пластмасса материалларининг юқорида қайд қилинган камчиликлари таркибига антистат, ингибатор ва бошқа кимёвий бирикмалар қўшиш йўли билан бартараф қилинади.

4.2. Пластмассалар тайёрлаш учун ишлатиладиган материаллар. Иссиқлик таъсирида ўзгарувчан ва ўзгармас пластмассалар

Пластмассаларнинг таркиби қуйидаги асосий моддалардан иборатдир.

1. Асосий модда - синтетик смолалар;
2. Тўлдирувчилар;
3. Бўёқлар;
4. Ғоваклик ва кўпик берувчи моддалар.

Смолалар 2 хил бўлиб иссиқлик таъсирида ўзгарувчан (термапластик) ва иссиқлик таъсирида ўзгармас (терморреактив) бўлади.

Термопластик смолалар ҳар хил турдаги плёнкалар (полиэтилен ва ҳакоза), варақли материаллар (органик шиша, винипласт, серғовак пластиклар) ва уларни бириктириш учун елимлар тайёрлашда кенг қўлланилади.

Смолалар қуйидагича бўлади.

1. Полиэтиленли;
2. Поливинилхлоридли;
3. Полистиролли ва бошқалар.

Терморреактив смолалар эса фақат бир марта қотадиган пластмассалар тайёрлашда кенг қўлланилади. Бу турдаги смолаларга қуйидагилар киради.

1. Фенолформальдегидли;
2. Полиэфирли;
3. Эпоксидли;
4. Мочевино-формальдегидли ва бошқалар.

Бу смолалар фанера, шиша пластиклар, ғовак ёки серғовак пластиклар, елимлар ва ёғоч пластиклар тайёрлашда кенг қўлланилади. Пластмассалар тайёрлашда асосий элементлардан ташқари қотирувчилар, қотишини тезлаштирувчи моддалар, катализаторлар, пластиклигини оширувчи моддалар ва ингибиторлар қўшилади.

Пластмассаларни механик ва технологик хоссаларини, яъни, иссиққа чидамлилигини, таннархини камайтириш учун тўлдирувчилар қўшилади.

Тўлдирувчилар сифатида шиша толалар, ёғоч қириндиси, цемент, асбестцемент толалари, пахта ва шиша толали газламалардан кенг фойдаланилади. Буюқлар эса уларга керакли ранг бериш учун қўлланилади. Ғоваклик берувчи қўшимчалар эса ҳаво билан ғоваклаштирилган пенопластлар тайёрлашда кенг қўлланилади. Баъзи пластмассаларнинг ташқи қаватлари алюминий, асбестцемент, ҳимоя қатламли пўлатлар билан қопланади. Конструкциялар тайёрланадиган пластмассаларга шиша пластиклар, ғовак пластмассалар, органик шиша, винипласт, ҳаво ўтказмайдиган газламалар киради.

4.3. Шиша ва ёғоч пластиклар, уларнинг турлари, олиниши ва ишлатилиши

Қурилиш конструкциялари тайёрлашда асосан ёруғ ўтказувчан, шаффоф шиша пластиклар кенг қўлланилади. Бундай пластиклар текис ва тўлқинсимон бўлиб, полиэфир шиша пластиклар деб аталади. Варақлар 1,5...2,5 мм. қалинликда бўлиб тўлқинлари бўйлама ва кўндаланг жойлашиши мумкин. Уларнинг эни 0,8...1,5 м. бўлиб бўйлама тўлқинликларининг узунликлари 6 метргача, кўндаланг томонига эса 40 метргача бўлади. Тўлқинларнинг ўлчамлари 200/54, 167/60, 125/35, 115/28, 90/30 ва ҳоказо бўлади. Бу ерда 200 мм тўлқиннинг қадами ва 54 мм эса унинг баландлигидир.

Ёруғ ўтказмайдиган шиша пластикларга АГ-4С типидagi пластиклар киради. Бу материаллардан хар хил турдаги болтлар, фасонлар, профиллар тайёрланади ва ишқорли ҳамда кислотали шароитда кенг қўлланилади.

Ғовак пластмассалар (серғовак) бу газлар билан ғоваклаштирилган пластмассалардир. Деворлари пластмассадан бўлиб ичи газ билан тўлдирилган. Асосий фарқи катта бўлмаган зичлиги ($0,01...2,0 \text{ кН/м}^3$) ва кам иссиқ ўтказувчанлигидир. Қуйидаги турлари кенг қўлланилади. ПС-1 ва ПС-4 - полистиролли, ПВХ-1 - поливинилхлоридли, ФЛ-1 ва ФРП - фенолформальдегидли, ПУ-101 - полуретанли ва бошқалар. Тайёрланишига қараб эса прессланган ва прессланмаган бўлади. Биринчи турдаги пластмассалар катта босимда (15 МПа) 200, 130, 7 см ўлчамда тайёрланади. Бундай усулда ПС-1,

ПС-4, ПВ-1 олинади. Курилишда иссиқлик ўтказмайдиган химоя қатлам сифатида кенг қўлланилади. Иккинчи турдаги пластмассалардан жуда мураккаб шаклдаги ва катта ўлчамдаги конструкциялар, ёпмаларнинг ўрта қаватлари, блоклар тайёрланади. Буларга ФРП-1, ПУ-101 марказдаги пластмассалар киради. Бундай материаллар қийин ёнувчи ҳисобланади.

Органик шиша ва винипластлар термопластик пластмасса бўлиб улардан ёруғ ўтказувчан конструкциялар тайёрланди. Уларнинг ёруғ ўтказувчанлиги 95% бўлиб қалинлиги 0,8...40 мм. ва ўлчамлари 1500x1700 мм қилиб тайёрланади. Бундай пластмассаларнинг камчилиги катта бўлмаган мустаҳкамликка эга эканлиги ва иссиқлик таъсирида формасини ўзгаришидир. Масалан, 20°C ҳароратда органик шишанинг мустаҳкамлиги чўзилишда 55 МПа га тенг бўлса, сиқилишда 80 МПа га тенг бўлади. Асосан полиметилметакрилат полимеридан ҳеч қандай тўлдирувчисиз тайёрланади. Винипластлар эса варақсимон арматураланмаган материал бўлиб ёруғ ўтказмайдиган турлари ҳам мавжуд. Асосий механик хоссалари органик шишага яқиндир. Афзаллиги нархининг арзонлиги ва юксак кимёвий таъсирларга чидамлилигидир. Камчилиги эса кам ёруғ ўтказувчанлиги, иссиққа чидамсизлигидир.

Ҳаво ўтказмайдиган матолар, газламалар сиқилган ҳаво билан ишлайдиган ва чодирли ёпмалар конструкциялар тайёрлаш учун кенг қўлланилади. Буларнинг таркиби асосан матодан ва эгилувчан қопламадан иборат бўлади. Матолар полиамид толалардан (капрон), полиэфир толалардан (лавсан) тайёрланади. Ҳаво ўтказмайдиган матолар резина-техника заводларида эни 11 м, узунлиги 20 м гача, қалинлиги 1...2 мм ўрамлар шаклида ишлаб чиқарилади ва оғирлиги 0,5. ..1,5 кг/м² атрофида бўлади.

Саноатда бир қатламли ва (У-93), икки қатламли (У-92) ва параллел йўналган 2 қаватли (109 Ф), 3 қаватли (110 Ф) мато ма ҳолида ишлаб чиқарилади. Матоларнинг хоссалари ташкил қилувчиларнинг хоссасига боғлиқ.

Ёғоч пластиклар - ёғочни қайта ишлаш жараёнида пайдо бўладиган чиқиндиларга синтетик смолалар қўшиб пресслаш орқали тайёрланади.

Бу турдаги пластикларга :

1. Ёғоч қатламли (ДСП).
2. Ёғоч толали (ДВП).
3. Қиринди плиталар киради (ПС)

Ёғоч қатламли пластиклар (ёғоч қириндисидан елимлаб тайёрланган плита) (ДСП) - юпқа оқ қайин, тол ва қора қайин дарахтларидан тайёрланган шпонларни смолалар билан юқори босимда пресслаб тайёрланади. Шпонларнинг узунликлари 0,7... 5,7 метр, эни 1,2 м. гача, қалинлиги 3...60 мм. гача бўлади. Ёғоч қатламли плиталар (ДСП) сувга, эритувчиларга, ёғларга чидамли бўлиб осон қайта ишланадиган яхши материал ҳисобланади.

Ёғоч толали (ДВП) плиталар эса эркин жойлашган ёғоч толаларини канифолли эмулция ёки смолалар билан елимлаб тайёрланади. Материал учун хом ашё сифатида ёғочга қайта ишлов бериш цехининг чиқиндиларидан (қийқим, рейка, брусча, гарбил) фойдаланилади.

Қиринди плиталар (ПС) - ёғоч қириндиларини терморреактив смолалар билан босим остида пресслаб тайёрланади. Қириндилар ва паст сифатли материаллар, қобиқ ва пўстлоқлар, шохлардан махсус ускуналар ёрдамида эзиб узлуксиз схемада иссиқ пресслаш орқали тайёрланади. Ташқи қаватларига турли гул қоғоз ва бошқа шпонлар билан безак берилади ва мебел саноатида кенг қўлланилади.

Назорат учун саволлар

1. Пластмассаларнинг асосини қайси материаллар ташкил қилади?
2. Пластмассаларнинг қандай афзаллик ва камчиликлари мавжуд?
3. Шиша пластиклар ва органик шиша қандай тайёрланади ва қандай мустаҳкамлик кўрсаткичларига эга.
4. Ғовак пластмассалар қандай тайёрланади ва уларнинг қандай турлари мавжуд?
5. Ёғоч плиталарнинг қандай турлари мавжуд ва улар қандай тайёрланади ва қаерда қўлланилади.
6. Ҳаво ўтказмайдиган матоламаларни тайёрлаш учун қандай матери-

аллардан фойдаланилади?

7. Бирлик шиша тола қандай тайёрланади?

8. Иссиқлик таъсирида ўзгарувчан ва ўзгармас пластмассалар қандай тайёрланади?

9. Ғовак пластмассаларнинг ҳажмий оғирлиги қайси оралиқда бўлади?

5. ЁҒОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

5.1. Ёғоч ва пластмасса конструкцияларни чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш

Ёғоч конструкциялар қурилиш меъёрий қоидалари ҚМҚ 2.03.08-98 «Ёғоч конструкциялари»га асосан чегаравий ҳолатларнинг икки гуруҳи бўйича ҳисобланади.

Чегаравий ҳолат деб конструкциянинг шундай бир ҳолатига айтиладики, бунда конструкция унга қўйилган талабларга жавоб бермай қолади. Бу ҳолатга келтирувчи сабаб, ташқи юк ва ички кучланишлардир. Чегаравий ҳолат икки гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳ асосий бўлиб, бунда конструкциялар мустаҳкамлик, устуворликка текширилади [1].

Б и р и н ч и гуруҳ-чегаравий ҳолати конструкцияларнинг юк кўтариш қобилиятини йўқотиши ва кейинчалик ишлатилиши мумкин бўлмаслигидир. Биринчи гуруҳ - чегаравий ҳолатида конструкциялар ҳисобий юкларга ҳисобланади.

Мустаҳкамлик ёки устуворлик шarti қуйидаги кўринишда бўлади.

$$\sigma, \tau \leq R_c, R_q, R_s, R_\varepsilon \quad (5.1)$$

бу ерда σ ва τ – нормал ва урунма кучланишлар; $R_c, R_q, R_s, R_\varepsilon$ мос равишда ёғочнинг сиқилиш, чўзилиш, эгилиш ва ёрилишга бўлган ҳисобий қаршиликлари.

Демак, конструкцияларнинг кесим юзасидаги нормал ва урунма кучланишлар материал учун нормада берилган ҳисобий қаршиликдан кичик ёки

тенг бўлиши керак.

И к к и н ч и гуруҳ чегара ҳолатида норматив юкдан пайдо бўладиган нисбий деформация ва кўчиш конструкция учун берилган нормадаги қийматдан кичик ёки тенг бўлиши керак. Бу шарт қуйидагича ифодаланади.

$$f \leq [f]; \quad \frac{f}{l} \leq \left[\frac{f}{l} \right] \quad (5.2)$$

бу ерда l – равоқ оралиғи; f – нисбий эгилиш.

Иккинчи гуруҳ чегара ҳолатида конструкцияларнинг эксплуатацияга яроқлилиги текширилади

Демак, салқиликнинг равоқ оралиғига нисбати конструкцияларда турлича бўлади. Масалан, сарровлар (прогон) учун 1/200, тўсинлар учун 1/300 панжаралар учун эса 1/300 га тенгдир.

5.2. Конструкцияларни ҳисоблаш учун юкларни аниқлаш

Ёғоч конструкциялар ҳам бошқа қурилиш конструкциялари қатори "Қурилиш меъёрий қоидалари"га [6] асосан, доимий (g), ўз оғирлигидан ($g_{ўз}$), қор оғирлигидан (p_k), шамол таъсиридан (w) ва бундан ташқари одамлар ҳамда ускуналар оғирлигидан пайдо бўладиган юкларни эътиборга олган ҳолда ҳисобланади. Юкларнинг асосини норматив қиймат ташкил қилади (g^n). Ҳисобий юк эса икки қисмдан иборат бўлиб норматив юкка ишонч коэффициентини (γ) кўпайтириб аниқланади.

$$g = g^n \cdot \gamma, \quad (5.3)$$

бу ерда: g – ҳисобий ёки меъёрий юк; γ – юк бўйича ишонч коэффициенти.

Меъёрий доимий ва вақтинчалик юкларнинг қиймати аниқланиб, шу асосда конструкциянинг ўз оғирлиги аниқланади.

$$g_{ўз.оғ.} = \frac{g^n + p^n}{\frac{1000}{k_{ўз} \cdot l} - 1}, \quad (5.4)$$

бу ерда: $k_{ўз}$ – ўз оғирлигини эътиборга олувчи коэффициент.

Ҳисобий юкларни аниқлашда қўлланиладиган ишонччилик (му-

стаҳкамлик) коэффицентининг қиймати нормага асосан қуйидагича бўлади, яъни ўз оғирлигини эътиборга олувчи юк учун $\gamma = 1.1$, иситгич материал ва том ёпмаси юки учун $\gamma = 1,3$ га тенг.

Норматив қор юки $[p^n]$ эса қор тўшамининг норматив қийматига боғлиқ бўлиб (p_0), бу қурилиш ҳудудини ва томнинг қиялигини эътиборга олувчи коэффицентга (μ) кўпайтириб топилади.

Демак, $p_k^n = p_0 \cdot \mu$ га тенг. Агар том қиялиги $\alpha = 25^\circ$ бўлса, $\mu = 1$ га, $\alpha = 0$ га, $60 > \alpha > 25$ бўлса, $\mu = 60 - \alpha/360$ га тенг бўлади.

Ҳисобий қор юки ҳам юкнинг норматив қийматига ишонч коэффицентини кўпайтириб аниқланади. Ёғоч ва пластмасса конструкциялар учун агар норматив доимий юкнинг (g^n), қор юкининг норматив қийматига (p^n) нисбати $q^n/p^n = 0,8$ га тенг бўлса, $n = 1,6$ га тенг бўлади. Бундан катта нисбатларда эса $n = 1,4$ га тенгдир. (ҚМҚ 2.01.07-96 Юклар ва таъсирлар)

Ҳисоблашда одам оғирлигидан (одам ва у кўтарган асбоб ускуналар билан) пайдо бўладиган юкларнинг норматив ва ҳисобий қийматлари қуйидагича бўлади.

$$P = 1.0 \text{ кН ёки } 100 \text{ кг};$$

$$P_x = P \cdot n = 1,0 \cdot 1,2 = 1,2 \text{ кН ёки } 120 \text{ кг};$$

бу ерда $\gamma = 1,2$ ишонч коэффицентини.

Шамол юки актив (w_+^n) ва пассив (w_-^n) босимлардан иборат бўлади. Шамол юкининг ҳисобий қиймати (w^n) шамолнинг норматив юкига иморатнинг баландлигини эътиборга олувчи k коэффицентга ва уни шаклини эътиборга олувчи c коэффицентига кўпайтириб аниқланади. Агар иморатнинг баландлиги 10 м. гача бўлса $k = 1$ га тенг бўлади. Шундай қилиб $w^n = w \cdot c$ га тенг. Ҳисобий шамол юки эса $w = w^n \cdot \gamma$ га тенг.

Ёғоч материалларнинг ҳисобий қаршилиги (МПа) уларнинг асосий кўрсаткичларидан бири бўлиб, кичик лаборатория намуналарини қисқа муддатли юклар таъсирига синаш натижасида аниқланади. Текширишда лаборатория нусхаларининг намлиги стандарт 12% га келтирилади.

$$R^n = R_B^{yp} \cdot (1 - 2,25 \cdot G_\sigma), \quad (5.5)$$

бу ерда G_σ – кўрсаткичларни ўзгаришини эътиборга олувчи коэффициент.

Ёғочнинг ҳисобий қаршилиги (R) эса унинг норматив қийматига юкнинг таъсир муддатини эътиборга олувчи коэффициентга (m_g) кўпайтириб, материалнинг ишончлилик коэффициентига бўлиб топилади.

$$R = R^n \cdot \frac{m_g}{\gamma}, \quad (5.6)$$

бу ерда γ – ишонч коэффициентнинг қиймати бирдан катта бўлади ва материалнинг таркибидаги нуқсонлар таъсирида мустаҳкамликни камайишини эътиборга олади. Масалан: қарағай ёки қора қарағайнинг (II тоифали) сиқилишдаги ҳисобий қаршилиги қуйидагича бўлади.

$$R = R^n \cdot \frac{m_g}{\gamma} = 25 \cdot \frac{0,66}{1,25} = 13 \text{ МПа} \quad (5.7)$$

Пластмасса ва фанера материалларининг ҳам норматив ва ҳисобий қаршиликлари ҳам худди шу тартибда аниқланади. Ёғочнинг сиқилишдаги ҳисобий қаршилиги $R = 13$ МПа бўлса, фанера учун эса бу қиймат $R_\phi = 12$ МПа га тенг бўлади.[2]

5.3. Марказий чўзилувчи элементларни ҳисоблаш

Чўзилувчи элементларга фермаларнинг пастки белбоғлари, аркаларнинг тортқилари ва бошқа конструкциялар киради. Бу ерда чўзувчи N куч элемент марказий ўқи бўйлаб йўналган бўлади. Ёғоч материаллари чўзилишда худди эластик материаллардек ишлайди ва юқори мустаҳкамликка эга бўлади. Чўзилувчи элементларнинг бузилиши асосан уларнинг кўзлар ва ёриқлар билан кучсизланган кесимларида рўй беради.(5.1-расм)

Мустаҳкамлик бўйича ҳисоб қуйидаги формула билан амалга оширилади.

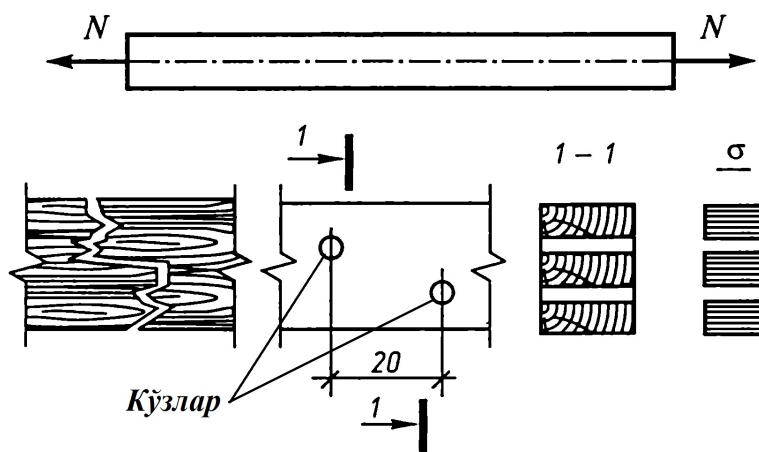
$$\sigma = \frac{N}{A} \leq R_\sigma \quad (5.8)$$

бу ерда σ - кесим юзасидаги нормал кучланиш;

N - чўзувчи бўйлама юк;

A - кўндаланг кесим юзаси;

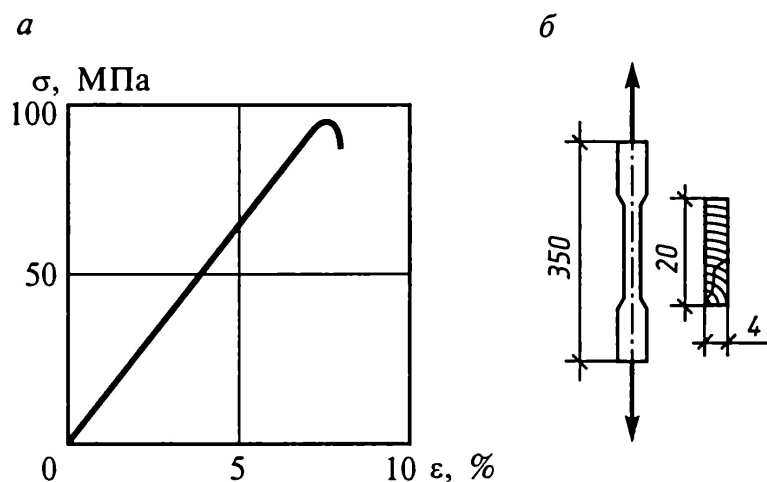
$R_{\text{ч}}$ - элементнинг чўзилишдаги ҳисобий қаршилиги



5.1-расм. Чўзилувчи элементларнинг умумий кўриниши.

Бўйлама куч ва ҳисобий қаршилиқ маълум бўлганда талаб қилинган кесим юзаси $A_T = \frac{N}{R_{\text{ч}}}$ га тенг. Агар кесим юзаси маълум бўлса чўзувчи кучнинг чегаравий қиймати эса $N = A \cdot R_{\text{ч}}$ формула билан аниқланади. Чўзилувчи элементларнинг кесим юзалари турли тешиқ ва ўйиб олинган кесимлари билан кучсизлантирилган бўлса бу ҳолат қиймати 0,8 га тенг бўлган коэффициент билан эътиборга олинади. Чўзилишга ишлаётган элементлар жавобгарлик талаб қиладиган элементлардан ҳисобланганлиги сабабли юқори сифатли материаллардан тайёрланади.

Стандарт нусханинг чўзилишдаги диаграммаси 5.2-расмда келтирилган.



5.2-расм. а) Ёғочнинг чўзилиш диаграммаси; б) стандарт намуна.

5.4. Марказий сиқилувчи элементларни ҳисоблаш

Сиқилувчи элементларга устунлар, тиргаклар, фермаларни устун ва тиргаклари ва айрим элементлари ишлайди. Кесим юзаларида сиқувчи N куч таъсирида сиқилувчи кучланиш σ пайдо бўлади. Ёғоч материаллар сиқилишга чўзилишга нисбатан яхши ишлайди. Чунки, бу ҳолда кўз, ёриклар ва бошқа нуқсонларнинг мустаҳкамликка таъсири жуда кам бўлади. Шу сабабли, сиқилувчи элементлар тайёрлаш учун II-тоифали яъни, ҳисобий қаршилиги $R_c = 13$ МПа бўлган материаллардан фойдаланилади. Кесим юзасининг ўлчамлари 13 см дан катта бўлган чорқирралар (бруслар) нисбатан яхши ишлайди, чунки бу ҳолда кесилган толаларнинг фоиз миқдори тахталарга қараганда кам бўлади. Шу сабабли, ҳисобий қаршилиги ҳам юқори, яъни $R_c = 15$ МПа га тенг бўлади. Айниқса, айлана кесим юзали ёғочларда бу қиймат анча юқори $R_c = 16$ МПа, чунки, бу ҳолда толалар умуман кесилмаган бўлади.

Сиқилаётган элементларни мустаҳкамлиги ва турғунлиги кўндаланг кесим юзасига (A), уларнинг узунлигига (l) ва учларининг бирикишига боғлиқ. Бу боғлиқлик бўйлама эгилиш коэффициенти (φ) билан эътиборга олинади.

Сиқилувчи ёғоч элементлар мустаҳкамлик ва турғунлик бўйича

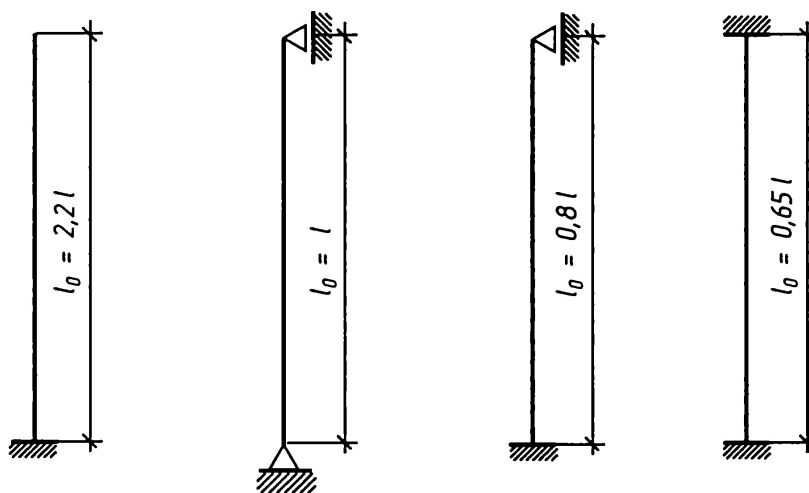
қуйидагича ҳисобланади.

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq R_c; \quad \sigma = \frac{N}{A \cdot \varphi} \leq R_c \quad (5.9)$$

Биринчи формула элемент узунлиги қалинлигининг 7 баробаригача бўлган элементлар учун мустаҳкамликка, иккинчиси юқоридаги қийматдан катта бўлган элементлар учун устиворликка ҳисобланади. Агар кесим юзаси элементнинг тўлиқ юзасига тенг деб олинса, ёки кучсизланиш майдони умумий майдоннинг 1/4 қисмидан ошмаса, у ҳолда $A_x = A_{бр}$ га тенг. Агар юқоридаги кўрсаткич 25% дан кўп бўлса, ёки нисбат 1/4 дан ошса $A_x = 2/3 \cdot A_{нт}$ тенг бўлади. Агар кучсизланган юзалар ташқи қирраларга чиқадиган бўлса, ёки семметрик бўлмаган кучсизланиш бўлса у ҳолда $A_x = A_{нт}$ га тенг бўлади.

Бўйлама эгилиш коэффициенти φ элементнинг ҳисобий узунлигига (l_0), кесим юзасининг инерция радиусига (r) ва стержен эгиливчанлиги (λ) га боғлиқ. $\lambda = l_0/r$. У ҳолда, $\varphi = 3000 / \lambda^2$ бўлади, агар $\lambda > 70$ бўлса; $\varphi = 1 - 0,8 (\lambda/100)^2$ бўлади, агар $\lambda \leq 70$ бўлса.

Ҳисобий узунлик сиқилувчи стерженларни учларини бирикишига боғлиқ (5.3-расм).



5.3-расм. Марказий сиқилувчи стерженларнинг ҳисобий схемаси.

Кесим юзасининг инерция радиуси (r) кесим юзасига (A) ва кесимнинг юзасининг инерция моментига (J) боғлиқ.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} \quad (5.10)$$

Инерция радиуси чоркирралар учун $0,289h$ га, айлана шакл материаллар учун эса $0,25d$ га тенг бўлади.

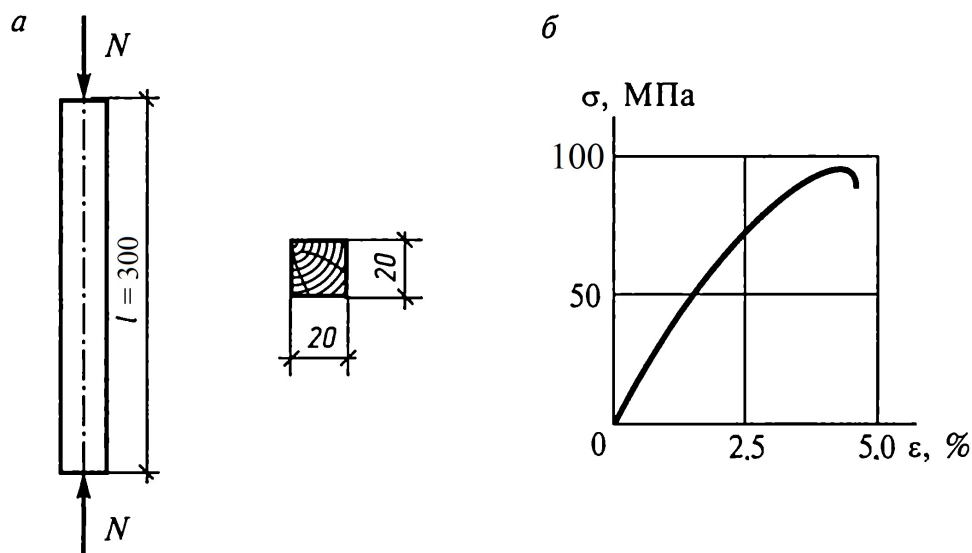
Сиқилувчи элементларнинг эгилювчанлиги ҳам (λ) чегараланган бўлиб, бу қиймат куйидагича бўлади.

- а) устун ва фермаларнинг белбоғлари учун 120 гача;
- б) бошқа элементлар учун 150 гача;
- в) сиқилувчи боғловчилар учун эса 200 гача бўлади;

Агар кесим юзасини эгилювчанлиги λ ва φ ҳамдаи ҳисобий қаршилик R_c маълум бўлса сиқилувчи элементнинг юк кўтариш қобилияти куйидагича аниқланади

$$N = \varphi \cdot A \cdot R_c ; \quad (5.11)$$

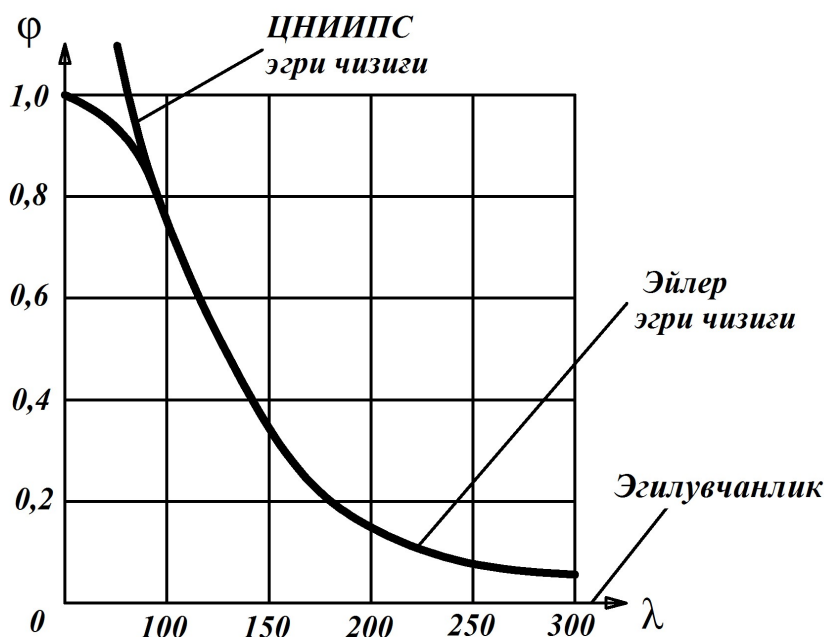
Сиқилаётган элементнинг деформацияланиш схемаси 5.4 б расмда келтирилган.



5.4-расм. а) стандарт намуна; б) бўйлама кучланиш ва деформациянинг боғланиш диаграммаси.

Агар эгилювчанлик (λ) қиймати берилган бўлса, у ҳолда бўйлама эгилиш

коэффициентини (φ) Эйлер эгри чизиғи орқали аниқлаш мумкин. φ нинг қиймати доимо 1 дан кичикдир.



5.5-расм. Бўйлама эгилиш коэффициенти ва эгилувчанлик диаграммаси.

Шундай қилиб, бўйлама эгилиш коэффициентининг қиймати аниқланиб, юқорида келтирилган формулалар орқали сиқилувчи элементларнинг муштаҳкамлиги текширилади.

5.5. Эгилувчи элементларни ҳисоблаш

Эгилувчи элементларга тўсинлар, тахта тўшамалар, қопламалар ва турли ёпмалар киради.

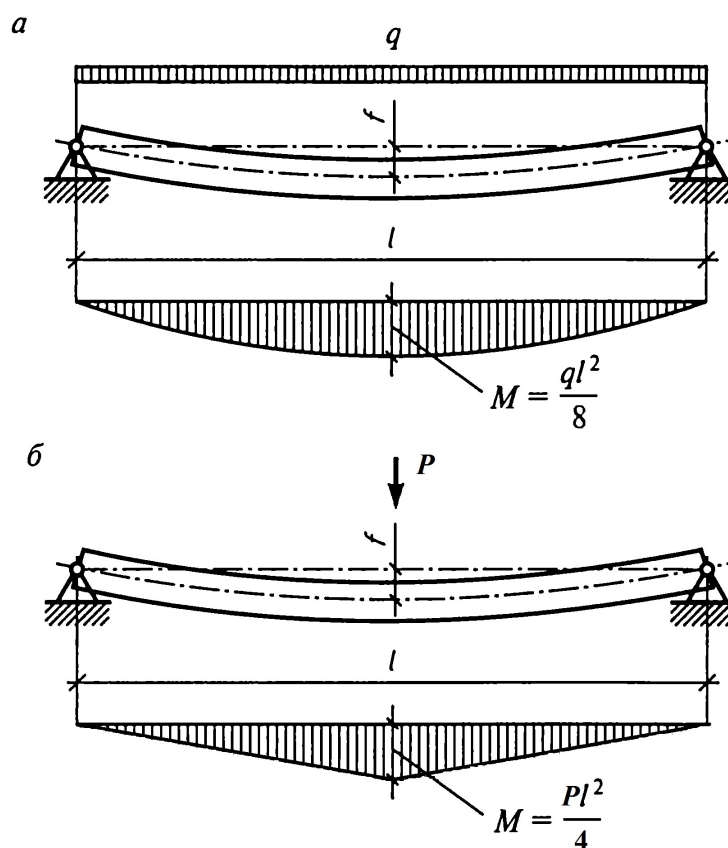
Эгилувчи элемент кесимида ташқи юклардан эгувчи момент M ва кесувчи куч Q пайдо бўлади.

Масалан, бир равоқли шарнирли бириккан тўсинда, текис тақсимланган (q) юкдан равоқ ўртасида эгувчи момент $M = \frac{q \cdot l^2}{8}$ ва равоқ ўртасида якка

жойлашган P юкдан $M = \frac{P \cdot l}{4}$ эгувчи момент пайдо бўлади.

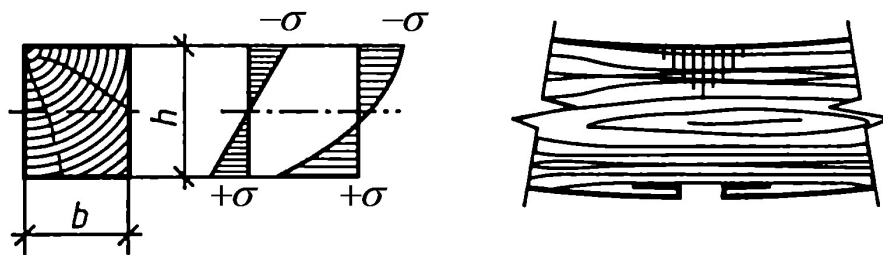
Эгувчи момент таъсирида элемент кундаланг кесим юзасида нормал

кучланиш (σ) пайдо бўлади. Кесим юзасининг юқори қисмида сиқувчи ва пастки қисмида эса чўзувчи кучланишлар пайда бўлади (5.7-расм). Шу сабабли элемент эгилади.



5.6-расм. Тўсиннинг ҳисобий схемаси. а) тўсин бўйлаб ёйилган юк бўйича;
б) бир нуқтага тўпланган юк бўйича.

Эгилувчи элементнинг кесим юзасида нормал кучланиш баландлик бўйлаб нотекис тақсимланган бўлади. Дастлаб, яъни ҳисобий босқичда ёғоч эластик ишлайди ва кучланиш деярли тўғри чизиқли бўлади, кейинги босқичларда эса бу қонуният бузилади ва кучланиш эгри чизиқли кўринишга эга бўлади. Бу ҳолатни қуйидаги расмдан ҳам кўриш мумкин.



5.7-расм. Кесим юзаси бўйича нормал кучланиш эпюраси.

5.6. Оддий ва қийшиқ эгиловчи элементларни ҳисоблаш

Эгилиш бир ўқ бўйлаб амалга ошадиган элементлар оддий эгиловчи элементлар деб аталади. Шу сабабли элементлар II-новли материаллардан тайёрланади. Оддий эгиловчи элементларнинг мустаҳкамлиги қуйидаги формула билан текширилади

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_{\sigma}, \quad (5.12)$$

бу ерда M - эгувчи момент;

W - кундаланг кесим юзасининг қаршилик momenti. Чорқирралар учун

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad (5.13)$$

Доира шаклдаги юзалар учун

$$W = \frac{d^3}{10}. \quad (5.14)$$

Эгувчи моментнинг (M) қиймати ва ёғочнинг ҳисобий қаршилиги маълум бўлса талаб этилган қаршилик момент қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$W_{\text{т.к.}} = \frac{M}{R_{\sigma}}, \quad (5.15)$$

Кесим юзасининг баландлиги

$$h_{\text{т.к.}} = \sqrt{\frac{6M}{R \cdot b}} \quad (5.16)$$

Кесим юзасининг эни

$$b_{\text{т.к.}} = \frac{6 \cdot M}{h^2 \cdot R} \quad (5.17)$$

Агар кесим юзаси айлана шаклда бўлса унинг диаметри

$$d_{\text{т.к.}} = \sqrt{10 \cdot W_{\text{т.к.}}} \quad (5.18)$$

Эгиловчи элементлар юклар таъсирида ёрилиши ҳам мумкин, шу сабабли ёрилишдаги уринма кучланиш қуйидаги формула билан аниқланади.

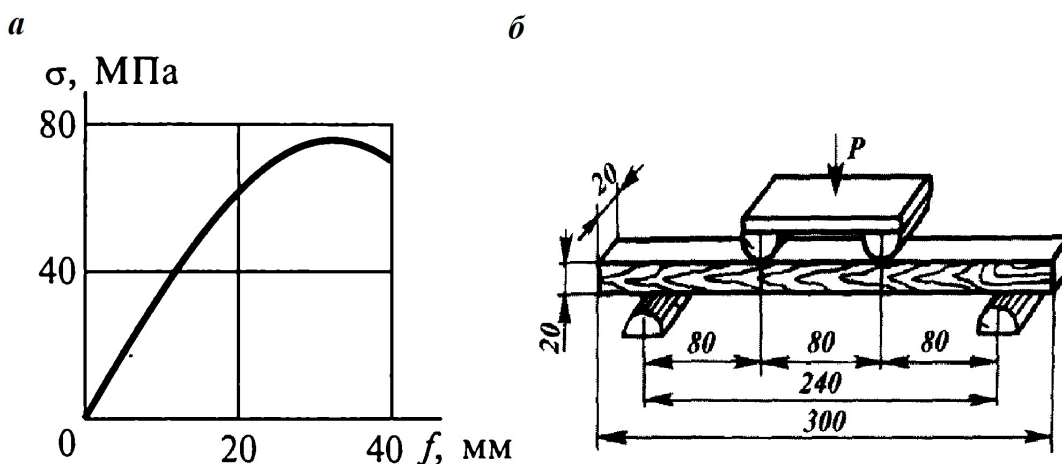
$$\tau = \frac{Q \cdot S_{\text{бр}}}{J_{\text{бр}} \cdot b} \leq R_{\text{ёр}} \quad (5.19)$$

бу ерда Q – кесувчи куч;

$S_{\text{бр}}$ – статик момент, брутто;

$J_{\text{бр}}$ – инерция моменти, брутто;

$R_{\text{ёр}}$ – ёғочнинг ёрилиш (кесилиш)даги ҳисобий қаршилиги.



5.8-расм. Эгиловчи моментнинг (а) кучланиш ва нисбий эгилиш деформацияси; (б) эгиловчи элементни синаш намунаси.

Тўсиннинг нисбий салқилиги кесим юзаси $b \cdot h$ бўлган элемент учун қуйидагича аниқланади.

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot q^H \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot J} \leq \left[\frac{f}{l} \right] \quad (5.20)$$

бунда J – кесим юзасининг инерция моменти, ёғоч материалнинг эластиклик модули $E_{\text{э}} = 10000$ МПа (қарағай учун).

Эгилувчи элементларни текширишда ўлчамлари қуйидагича бўлган стандарт нусхалардан фойдаланилади.

Қийшиқ эгилувчи элементларга бурчак остида жойлашган тўсинлар, сарровлар ва бошқа конструкциялар киради.

Демак қийшиқ эгилиш кесим юзасининг икки, яъни Х ва Y ўқлари бўйлаб амалга оширилади. Кесим юзаси айлана шаклдаги элементларда қийшиқ эгилиш рўй бермайди, чунки Х ва Y ўқлари симметрия ўқи ҳисобланади. Қийшиқ эгилувчи элементлар ҳам худди оддий эгилувчи элементлардек П-новли сифатли материаллардан тайёрланади. Юкнинг α бурчак остидаги таъсиридан $q_x = q \cdot \cos\alpha$ ва $q_y = q \cdot \sin\alpha$ ташкил қилувчилар ва шунга мос равишда эгувчи моментлар $M_x = M \cdot \cos\alpha$ ва $M_y = M \cdot \sin\alpha$ моментлар пайдо бўлади.

У ҳолда қийшиқ эгилувчи элементларнинг мустаҳкамлиги қуйидаги формула орқали текширилди.

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_{\sigma} \quad (5.21)$$

Қийшиқ эгилишда кесим юзасининг инерция моменти (J) ва қаршилик моментлари (W) x ва y ўқларига мос равишда аниқланади.

Масалан,
$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad W_y = \frac{b^2 \cdot h}{6} \quad (5.22)$$

Салқилиқ бўйича ҳисоб ҳам салқилиқларнинг ўқларга нисбатан геометрик йиғиндиси орқали аниқланади.

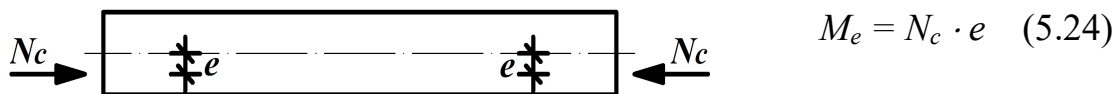
$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \leq [f] \quad (5.23)$$

5.7. Сиқилиб эгилувчи ва чўзилиб эгилувчи элементлар ва уларни ҳисоблаш

Бундай турдаги элементларга бўйлама сиқувчи ёки чўзувчи куч N ва эгувчи момент M таъсирида ишлайдиган элементлар мисол бўла олади.

Эгувчи момент қуйидаги ҳолларда пайдо булади.

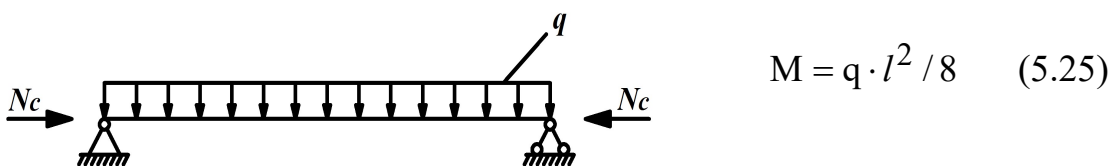
1. Сиқувчи ва чўзувчи кучнинг номарказий таъсиридан:



5.9-расм.

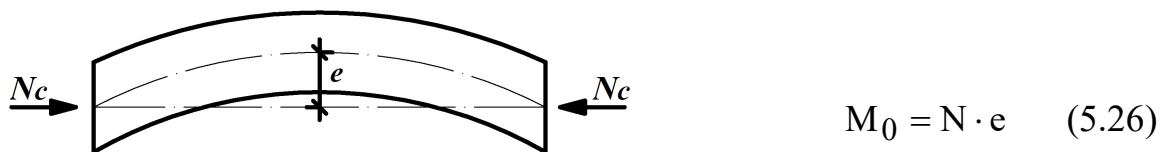
e – эксцентриситет ёки асосий ўқ билан куч йўналиши орасидаги масофа.

2. Буйлама куч ва эгувчи моментнинг биргаликдаги таъсиридан:



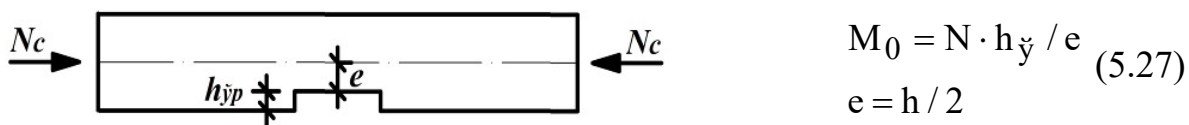
5.10-расм.

3. Буйлама кучнинг букилган элементга таъсир қилганда.



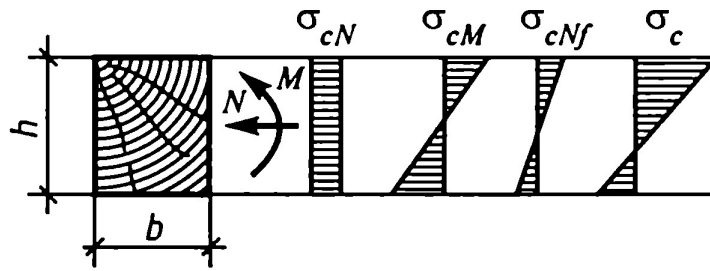
5.11-расм.

4. Кесим юзаси носимметрик кучсизлантирилганда:

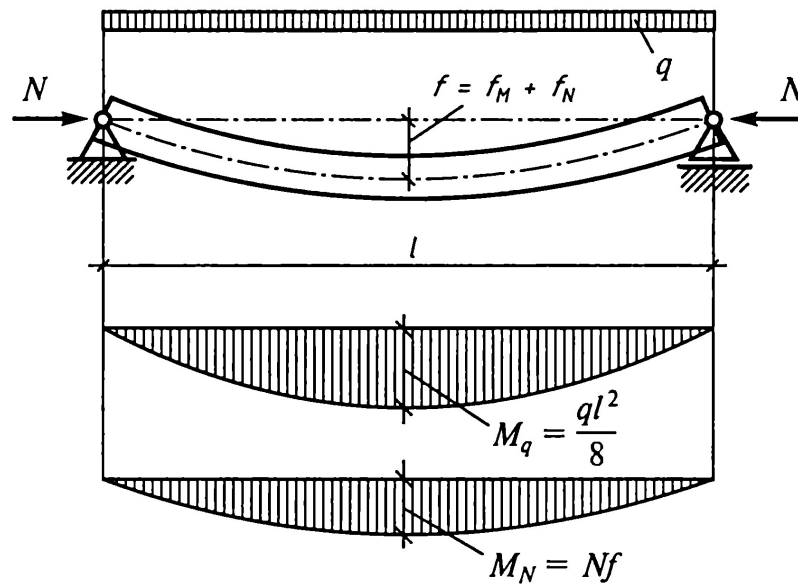


5.12-расм.

Сиқилиб эгилувчи элементларнинг деформацион схемаси куйидагича бўлади



5.13-расм. Сиқилиб эгилувчи элементнинг кўндаланг кесимидаги кучланиш эпюраси.



5.14-расм. Сиқилиб-эгилувчи элементнинг ҳисобий схемаси.

Бу турдаги элементларда бузилиш, сиқилувчи элементларнинг турғунлигини йўқотишидан, эгилишдаги нормадаги кучсизланишни чегара қийматдан ошиб кетиши натижасида рўй беради.

Сиқилиб-эгилувчи элементларнинг мустаҳкамлигини текшириш қуйидаги формула асосида амалга оширилади.

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_q}{W} \leq R_c \quad (5.28)$$

бу ерда M_q - ташқи юк таъсиридан пайдо бўладиган қўшимча эгувчи момент.

$$M_q = \frac{M}{\xi}; \quad \xi = 1 - \frac{N \cdot \lambda^2}{3000 \cdot R_c \cdot A} \quad (5.29)$$

Шунингдек, бўйлама сиқувчи N кучнинг эксцентриситет билан таъсир қилиши натижасида пайдо бўладиган қўшимча эгувчи момент M_q коэффициент ξ билан эътиборга олинади ва бу ўз навбатида бу коэффициент, юкнинг қийматига (N), эгиловчанликка (λ), ва элементнинг ҳисобий қаршилиги (R_c) ва кундаланг кесим юзасига (A) боғлиқ бўлади.

$$M = N \cdot f \quad (5.30)$$

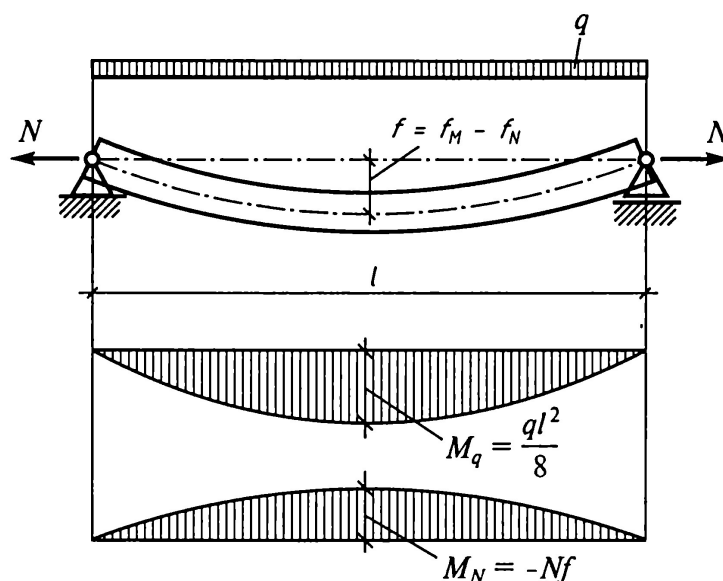
Чўзилиб - эгиловчи элементларни ҳисоблаш.

Чўзилиб-эгиловчи элементларга фермаларнинг пастки белбоғлари ва баъзи элементлари киради. Шу сабабли, чўзилиб-эгиловчи элементлар ҳам чўзилувчи элементлардек жавобгарлик талаб қилувчи элементлардан ҳисобланади ва 1-новли материаллардан тайёрланади. $R_q = 10$ МПа, ва $R_s = 14$ МПа.

Мустаҳкамлиги қуйидаги формуладан текширилади.

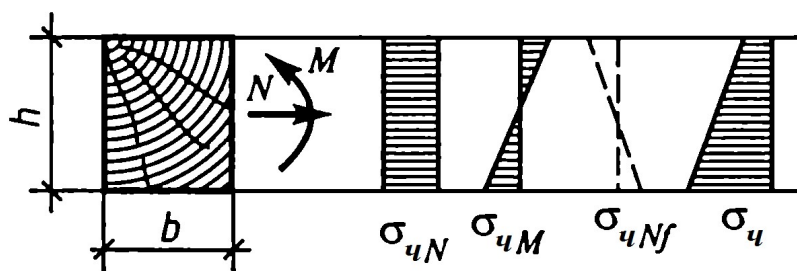
$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M \cdot R_q}{W \cdot R_s} \leq R_q \quad (5.31)$$

Чўзилиб-эгиловчи элементларнинг деформацияланиш схемаси қуйидагича бўлади (5.15 расм).



5.15-расм. Чўзилиб-эгиловчи элементнинг ҳисобий схемаси.

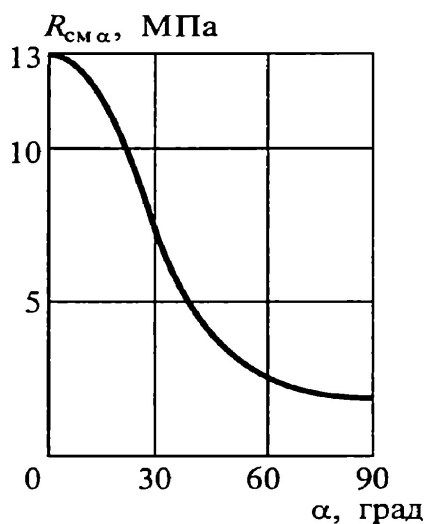
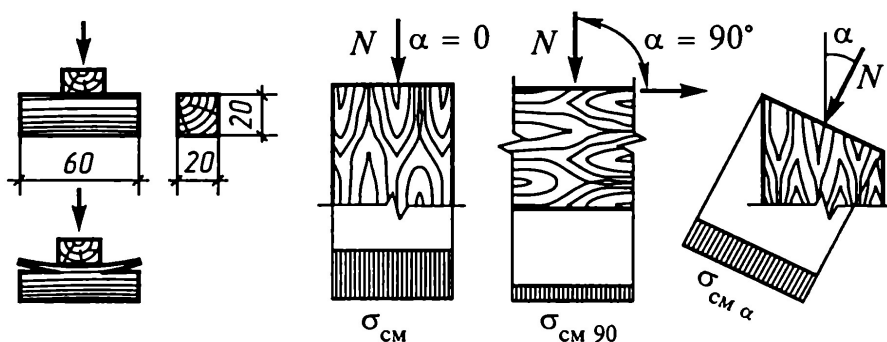
Нормал кучланишлар эпюраси эса қуйидагича бўлади. (5.16-расм)



5.16-расм. Чўзилиб-эгилювчи элементнинг кўндаланг кесимидаги кучланиш эпюраси.

Ёғочнинг эзилиши.

Эзилиш сиқувчи кучнинг элемент сиртига перпендикуляр йўналишдаги таъсирдан рўй беради. Эзилиш умумий ва маҳаллий бўлади, яъни умумий юзанинг эзилиши ёки бир жойдаги маҳаллий эзилиши шаклида.



5.17-расм. Ёғоч элементларнинг эзилиш схемалари.

Элементларнинг эзилишдаги мустаҳкамлиги ва деформацияси эзилиш $\alpha=0^\circ$ бурчакларда рўй берса, толалар бўйлаб амалга ошади ва мустаҳкамлик

$R_c = 13$ МПа ёки $R_c = 15$ МПа бўлади. Агар $\alpha = 90^\circ$ бўлса панжара деворларининг эзилиши натижасида катта деформация пайдо бўлади ва $R_{\text{эз.90}} = 1,8$ МПа га тенг.

Материалларнинг эзилишдаги мустаҳкамлигини текшириш учун махсус стандарт нусхалардан фойдаланилади (5.17-расм).

Ушбу график орқали эзилишнинг юк таъсир йўналишига ва ораларидаги бурчагига боғлиқлигини кўриш мумкин. [2]

Назорат учун саволлар

1. Ёғоч конструкциялар чегаравий ҳолатларнинг қайси гуруҳлари бўйича ҳисобланади ва уларнинг мустаҳкамлик шартлари қандай изоҳланади?

2. Чўзулувчи элементларда кесим юзасининг кучсизланиши қандай эътиборга олинади?

3. Сиқилувчи элементлар мустаҳкамлик ва турғунлик шарти бўйича қандай ҳисобланади?

4. Юкларнинг меъёрий ва ҳисобий қийматлари қандай аниқланади?

5. Материалларнинг сиқилиш, чўзилиш ва ёрилишдаги ҳисобий қаршилиги қандай аниқланади?

6. ЁҒОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ БИРИКТИРИШ

6.1. Бирикмалар, турлари ва уларга қўйиладиган талаблар

Ёғоч материалларининг сортаментидан маълумки, уларнинг узунлиги ва кесим юзалари нормага асосан чегараланган.

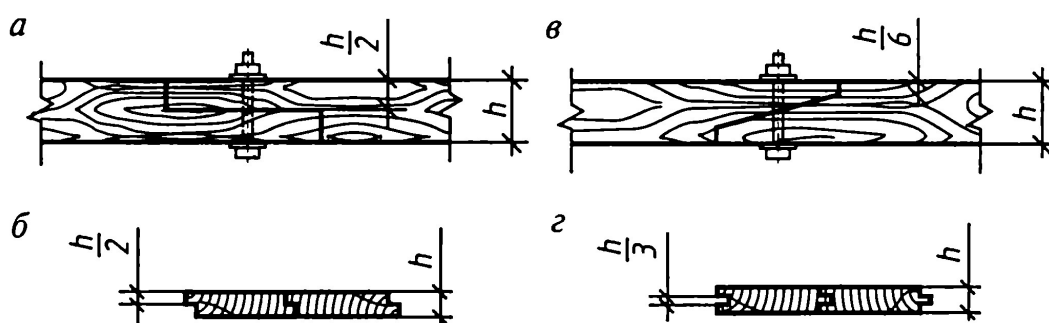
Катта ўлчамдаги конструкциялар тайёрлаш учун эса турли бириктириш усуллари кенг қўлланилади. Шу сабабли, конструкцияларнинг мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан бирикмаларнинг мустаҳкамлигига боғлиқ.

Бирикмалар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: боғловчисиз бирикмалар

(тақаб ва ўйиб бириктириш); сиқилишга ишлайдиган боғловчили бирикмалар; эгилишга ишлайдиган боғловчили бирикмалар (шпонкали ва колодкали бирикмалар); чўзилишга ишлайдиган боғловчили бирикмалар (болтли, винтли ва хамутли бирикмалар); силжишга ишлайдиган боғловчили бирикмалар (елимли бирикмалар).

6.2. Конструктив тирноқ ўйиб бириктириш

Ёғоч конструкцияларда тирноқ ўйиб бириктиришнинг қуйидаги турлари, яъни ярим ёғоч бириктириш (6.1а- расм), тахтанинг ён қирраси бўйлаб тирноқ ўйиб бириктириш (6.1б- расм), қийшиқ ўйиб бириктириш (6.1в- расм), тахталарнинг ён қирралари бўйлаб "шпунт" бириктириш (6.1г- расм).



6.1-расм. Конструктив ўйиб бириктириш усуллари.

Қарама-қарши тақаб бириктириш (6.2–расм).

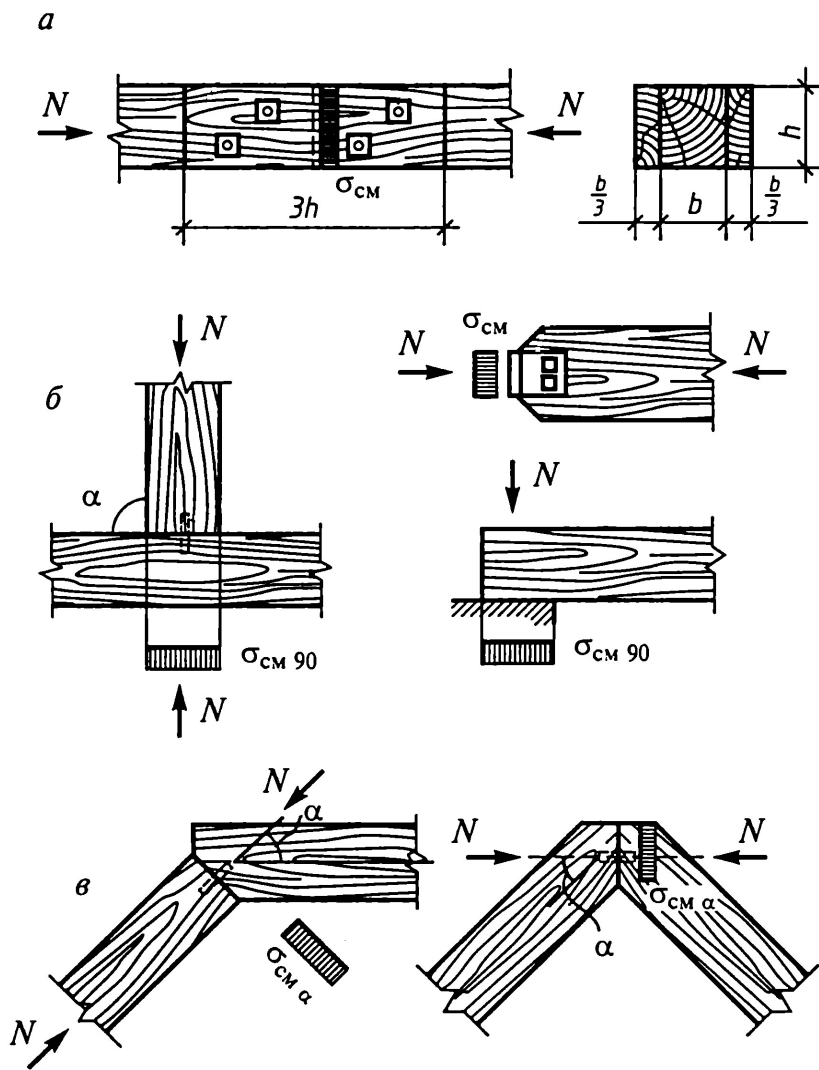
Бундай бирикмалар жуда оддий ва ишончли ҳисобланади. Бу турдаги бирикмалар чўзилишга ёмон ишлайди, шунинг учун эгилувчи ва сиқилувчи бирикмаларда кенг қўлланилади.

Қарама - қарши тақаб бириктириш бўйлама (6.2а-расм) кўндаланг (6.2б - расм) ва бурчак остида (6.2в - расм) бўлади.

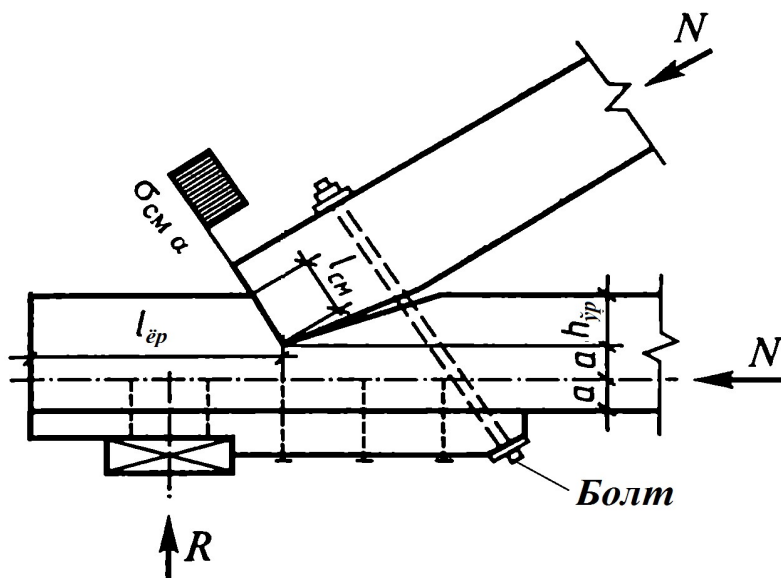
Қийшиқ ёки бурчак остида тақаб бириктириш асосан қия жойлашган элементларни бириктиришда кенг қўлланилади.

Бир ва икки тишли тирноқ ўйиб бириктириш.(6.3-расм)

Бир ва икки тишли тирноқ ўйиб бириктириш асосан кичик равоқли, яхлит элементлардан тайёрланган фермаларнинг таянч ва бошқа тугунларини бириктириш учун ишлатилади.



6.2-расм. Конструктив тақаб бириктириш



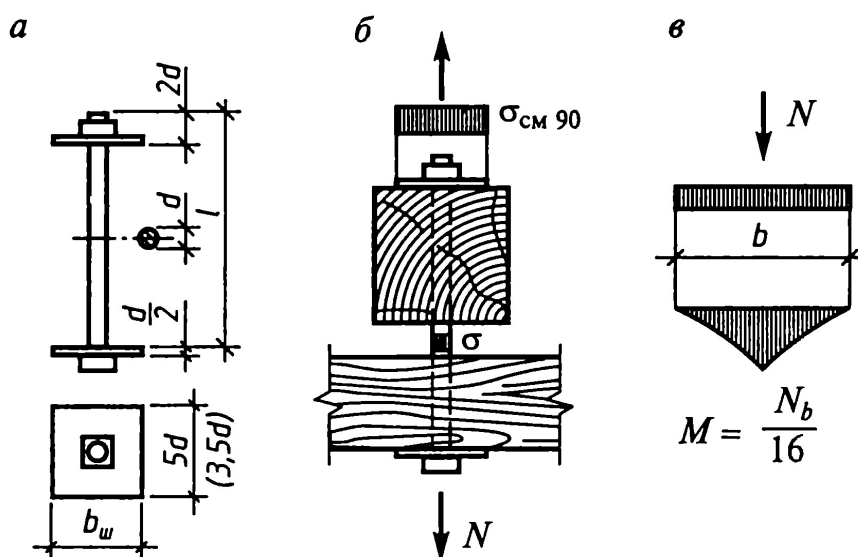
6.3-расм. Бир тишли тирноқ ўйиб бириктириш.

Бирикмаларнинг мустаҳкамлиги кўп жihatдан элементлар орасидаги бурчакларга ва ўйиб олинган майдоннинг ўлчамларига ҳамда ёриладиган юзанинг узунлигига боғлиқ. Шу сабабли, бирикмаларни лойихалашда элементлар орасидаги бурчакка ва тугуннинг марказлашишига асосий эътибор қаратилади.

Нормага асосан ёриладиган майдоннинг узунлиги ($l_{\text{ёп}}$) элемент баландлигининг (h) бир ярим баробаридан кичик бўлмаслиги керак, яъни $l_{\text{ёп}} \geq 1,5 \cdot h$. Ўйиб олинган қисмининг ўлчами ҳам ($h_{\text{ў}}$) элемент баландлигига мос равишда танланади ва қуйидаги қийматга $h_{\text{ў}} = 1/3 \cdot h$ тенг бўлади.

6.3. Болтли ва михли бирикмалар

Болт деб стандарт асосида тайёрланган пўлат стерженга айтилади. Ёғоч конструкцияларни бириктириш учун диаметри 12, 16 ва 20 мм бўлган болтлар кенг қўлланилади.



6.4-расм. Болтли бирикмалар: а) болт; б) болтли бирикма; в) ҳисобий схемаси.

Бириктириладиган ёғоч элементларда ҳосил қилинадиган тешикларнинг диаметри болтларнинг диаметрига тенг қилиб тайёрланади. Болтнинг диаметри 12 мм дан кичик бўлмаслиги ва умумий қалинликнинг 1/20 нисба-

тига тенг бўлиши керак.

Болтлар чўзилувчи ва эгиловчи бўлиб уларнинг чўзилишдаги муштаҳкамлиги қуйидаги формула билан текширилади.

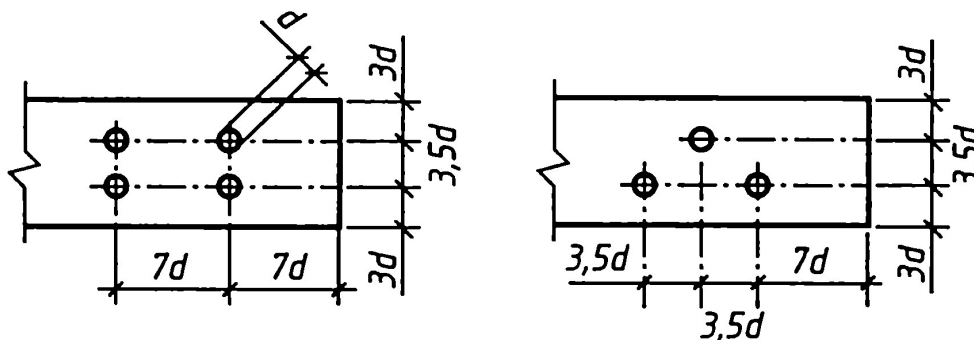
$$\sigma = \frac{N}{A} \leq R_{\text{ч}} \cdot 0,8, \quad (6.1)$$

бу ерда N – таъсир қилувчи юк;

A - элемент кесим юзаси;

$R_{\text{ч}}$ - пўлатнинг чўзилишдаги ҳисобий қаршилиги.

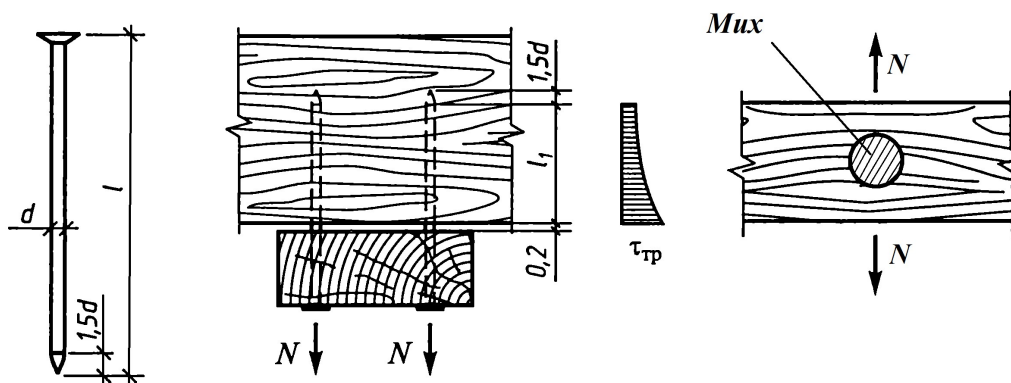
Болтлар тўғри чизиқли ёки шахмат усулида жойлаштирилади. (6.5-расм)



6.5-расм. Бирикмада болтларни жойлаштириш схемаси.

Михли бирикмалар.(6.6 расм)

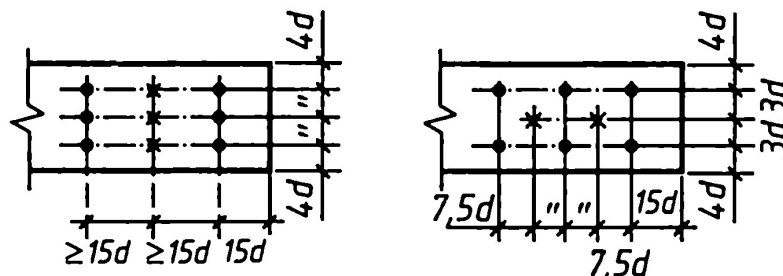
Михлар оддий симлардан тайёрланади. Диаметри 3, 4, 5 ва 6 мм. бўлиб, уларнинг узунликлари эса 80,100,150 ва 200 мм. бўлади.



6.6-расм. Михлар ва михли бирикмалар схемаси.

Михларнинг диаметри бириктирилаётган элементлар қалинлигининг 1/4 қийматидан катта бўлмаслиги керак.

Бирикмаларда михлар 2 хил усулда тўғри чизиқли (6.7,а-расм ва шахмат усулида (6.7,б-расм) жойлаштирилади.



6.7-расм. Михларни жойлаштириш схемаси.

Михнинг юк кўтариш қобилияти қуйидаги формула билан аниқланади.

$$T_M = R_{м.с.} \cdot \pi \cdot d \cdot l_1 \quad (6.2)$$

бу ерда $R_{м.с.}$ – михнинг суғурилишдаги ҳисобий қаршилиги бўлиб қиймати 0,3 МПа га тенг деб қабул қилинади;

π – ўзгармас қиймат $\pi=3,14$ га тенг;

d – михнинг диаметри, мм;

l_1 – михнинг асосий элементга бириккан узунлиги, мм.

Бирикмалардаги михларнинг сони қуйидаги формуладан аниқланади

$$n = \frac{N}{T_M}, \quad (6.3)$$

бу ерда N – таъсир қилаётган юкнинг қиймати;

T_M – бир дона михнинг юк кўтариш қобилияти.

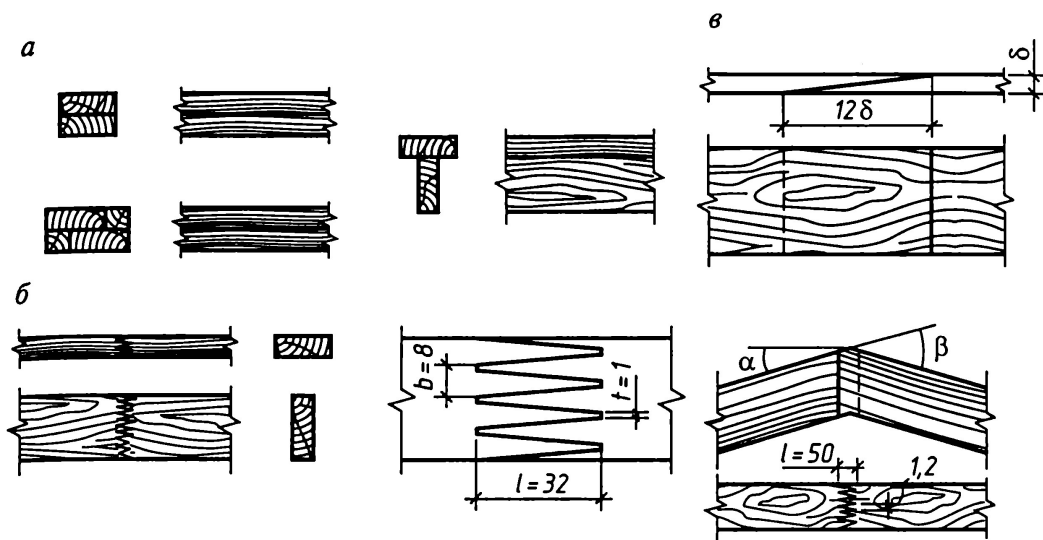
6.4. Елимли бирикмалар

Елимли бирикмалар энг кўп тарқалган бирикмалардан ҳисобланади. Бундай бирикмалар учун қалинлиги 50 мм гача ва намлиги $10 \pm 2\%$ бўлган материаллардан фойдаланилади.

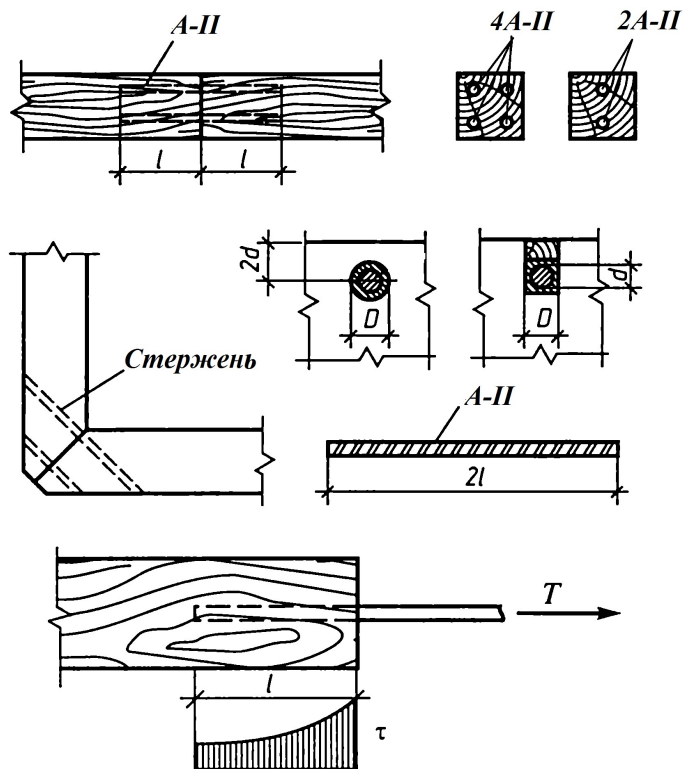
Бирикмалар учун асосан турли синтетик елимлардан, яъни КБ-3-фенольформальдегидли, ФР-12-резорцинли, ЭПЦ - эпоксидли, полиэфирли, кремний органик елимлардан фойдаланилади (Иловада келтирилган 15-16-жадваллар).

Маълумки, елим чокларининг қалинлиги қанча катта бўлса му-
стаҳкамлик шунча кам бўлади. Ҳамма технологик жараёнлар асосида яхши
елимланган чокларнинг мустаҳкамлиги ёғочнинг мустаҳкамлигидан катта
бўлади.[5,10]

Елимланган чоклар асосан кўндаланг (а), бўйлама (б) ва бурчак остида
(в) бўлади (6.8-расм).



6.8-расм. Елимланган бирикмалар.



6.9-расм. Елимланган ёғоч-метал стерженли бирикмалар.

Ҳозирги вақтда конструкцияларни тайёрлаш учун ишлатиладиган материаллар сарфини камайтириш, уларни мустақамлигини ошириш мақсадида самарадор елимланган металл стерженли бирикмалардан кенг фойдаланилмоқда. Стерженлар учун диаметри 12-32 мм. оралиғида бўлган А-II ва А-III синфидаги арматуралар қўлланилади. (6.9-расм)

Арматураларни чокларга елимлаш учун элементларнинг кесим юзала-рида чуқурчалар тайёрланади ва уларнинг диаметри стерженнинг диаметри-га боғлиқ бўлади. Елимланадиган стерженларнинг узунликлари $l = (10...30)d$ оралиғида бўлади. Чокларда стерженларни яхши елимланиши учун нормага асосан чуқурчаларнинг ўлчами стержен диаметридан 2...3 мм катта қилиб тайёрланади [5]

Бирикмаларни юк кўтариш қобилияти қуйидаги формуладан аниқланади.

$$T = \pi \cdot l \cdot (d + 0,005) \cdot R_{\text{ёп}} \cdot k_{\text{ёп}} \quad (6.3)$$

бу ерда d - стерженнинг диаметри, мм;

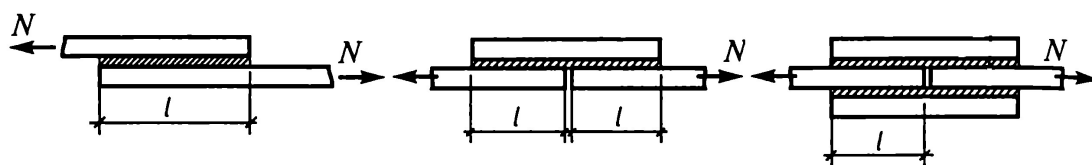
l – стерженнинг узунлиги, мм;

$R_{\text{ёп}}$ – ёғочнинг ёрилишдаги ҳисобий қаршилиги бўлиб қиймати 2,9 МПа га тенг;

$k_{\text{ёп}}$ – коэффициент бўлиб қиймати қуйидаги формуладан аниқланади

$$k_{\text{ёп}} = (1,2 - 0,02) \frac{l}{d} \quad (6.3)$$

Пластмассадан тайёрланган конструкцияларни бириктириш. Пластмасса-ларни бириктиришда елимли, парчин михли, винтли, пайвандли ва тикилади-ган бирикмалардан кенг фойдаланилади. Елимли бирикмаларнинг кўриниши қуйидагича бўлади (6.10-расм).

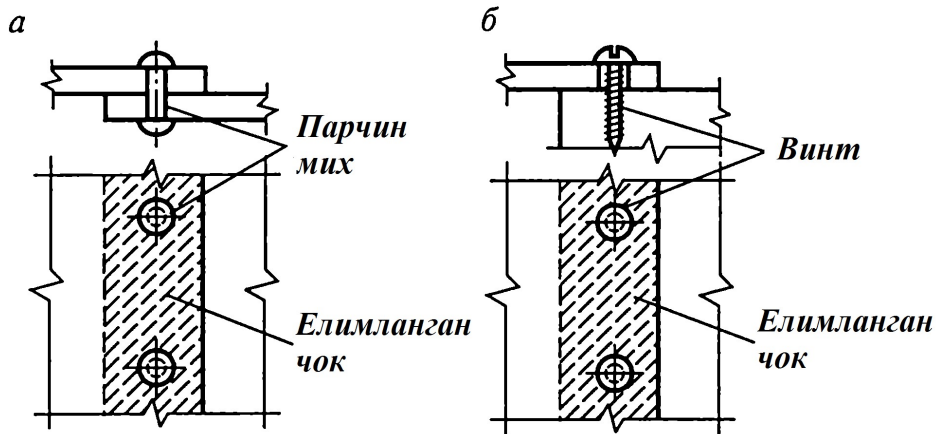


6.10-расм. Елимли бирикмалар.

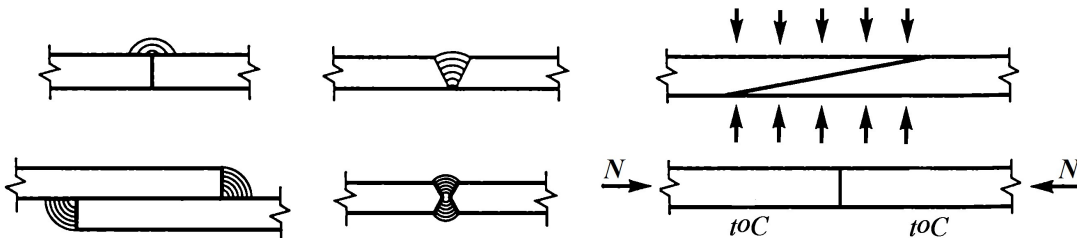
Парчин михли ва винтли бирикмаларнинг кўриниши 6.11-расмда кўрса-

тилган.

Пайвандли бирикмаларнинг кўриниши 6.12-расмда кўрсатилган.



6.11-расм. Парчин михли ва винтли бирикмалар



6.12-расм. Пайвандли бирикмалар

Пайвандли бирикмалар асосан иссиқлик таъсирида ўзгарувчан, яъни термoplastик пластмассаларни бириктиришда ишлатилади. Пластмассаларни қиздириб бириктиришда улар 140... 145°C ҳароратгача қиздирилади ва 1 МПа босим билан қисилади. Иссиқ ҳаво билан пайвандлашда эса ҳарорат 250... 270 °C гача оширилади.

Назорат учун саволлар

1. Бирикмаларга қандай талаблар кўйилади?
2. Конструктив ўйиб ва тақаб бириктиришнинг қандай турлари мавжуд?
3. Қайси бирикмалар самарадр ҳисобланади?
4. Болтли ва михли бирикмаларда бириктирувчи элементлар қандай жойлаштирилади?
5. Пластмасса материаллар қандай бириктирилади?

6. Елмили бирикмалдар тайёрлашда қайси елмилардан фойдаланилади?

7. Иссиқ ҳаво билан пайвандлаш қандай амалга оширилади?

7. ЁПМАЛАР

7.1. Фанера қопламали ёпмалар

Бу турдаги ёпмаларнинг қопламалари фанералардан тайёрланган бўлиб, завод шароитида бажариладиган конструкциялар турига киради. Узунликлари $l = 3 \dots 6$ м, эни эса $b = 1 \dots 1,5$ метрга яъни фанера материалларининг кичик ўлчамига (энига) мос қилиб тайёрланади.

Ёпма ёғоч синчдан ва фанера қопламалардан иборат бўлиб, улар бири-бири билан елимлаб бириктирилади [4].

Бу турдаги панелларнинг асосий афзалликларидан бири бирданига сарров ва тахта тушамалар вазифасини бажаришидир. Бундан ташқари оғирлиги кам бўлса ҳам эгилишда нисбатан анча юқори мустаҳкамликка эга.

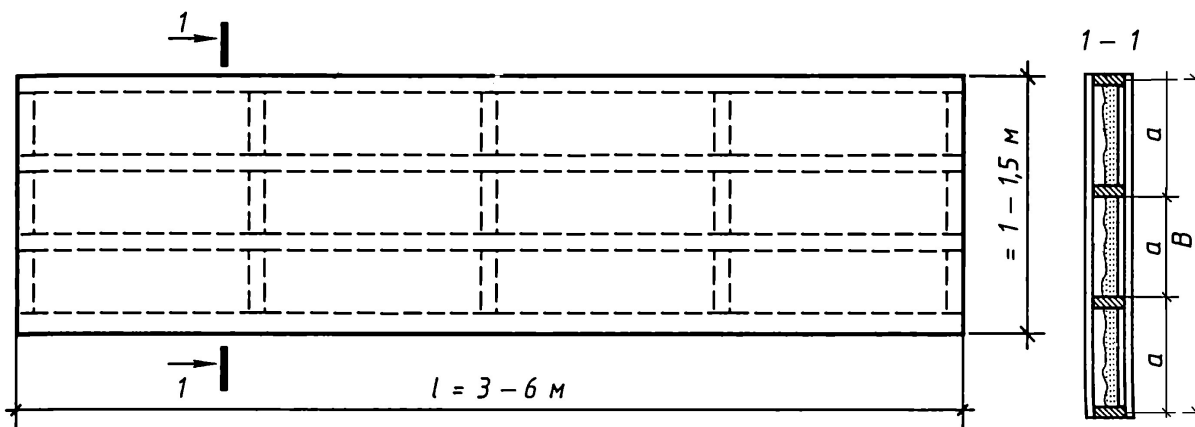
Плитанинг синчи бўйлама ва кўндаланг қавурғалардан иборат бўлиб қалинлиги 2,5 см дан кам бўлмаслиги керак.

Бўйлама қавурғалар ёпманинг ишчи қавурғалари ҳисобланади. Қовурғалар орасидаги масофа таъсир қилаётган юкларнинг қийматига мос равишда аниқланади. Қовурғаларни бўйлама йўналишдаги қадами фанераларнинг бирикиш жойларига мос келадиган қилиб танланади.

Ёпманинг қопламалари намликка чидамли, қалинлиги $\delta = 8$ мм дан кам бўлмаган ФСФ маркали фанералардан тайёрланади. Иссиқ сақловчи материал сифатида ҳажмий оғирлиги кичик бўлган енгил ва ғовак материаллардан фойдаланилади.

Агар иморат текис том ёпмасидан иборат бўлса, қутисимон синчли конструкциядан фойдаланилади. Акс ҳолда, ёпмалар қовурғасимон бўлади.

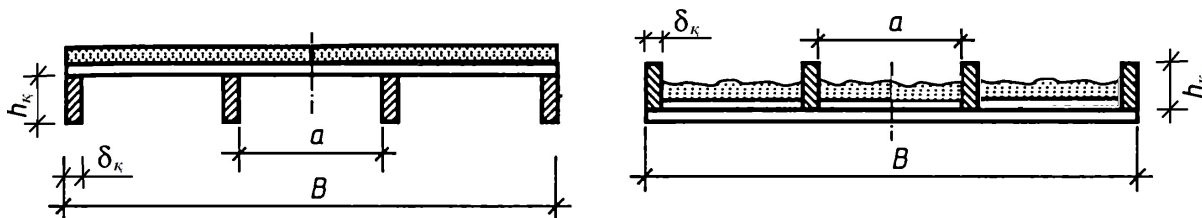
Плитанинг умумий кўриниши қуйидагича бўлади. (7.1-расм)



7.1-расм. Фанера қопламали ёпма.

Иссиқлик сақловчи материалларнинг қалинлиги ички ва ташқи хароратларни эътиборга олган ҳолда ҳисоблаш асосида аниқланади.

Қовурғали ёймалар эса 2 хил кўринишда бўлади (7.2 –расм).



7.2-расм. Фанера қопламали қовурғали ёпмалар кўндаланг кесими.

Бу турдаги ёпмалар ҳам биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисобланади. Ёпмаларнинг ҳисоби худди шарнир таянчли бир равоқли тўсиндек амалга оширилади.

Текис тақсимланган юкнинг миқдори ёпманинг хусусий оғирлиги ва қор юкидан иборат бўлиб бутун эни бўйлаб тақсимланган бўлади

$$q = g_{\text{ўз.оф.}} + s_{\text{қор}}; \quad q = (g + s) \cdot b \cdot \cos \alpha. \quad (7.1)$$

Ёпмаларни ҳисоблашда фанера ва ёғоч материаллардан тайёрланган қовурғаларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини эътиборга олиш лозим. Ёпмаларда 2 хил материал ишлатилганлиги сабабли фанеранинг геометрик кўрсаткичлари ёғочга, ёки ёғочники фанерага келтирилади. Келтириш қуйидаги формула билан амалга оширилади.

$$J_{\text{кел.ф.}} = J_{\text{ф}} + J_{\text{ё}} \cdot E_{\text{ё}}/E_{\text{ф}}; \quad J_{\text{кел.ё.}} = J_{\text{ё}} + J_{\text{ф}} \cdot E_{\text{ф}}/E_{\text{ё}}; \quad (7.2)$$

J_{ϕ} ва J_{ε} – фанера ва ёғочнинг инерция моментлари.

Материалларнинг эластиклик модуллари қуйидаги қийматларга эга

$$E_{\varepsilon} = 10000 \text{ МПа}; \quad E_{\phi} = 9000 \text{ МПа}.$$

Ёпмаларнинг умумий баландлиги равоқ оралиғининг 1/300 нисбатига тенг қилиб танланади.

$$h = (1/300) \cdot l \quad \text{ёки} \quad h = l / 300$$

Ёпма қопламаларнинг талаб қилинадиган қалинлиги қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\delta_{т.к.} = M / (0,6 \cdot b \cdot h \cdot R_{\phi.с}) \quad (7.3)$$

бу ерда: b - қопламанинг ёки плитанинг эни.

h - ёпманинг баландлиги.

$R_{\phi.с}$ - фанеранинг сиқилишдаги ҳисобий қаршилиги.

Ёпманинг устки сиқилувчи ва пастки чўзилувчи қопламаларининг муштаҳкамлиги қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\sigma = \frac{M}{W_{к.ф.} \cdot \phi_{\phi}} \leq R_{\phi.с}; \quad \sigma = \frac{M}{W_{к.ф.}} \cdot k_{\phi} \leq R_{\phi.ч} \quad (7.4)$$

бу ерда: R – фанеранинг ҳисобий қаршилиги бўлиб, унинг қиймати сиқилишда $R_c = 12$ МПа га, чўзилишда $R_{\phi} = 14$ МПа га тенгдир;

ϕ_{ϕ} – фанеранинг турғунлик коэффиценти бўлиб, унинг қиймати $a/\delta > 50$ бўлса $\phi = 1250 / (a/\delta)^2$ га тенг; агар бу нисбат $a/\delta < 50$ бўлса $\phi = 1 - (a/\delta)^2 / 5000$.

k_{ϕ} - фанера кесим юзасини кучсизланганлигини эътиборга олувчи коэффицент бўлиб, қиймати 0,8 га тенг (иловадаги 9, 10 ва 11-жадваллар).

Елимланган чоклар уринма кучланишга текшириб кўрилади:

$$\tau = \frac{Q \cdot S_k}{J_k \cdot b} \leq R_{\phi.ёп} \quad (7.5)$$

бу ерда $R_{\phi.ёп}$ – фанеранинг ёрилишдаги ҳисобий қаршилиги

$R_{\phi.ёп} = 0,8$ МПа.

Ёпманинг эгилувчанлиги кўйидаги формула билан аниқланади.

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot q^H \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot J} \leq \left[\frac{f}{l} \right] \quad (7.6)$$

бу ерда $[f/l]$ нисбат нормага асосан 1/250 дан катта бўлмаслиги керак.

7.2. Уч қатламли пластмасса ёпмалар

Пластмасса ёпмалар асосан уч хил кўринишда, яъни уч қатламли яхлит ва қавурғасимон, икки қатламли ва ёруғ ўтказувчан бўлади.

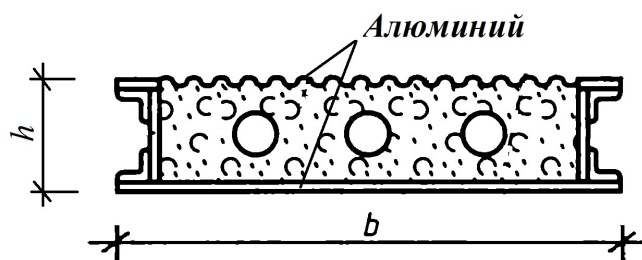
Уч қатламли яхлит ёпмалар асосан яхлит ўрта қатламдан, устки ва пастки қопламалардан иборат бўлади. Дунё амалиётида бу турдаги ёпмалар "сэндвич" типидagi ёпмалар деб аталади. Ёпмаларнинг қалинлиги 10...20 см бўлиб, эни эса 1,5 м гача бўлади. Ёпмаларнинг узунлиги асосий юк кўтарувчи конструкцияларнинг қадамига мос қилиб танланади. Қоплама сифатида текис ва тўлқинсимон алюминий материаллардан фойдаланилади. Ёпмаларнинг ўрта қатламли енгил пенопластдан тайёрланиб, қопламалар билан елимлаб бириктирилади. Уларнинг ўртача оғирлиги 1 м² юзада 70 кг гача бўлади.

Ёпмаларнинг умумий кўриниши куйидагича бўлади (7.3-расм).



7.3-расм. Уч қатламли пластмасса ёпмаларнинг кўндаланг кесими.

Қовурғали уч қатламли ёпмаларнинг узунликлари 6 м гача, эни 1,5 м гача бўлиб, уларнинг кесим юзалари мустаҳкамлигини таъминловчи кўндаланг қовурғалар билан таъминланади. Бундай қовурғалар ёпмаларнинг мустаҳкамлигини ошириш билан бирга уларнинг деформацияланишини камайтиради. Қопламалари текис ва тўлқинсимон алюминий материаллардан, қовурғалари эса эгилган профиллардан тайёрланади. Ёпмаларнинг кўндаланг қирқимлари 7.4- расмда кўрсатилган.



7.4- расм. Ёруғ ўтказмайдиган уч қатламли ёпманинг кўндаланг кесими.

Ёруғ ўтказмайдиган пластмасса ёпмалар эса рангсиз ёки рангланган полиэфир шиша пластиклардан тайёрланади.

Ёруғлик ўтказувчан ёпмалар эса винипласт ёки органик шишалардан тайёрланиб, уларнинг ўрта қавати тўлқинсимон бўлиб, четларига бўйлама йўналишда ёғоч чоркирралар жойлаштирилади. [4]

7.3. Ёғоч тўшамалар ҳақида маълумот.

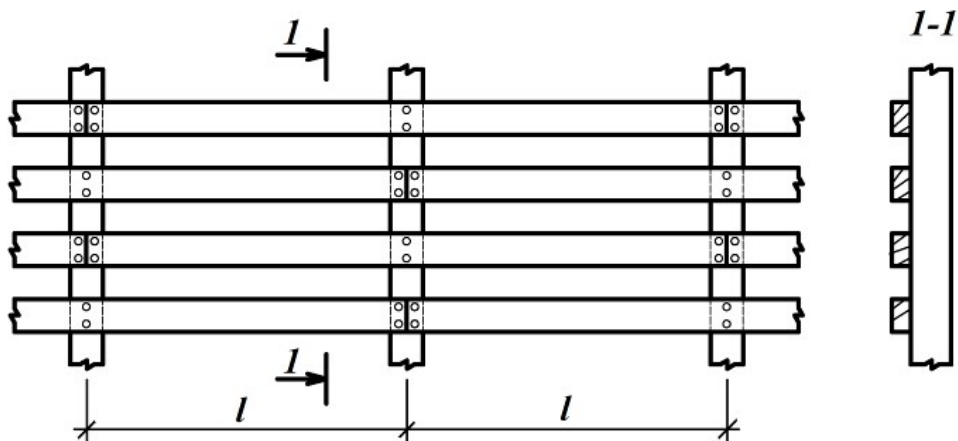
Бир ва икки қаватли тахта тўшамалар

Ёғоч тўшамалар ёғоч синчли иморатларнинг асосий юк кўтарувчи ва ўраб турувчи конструкциялардан бири ҳисобланади. Шу сабабли, уларнинг самарадорлиги том ёпмаларининг самарадорлигини белгилайди.

Ёғоч тўшамалар том ёпмасининг турига ва уларнинг иссиқ ўтказувчанлик хусусиятларига боғлиқ ҳолда танланади.

Ёғоч тушамалар асосан икки асосий турга ажратилади. Булар ичида энг кўп тарқалгани бир ва икки қатламли тахта тушамалардир. [2]

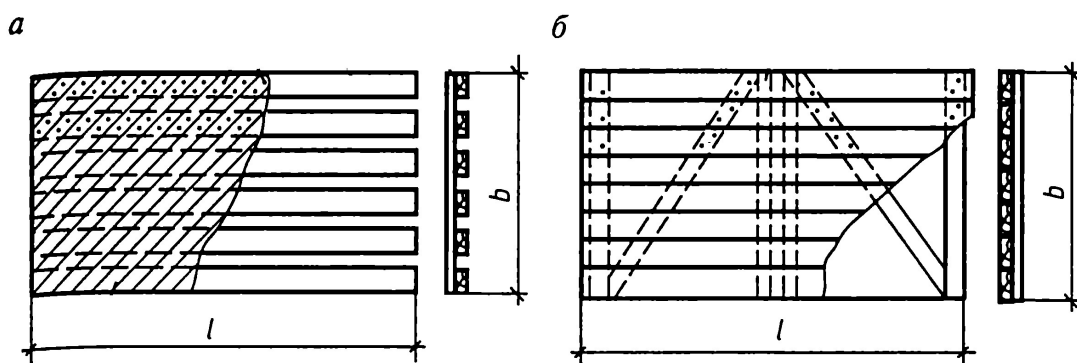
Тахта тушамалар завод шароитида ва қурилиш майдонида тайёрланиши мумкин. Уларнинг узунликлари 3 метргача бўлиб сарровларга жойлаштирилади ва худди икки равоқли тўсинлардек ҳисобланади. Тахта тўшамаларда материаллар сарфини камайтириш учун тахталарнинг ораларини очик қилиб михланади ва уларнинг умумий кўриниши қуйидагича бўлади (7.5-расм).



7.5-расм. Тахта тўшама.

Икки қатламли тахта тушамалар икки қатлам тахталардан иборат бўлиб, пастки қавати ишчи, усткиси эса ҳимоя қават деб аталади. Ҳимоя қатламлар конструктив равишда ўлчами 16x100 мм бўлган тахталардан тайёрланади ва ишчи қатламга 45...60 бурчак остида миҳлаб бириктирилади (7.6 а-расм).

Бир қаватли яхлит тахта тушамалар ҳам ёғоч синчли иморатларда кенг қўлланилади. Уларнинг бўйлама ва кўндаланг турғунлиги йўналишларга мос равишда жойлаштирилган планкалар билан таъминланади ва қуйидаги кўринишда бўлади (7.6 а-расм).



7.6-расм. Икки (а) ва бир (б) қаватли тахта тўшамалар

Тахта тўшамалар ҳам бошқа элементлардек норматив ва ҳисобий юклар таъсирида мустаҳкамлик ва эгилувчиликка ҳисобланади.

Тушамаларни ҳисоблашда юклар текис тақсимланган ва тўпланган

ҳолда таъсир қилади деб қабул қилинади.

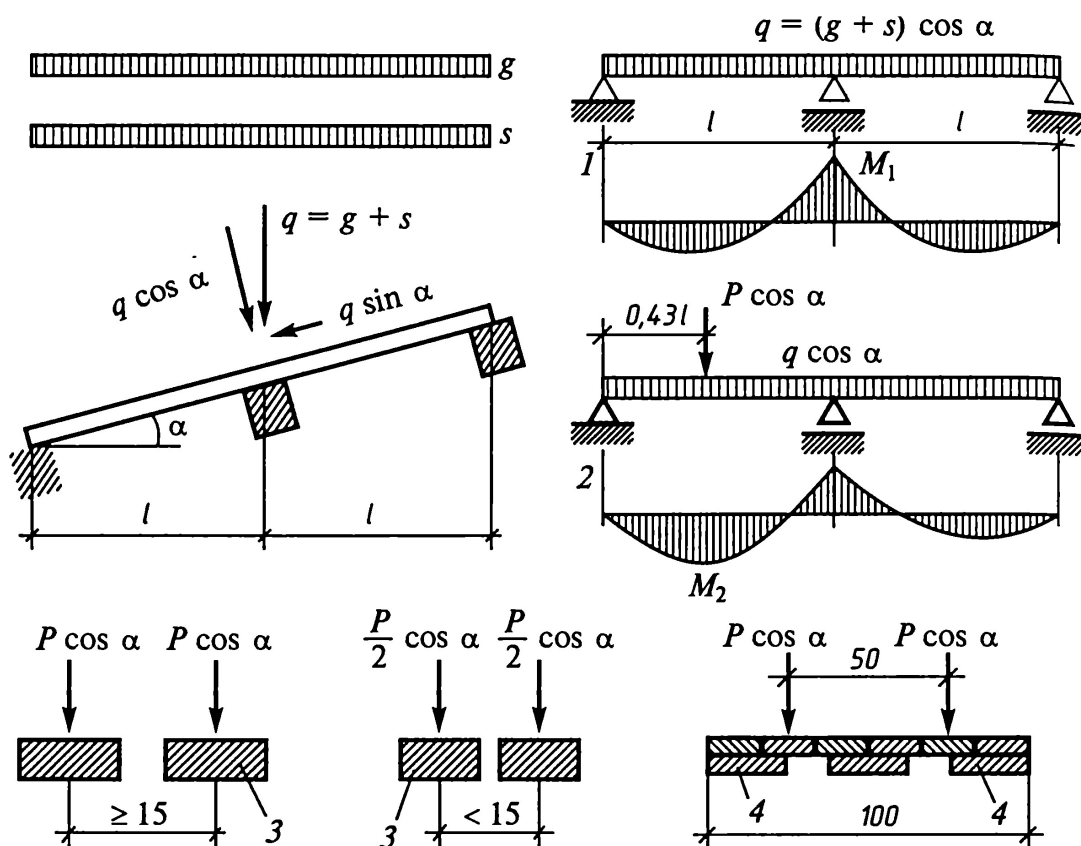
α бурчак остида ўрнатилган тушамаларни ҳисоблаш ташқи юк тўшама бўйлама ўқига перпендикуляр бўлган $q_x = q \cdot \cos \alpha$ ва бўйлама ўқ бўйлаб йўналган $q_y = q \cdot \sin \alpha$ ташкил этувчиларга ажратилади (7.7-расм)

7.7-расмлардан кўриниб турибдики, улар худди икки равоқли статик ноаниқ тўсинлардек ҳисобланади. Ҳисоблашда тўшамалар юкларнинг икки хил жамланишига текширилади. Биринчи жамланишда тўшаманинг ўз оғирлиги (q) ва қор юки (s) тўшаманинг тўлиқ равоғи бўйлаб таъсир қилади, яъни $q = g + s$ га тенг бўлади.

У ҳолда эгувчи момент $M = q \cdot l^2/8$ га, қаршилик momenti эса $W = b \cdot h^2/b$ га тенг бўлади.

Кесим юзасидаги нормал кучланиш қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_9 \quad (7.7)$$



7.7-расм. Тахта тўшамаларнинг ҳисобий схемалари.

Тўшамани норматив юклар таъсиридаги нисбий салқилиги қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\frac{f}{l} = \frac{2,13}{384} \cdot \frac{q^n \cdot l^3}{E \cdot J} \leq \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{150} \quad (7.8)$$

Иккинчи жамланиш эса тўшамалар хусусий оғирлигига (q) ва таянчдан $0,43l$ масофага қўйилган тўпланган юк таъсирига ҳисобланади. Эгувчи моментнинг қиймати $M=0,07 \cdot q \cdot l + 0,21 \cdot P \cdot l$ га тенг бўлади.

Тўшамаларнинг ҳисобий эни $b = 1$ м га тенг деб қабул қилинади. У ҳолда тахталарни қадами d га тенг бўлса, уларнинг сони $n = l/d$ га тенг бўлади. Демак, талаб қилинган қаршилик моменти $W_{тр} = M/R$ га, тўшаманинг талаб қилинган умумий эни $B_{тр} = W_{тр}/h$ га, тахталарнинг жойлашиш қадами эса $d = 100 \cdot b/3$ га тенг бўлади.

Назорат учун саволлар

1. Енгил ёпмаларнинг қандай турлари мавжуд?
2. Фанера қопламали ёпмаларнинг бир-биридан қандай фарқи бор. Улар қандай ҳисобланади?
3. Уч қатламли пластмасса ёпмаларнинг қандай турлари мавжуд?
4. Ёғоч тушамаларнинг қандай турлари мавжуд ва улар қандай ҳисобланади?
5. Бир ва икки қатламли тахта тўшамаларнинг бир-биридан фарқи нимада. Улар қандай лойиҳаланади?
6. Уч қатламли ёруғ ўтказувчан ва ўтказмайдиган ёпмалар қандай материаллардан тайёрланади?
7. "Сэндвич" типдаги ёпма қандай тайёрланади?
8. Икки қатламли тахта тушамаларнинг ҳимоя қатлами қандай танланади?
9. Тахта тушамалар юкларнинг қандай жамламасига ҳисобланади?
10. Уч қатламли ёпмаларнинг қопламалари қандай материаллардан тайёрланади?

8. ЁҶОЧ ТЎСИНЛАР

8.1. Умумий маълумотлар

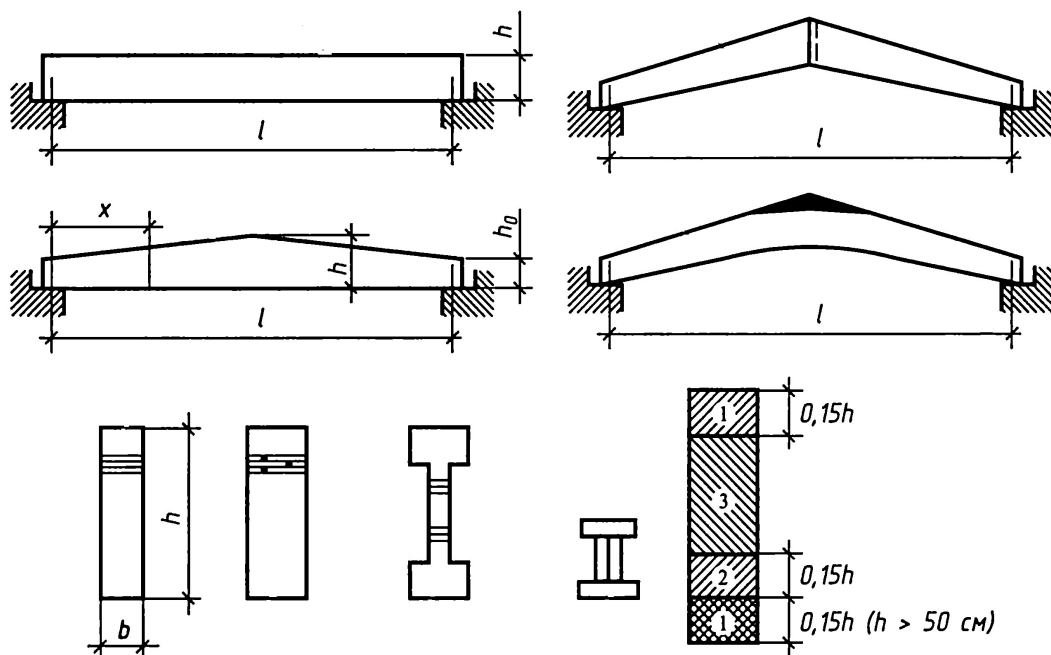
Маълумки, ёғоч синчли иморатларда тўсинлар асосий элементлардан бири ҳисобланади. Шу сабабли тўсинларнинг турларини, афзаллик ва камчиликларини ўрганиш лойиҳалаш ҳамда ҳисоблаш катта аҳамиятга эга.

Тўсинларнинг турлари иморатнинг турига, равоқ оралиғига, томнинг қиялиғига ва бошқа техник иқтисодий кўрсаткичларга боғлиқ ҳолда танланади [2].

8.2. Яхлит ва елимланган тўсинлар

Яхлит ёғоч тўсинлар тайёрлашда меҳнат сарфининг камлиги, тайёрлашнинг осонлиги, нархининг арзонлиги билан бошқа тўсинлардан катта фарқ қилади. Камчилиги эса узунлигининг чегараланганлигидир. Шу сабабли, бу турдаги тўсинларнинг равоқ оралиғи кичик бўлади ва турли ораёпмалар сифатида кенг қўлланилади.

Ҳозирги вақтда ёғоч синчли иморатларда самарадор **елимланган тахтали тўсинлар** кенг фойдаланилмоқда ва улар қуйидаги геометрик кўринишларга эга (8.1-расм).



8.1-расм. Елимланган тахтали тўсинларнинг турлари.

Елимланган тўсинлар исталган ўлчамда ва геометрик кўринишларда бўлиши мумкин. Шу сабабли бу турдаги тўсинлар ҳамдўстлик мамлакатларида равоқ оралиғи 24 метргача бўлган, дунё амалиётда эса 30 метргача бўлган иморатларда кенг қўлланилмоқда.

Елимланган тўсинларнинг асосий афзалликларидан бири юқорида кўрсатилганидек, кесим юзаларида турли тоифадаги ёғоч материалларини жойлаштириш мумкинлигидир.

Тўсинлар кесим юзасининг эни 16,5 см қилиб тайёрланади, чунки сортаментда ёғоч материалларини рухсат этилган эни 175 мм га тенг ва баландлигининг 1/6 нисбатида қабул қилинади. Тўсинларнинг мустаҳкамлиги қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_{\sigma} \cdot m_{\sigma} \cdot m_k \quad (8.1)$$

бу ерда M - эгувчи момент;

W - кесим юзасининг қаршилик моменти; $W = bh^2/6$ (см³)

R_{σ} - материалнинг эгилишдаги ҳисобий қаршилиги;

$R_{\sigma} = 13$ МПа ёки $R_{\sigma} = 15$ МПа га тенг бўлади;

m_{σ} - ишлаш шароитини эътиборга олувчи коэффицент бўлиб қиймати 1 дан кичик бўлади;

m_k - қаватлар сонини эътиборга олувчи коэффицент.

Кесим юзасининг талаб қилинган қаршилик моменти, баландлиги ёки эни қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\begin{aligned} W_{т.к.} &= \frac{M}{R_{\sigma}}, & h_{т.к.} &= \sqrt{\frac{6 \cdot M}{R_{\sigma} b}}; \\ b_{т.к.} &= \frac{6 \cdot M}{R_{\sigma} h^2}; & d_{т.к.} &= \sqrt[3]{10 \cdot W_{т.к.}}. \end{aligned} \quad (8.2)$$

Елимланган тўсинларнинг ёрилишдаги мустаҳкамлиги қуйидаги формуладан текширилади:

$$\tau = \frac{Q \cdot S_{\sigma p}}{J \cdot b} \leq R_{\tau} \quad (8.3)$$

бу ерда: Q - максимал кесувчи куч $Q = q \cdot l/2$;

S - кесим юзасининг статик инерция моменти

$$S = b \cdot h^2/8 \text{ (см}^3\text{)}$$

J - кесим юзасининг инерция моменти $J = b \cdot h^3/12 \text{ (см}^4\text{)}$

Елимланган бир равоқли тўсиннинг эгилишдаги мустаҳкамлиги куйидагича аниқланади.

$$f = \frac{5 \cdot q^n \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] \quad (8.4)$$

бу ерда: q^n - юкнинг норматив қиймати;

l - тўсиннинг равоқ узунлиги;

E - ёғоч материалнинг эластиклик модули. $E = 10000 \text{ МПа}$;

J - кесим юзасининг инерция моменти $J = bh^3/12 \text{ (см}^4\text{)}$

Елимланган тўсинлар тайёрлаш учун КБ-3, ФР-12, ФР-50, ФР-100 каби сентетик елимлардан фойдаланилади.

8.3. Елимланган фанера деворли ва арматура билан жиҳозланган тўсинлар

Елимланган фанера деворли тўсинларнинг кўндаланг кесим юзалари ёпиқ туртбурчакли ва кўштавр кўринишида бўлади.

Тўсиннинг умумий кўриниши ва кесим юзаларининг қирқимлари куйидагича бўлади (8.2-расм).

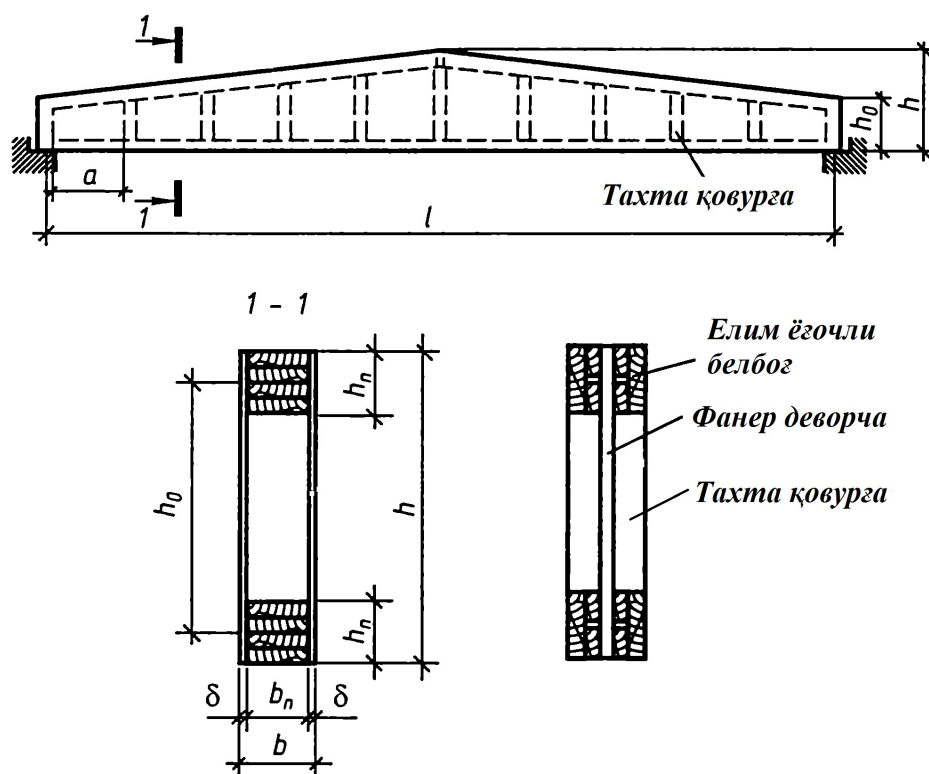
Тўсиннинг таянчдаги баландлиги узунлигининг $h = (1/10 \dots 1/12) l$ нисбатига, таянчдаги баланлиги эса чўққидаги баландлигининг 0,4 қийматига ($0,4/h$) тенг бўлади. Тўсин деворининг қалинлиги $\delta = 10 \dots 12 \text{ мм}$ бўлган намликка чидамли фанералардан тайёрланади. Мустаҳкамлигини ошириш мақсадида тўсиннинг равоғи бўйлаб $(1/8 \dots 1/10)l$ масофада қовурғалар жойлаштирилади. Бу турдаги тўсинларнинг устки белбоғлари сиқилишга ва пастки белбоғлари чўзилишга текширилади.

$$\sigma = \frac{M}{W \cdot \varphi} \leq R_c; \quad \sigma = \frac{M}{W} \leq R_{\varphi} \quad (8.5)$$

Тўсин девори мустаҳкамлиги уринма кучланиш таъсирига қуйидаги формуладан текширилади.

$$\tau = \frac{Q \cdot S_{\sigma p}}{J \cdot b} \leq R_{\text{ф.ёп}} \quad (8.6)$$

бу ерда $R_{\text{ф.ёп}} = 6 \text{ МПа}$ - фанеранинг ёрилишдаги ҳисобий қаршилиги.

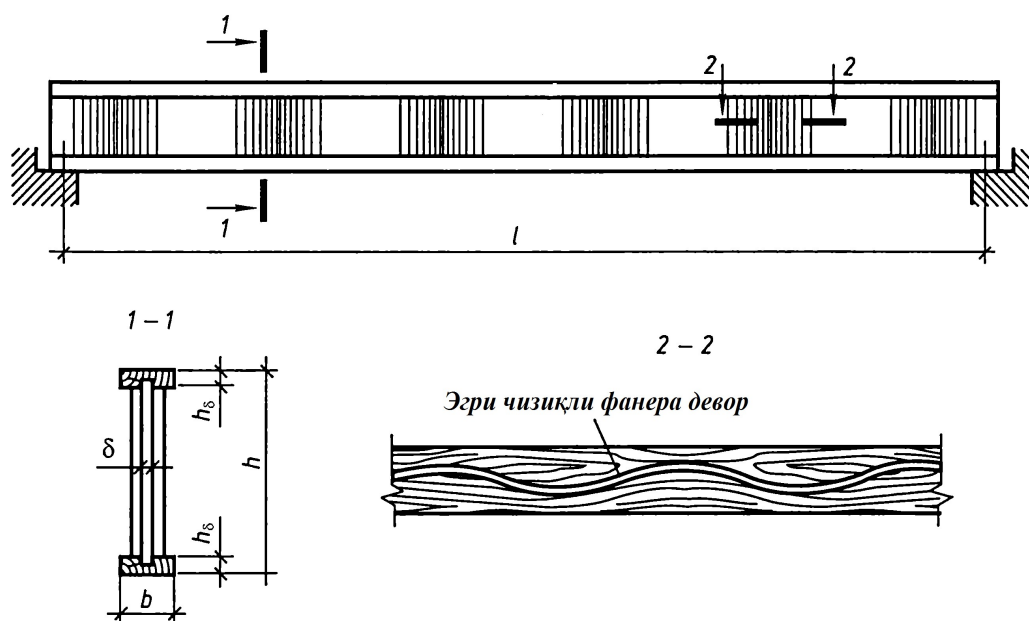


8.2-расм. Елимланган фанера деворли тўсин.

Тўлқинсимон фанера деворли тўсинлар кичик равоқ оралиғидаги иморатларни ёпишда кенг қўлланилади ва умумий кўриниши қуйидагича бўлади (8.3- расм).

Фанера деворлар устки ва пастки белбоғларга тўлқинсимон эгри чизик бўйлаб жойлаштирилади. Чуқурча понасимон кўринишда бўлади ва унга жойлаштирилган фанералар бирданига девор ва қовурғалар вазифасини бажаради.

Устки ва пастки белбоғлар II-новли яхлит ёғоч материаллардан тайёрланади.



8.3-расм. Тўлқинсимон фанера деворли тўсин.

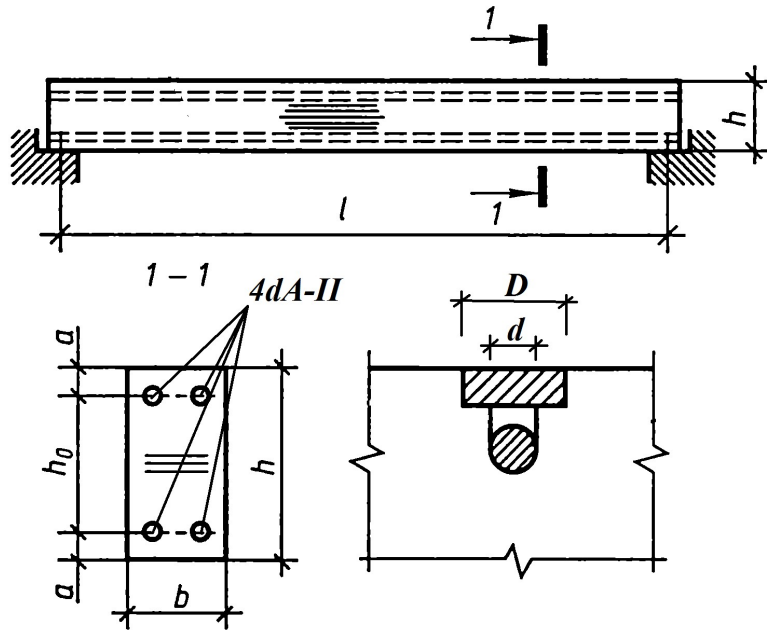
Бу турдаги тўсинлар биринчи марта 1969 йилда Новосибирск қурилиш институтида В. Ю. Осипов томонидан яратилган ва тажрибада синаб кўрилиб ишлаб чиқаришга жорий қилинган.

Арматуралар билан жиҳозланган тўсинларнинг чўзилувчи ва сиқилувчи зоналари арматуралар билан жиҳозланади. Арматуралар билан жиҳозлаш тўсинларнинг кесим юзаларини бир неча баробарга камайтириш ва шу асосда материаллар сарфини ва тўсиннинг деформациясини камайтириш, мустаҳкамлигини ошириш имконини беради. Бундан ташқари, арматуралар билан жиҳозлаш бу турдаги тўсинларда паст тоифадаги ёғоч материаллардан фойдаланиш имконини беради.

Тўсинларни жиҳозлаш учун А-II ва А-III синфидаги ҳисобий қаршилиги 235... 295 МПа оралиғида бўлган арматуралардан фойдаланилади. Тўсинларда арматураларнинг миқдори 2...4 % га тенг бўлади. Тўсинларни ҳисоблашда ёғочнинг ва арматуранинг эластиклик модуллари мос равишда $E_s=10000$ МПа ва $E_{II}=210000$ МПа га тенг деб қабул қилинади. Ҳисоблашда турли мустаҳкамлик кўрсаткичларига эга бўлган ёғоч ва металл элементлар эластиклик модуллари ва юзалари асосида келтириш формулалари асосида

бир-бирига келтирилиб ҳисобланади.

Тўсинларнинг умумий кўриниши қуйидагича бўлади (8.4-расм).



8.4-расм. Арматура билан жиҳозланган тўсин.

Масалан, қуйидаги келтириш формулалари асосида коэффициентлар аниқланади.

$$W_k = b \cdot h_0^2 / 6 (1 + 3 \cdot n \cdot \mu);$$

$$n = E_n / E_{\text{с}}; \quad h_0 = h - 2 \cdot d; \quad \mu = A_a / A_T. \quad (8.7)$$

Арматураларни елимлаш учун ЭПЦ - 1 типдаги елимдан фойдаланилади ва чуқурчанинг ўлчами арматура ўлчамидан 2-3 мм катта қилиб тайёрланади. Елимланган арматураларнинг мустаҳкамлиги елимнинг таркибига, елимлаш технологиясига, чуқурчанинг ўлчами, кўринишига ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Шунинг учун тўсинларни тайёрлашда давлат стандартлари қоидаларига қатъий риоя қилиш лозим.

Назорат учун саволлар.

1. Ёғоч тушамаларнинг қандай турлари мавжуд?
2. Қайси тўсинлар самарадор ҳисобланади?
3. Елимланган ёғоч тўсинлар қандай ҳисобланади?
4. Нима сабабдан елимланган тўсинлар арматура билан жиҳозланади?

5. Арматуралар билан жиҳозланган тўсинларда арматуранинг фоиз миқдори қанча?

6. Тўлқинсимон фанера деворли тўсинларнинг афзаллиги нимада ва улар қандай фанералардан тайёрланади?

7. Арматуралар елимланган элементларга қандай елим билан елимланади?

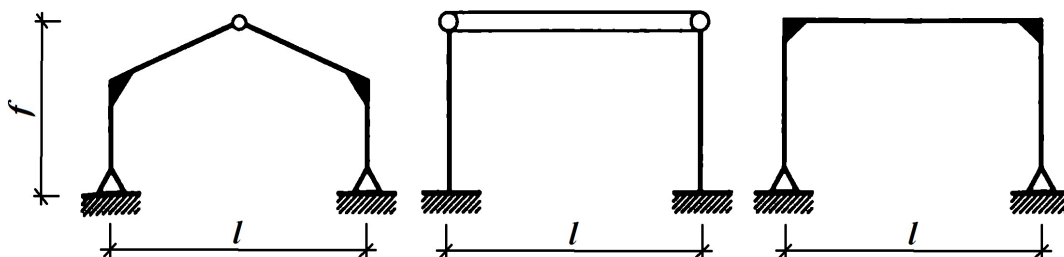
9. РАМАЛАР ВА АРКАЛАР

9.1. Рамаларнинг турлари

Ёғоч синчли иморатларда турли узунликдаги ва геометрик кўри-нишдаги рамалардан кенг фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда ҳамдўстлик мамлакатларида узунлиги 12-30 метрга, дунё амалиётида эса 60 метргача бўлган рамалар мавжуд.[1, 2]

Статик схемасига қараб статик аниқ ва аниқмас рамалар мавжуд (9.1-расм). Статик аниқ рамаларга 3 шарнирли, статик аниқмас рамаларга эса 2 шарнирли рамалар киради. Улар ёғоч устунлар билан қистириб ёки шарнир воситасида бириктирилади.



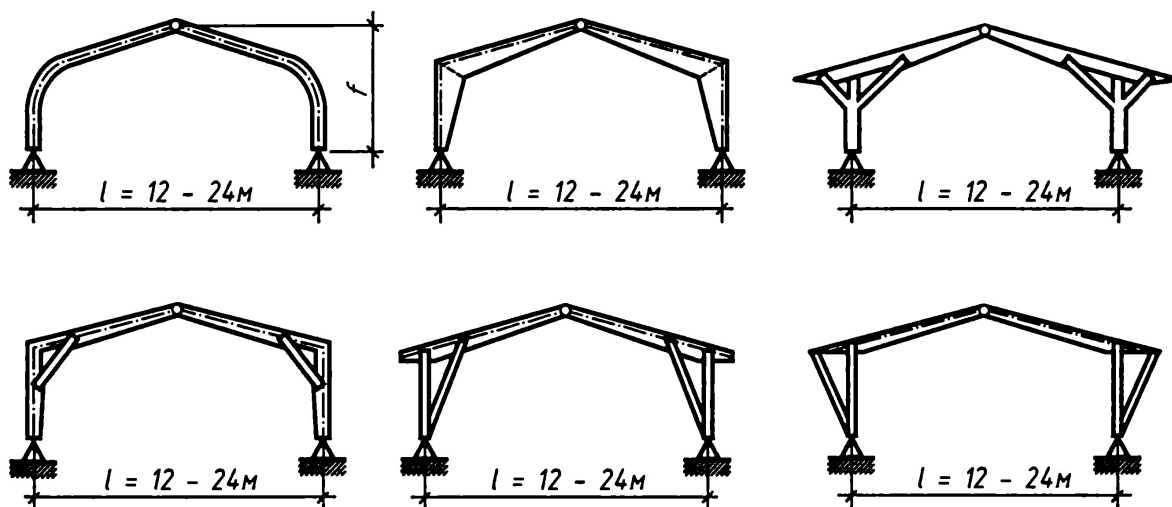
9.1-расм. Рамаларнинг ҳисобий схемалари.

Энг кўп тарқалган рамалар статик аниқ рамалар ҳисобланади ва уларнинг конструктив кўриниши қуйидагича бўлади (9.2-расм).

Тайёрланишига қараб рамалар қурилиш майдонида ва завод шароитида бажариладиган турларга ажратилади.

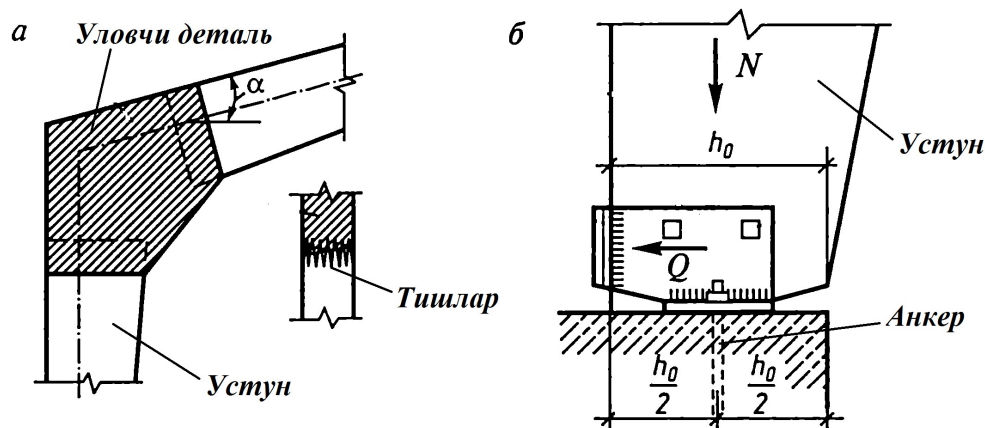
Рамаларнинг энг жавобгарлик тугуни карниз тугуни ҳисобланади. Шу сабабли, карниз тугунларининг бир қанча конструктив турлари яратилган ва

тажрибада синаб кўрилган. Бу соҳада лойиҳа ишлари давом эттирилмоқда. Улардан баъзиларининг кўриниши 9.2-расмда келтирилган.



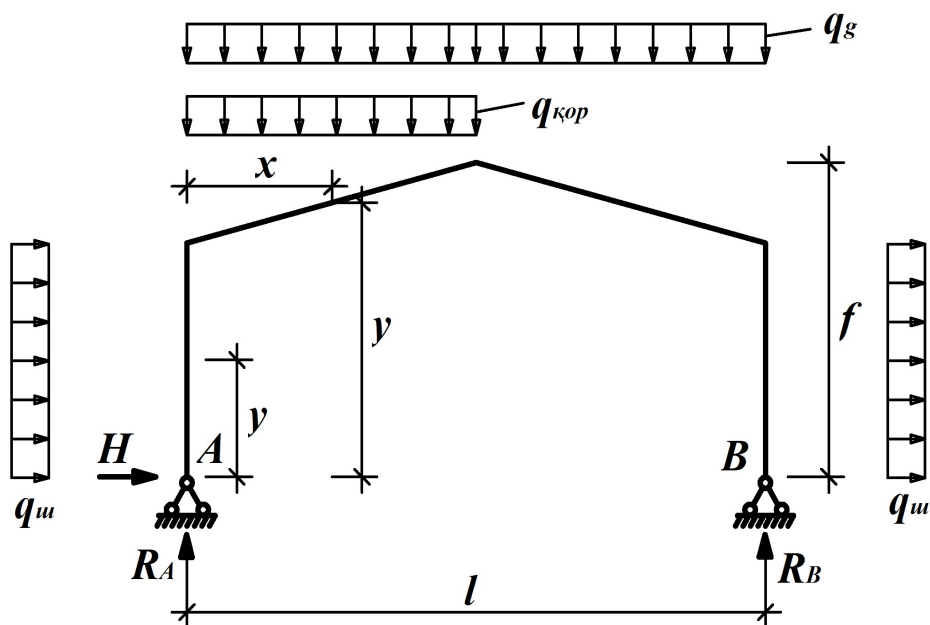
9.2-расм. Рамаларнинг конструктив схемалари.

Рамаларнинг масъулиятли қисми – бу устун билан ригелнинг бирикиш тугуни ҳисобланади



9.3-расм. Раманинг тугунлари: а) карниз тугуни; б) таянч тугуни

Рамаларни ҳисоблаш учун дастлаб раманинг чап қисмидаги зўриқишлар ҳисобланади (қор юки билан бирга). Шундан сўнг шамол таъсирига зўриқишлар ҳисобланиб жадвалга киритилади.



8.7- расм. Раманинг ҳисобий схемаси.

$$R_A = 3/8 P \cdot l; \quad R_B = 1/8 P \cdot l;$$

Қор чапта $M = R \cdot x - H \cdot y - 0,5 \cdot P \cdot x^2;$

бу ерда q_g – доимий юк; $q_{кор}$ – қор қатлами оғирлиги; $q_{ш}$ - шамол таъсиридан ҳосил бўладиган текис тақсимланган юк.

Зўриқишларнинг қиймати қуйидаги формулалар асосида аниқланади.

Қор ўнгда

$$M = R \cdot x - H \cdot y; \quad N = (R - q \cdot x) \cdot \sin \alpha + H \cdot \cos \alpha; \quad (9.1)$$

$$Q = (R - q \cdot x) \cdot \cos \alpha + H \cdot \sin \alpha;$$

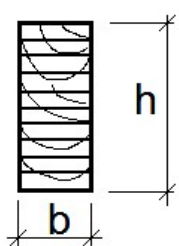
Аниқланган зўриқишлар асосида раманинг кесим юзалари танланади ва уларнинг мустаҳкамлиги текширилади.

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W \cdot \xi \cdot k_c} \leq R_c \cdot m_\sigma, \quad (9.2)$$

бу ерда: k_c - эгриликни эътиборга олувчи коэффициент;

m_σ - ишлаб чиқариш шароитини эътиборга олувчи коэффициент

Елимланган рамаларнинг кесим юзаси ва кесим юзасининг қаршилик моменти қуйидагича аниқланади.



$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}; \quad W_y = \frac{b^2 \cdot h}{6}. \quad A = h \cdot b. \quad (9.3)$$

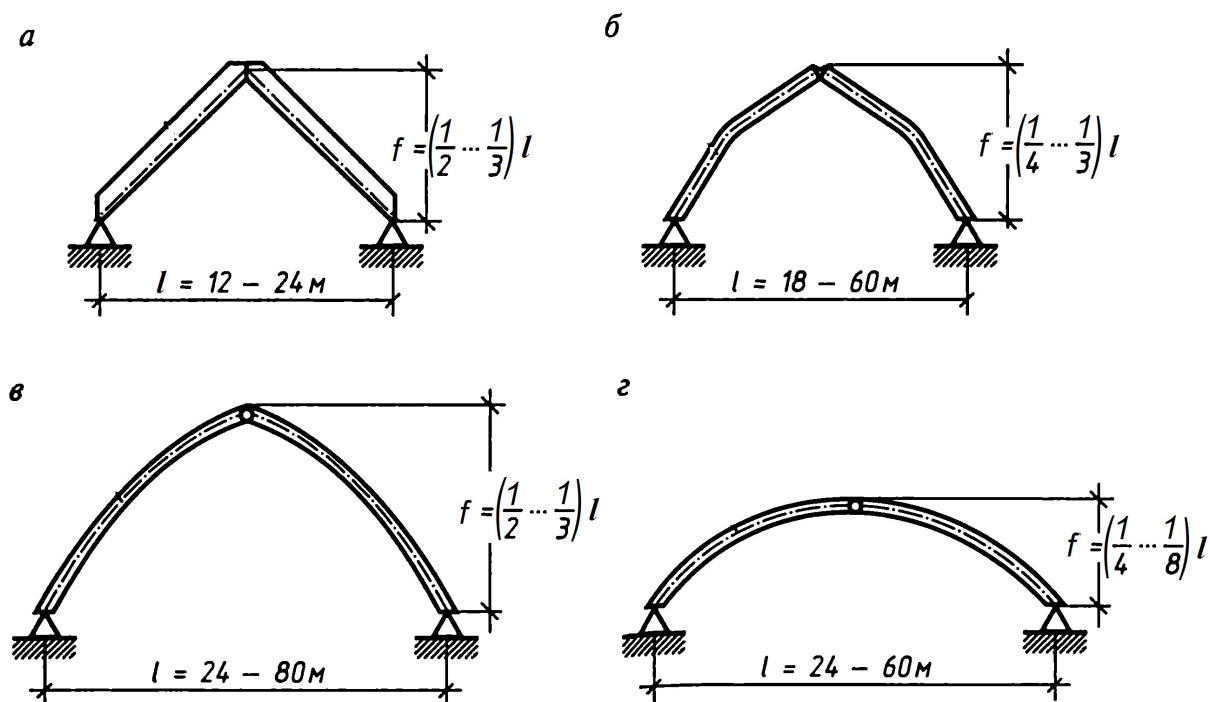
Кесим юзасининг ёрилишдаги мустаҳкамлиги ҳам текширилади ва юзанинг ҳисобий эни (b) га тенг бўлади

$$b = \frac{6 \cdot W_x}{h^2}. \quad (9.4)$$

9.2. Аркаларнинг турлари

Аркалар ҳам ёғоч синчли иморатларда кенг тарқалган асосий юк кўтарувчи элементлардан бири ҳисобланади. Ҳамдўстлик мамлакатларида 12-60 метргача бўлган, дунё амалиётида эса 100 метргача бўлган узунликдаги аркалар мавжуд.[9]

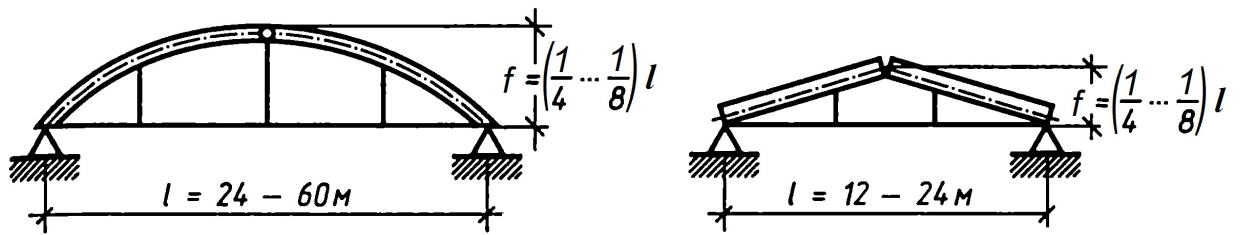
Геометрик кўринишига қараб қуйидаги аркалар мавжуд (9.4-расм.)



9.4-расм. Рама турлари. а) учбурчакли; б) кўпбурчакли;
в) сегментли; г) ясси.

Аркаларда бўйлама юкдан ҳосил бўладиган зўриқишларни тортқилар қабул қилади ва тортқили аркаларнинг кўриниши қуйидагича бўлади (9.5 -

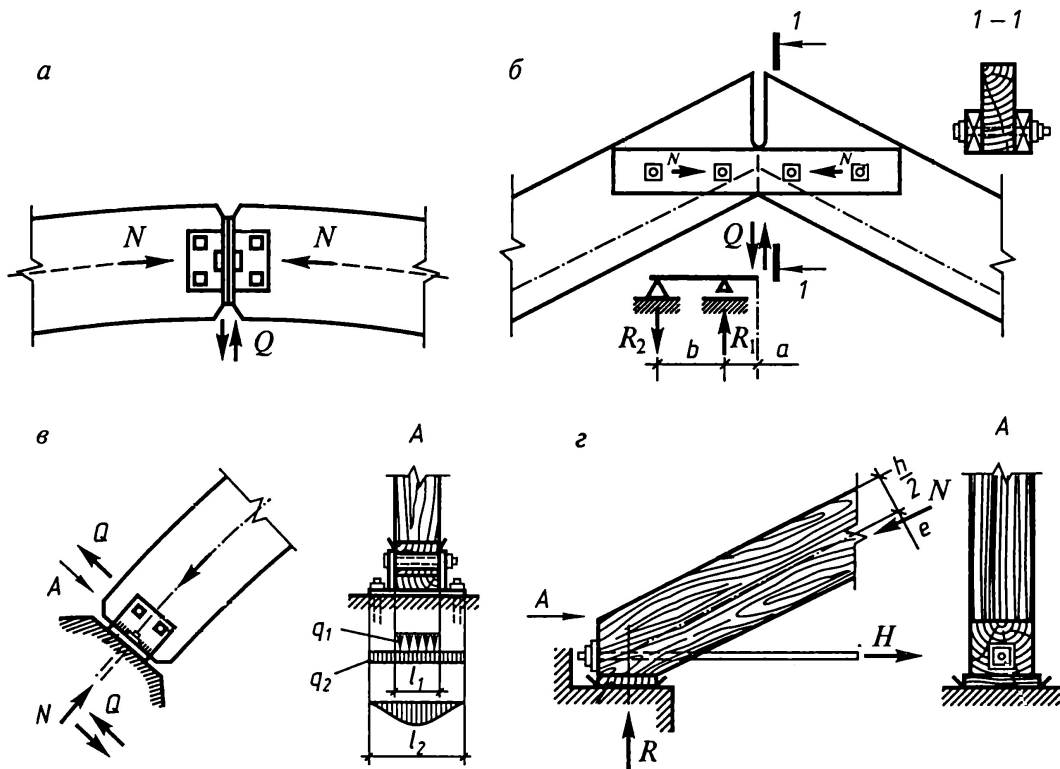
расм).



9.5-расм. Тортқили аркалар.

Аркаларнинг ҳам энг масъулиятли қисми таянч ва чўққи тугунлари ҳисобланади. Шу сабабли, аркаларни ҳисоблаш ва лойиҳалашда бунга алоҳида эътибор берилади.

Арка кесимларида ташқи юклар таъсиридан ҳосил бўладиган зўриқишлар қурилиш механикаси усуллари ёрдамида аниқланади.



9.5-расм. Арка тугунлари: а), б) чўққи тугунлари; в), г) таянч тугунлари.

Агар кесимларда зўриқишлар маълум бўлганда арка элементларининг мустаҳкамлиги куйидаги формулалар билан аниқланади

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{\xi \cdot W \cdot m_{\sigma} \cdot R_{\sigma}} \leq R_c \quad (9.5)$$

$$\tau = \frac{Q \cdot S_{\sigma p}}{J \cdot b} \leq R_{\tau p} \quad (9.6)$$

Ҳозирги вақтда рамалар ва аркаларни ҳисоблашда замонавий компьютер дастурларидан кенг фойдаланилмоқда.

Назорат учун саволлар.

1. Рамаларнинг қандай турлари мавжуд ва улар қандай ҳисобланади?
2. Рамаларнинг масъулиятли тугуни қайси?
3. Аркаларнинг қандай турлари мавжуд?
4. Қайси арка энг самардор ҳисобланади?

10. ФЕРМАЛАР

10.1. Фермаларнинг турлари, уларга қўйиладиган талаблар

Ёғоч фермалар стерженлардан ташкил топган панжарасимон конструкция бўлиб ёғоч каркасли (синчли) иморатларда кенг қўлланилади.

Улар кичик ва ўрта равоқли иморат ва иншоотларда асосий юк кўтарувчи конструкция вазифасини бажаради.

Фермаларнинг асосий афзалликлардан бири унинг бирданига страпила ва том ёпмаси вазифасини бажаришидир.

Фермаларнинг юқори белбоғлари ва сиқилувчи стерженлари ёғоч материаллардан, чўзилувчи элементлари ва пастки белбоғлари металлдан тайёрланади. Шу сабабли бундай фермалар металл-ёғоч фермалар деб аталади.

Фермалар йиғилиб-тузиладиган (йиғма) конструкция ҳисобланади. Уларнинг бу афзаллиги ташишни ва жойига ўрнатишни осонлаштиради. Фермаларнинг асосий камчиликларидан бири эса тугунларининг ва элементларининг кўплигидир.

Тугунларининг кўплиги тайёрлаш ишларини механизмлар билан бажаришни қийинлаштиради. Бу эса меҳнат сарфини, бинобарин уларнинг тан-

нархини ошишига олиб келади. Фермаларнинг юқори белбоғларининг қиялиги, шакли том ёпмасининг турига ва ишлаб чиқариш жараёнларига боғлиқ.

Панжараларнинг схемаси, тугунларнинг конструкцияси бир-бири билан ўзаро боғлиқдир. Агар ферманинг юқори белбоғлари елимланган элементлардан тайёрланган бўлса у ҳолда белбоғдаги элементлар узун бўлиб тугунлар сони кам бўлади. Бруслардан тайёрланган фермаларда эса элементлар кичик бўлиб уларнинг узунликлари ҳам мос равишда кичикдир.

Ҳамма ёғоч фермалар асосан икки гуруҳга бўлинади:

1. Елимланган ёғоч элементлардан тайёрланган фермалар;
2. Асосий элементлари, чорқирра, ёғоч ва тахталардан тайёрланган яхлит ёғоч фермалар.

10.2. Елимланган ёғоч фермалар

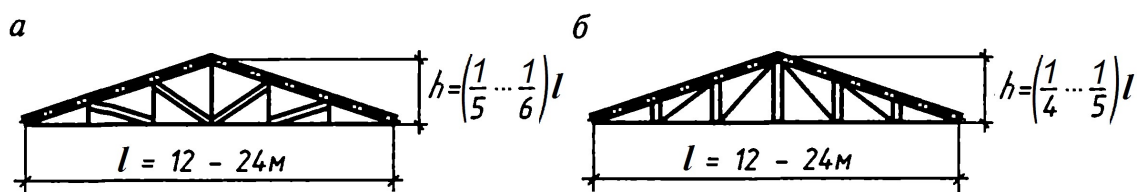
Бу турдаги фермалар завод шароитида бажариладиган конструкциялар турига киради ва равоқ оралиги 18...30 метр бўлган иморатларни ёпишда қўлланилиб, баландлиги узунлигининг $1/6$ нисбатига тенг (учбурчакли, сегмент, бешбурчакли) бўлади. Юқори белбоғлари тўғри ва эгри чизиқли кўринишида бўлиб, том ёпмасидан тушаётган юкларни кўтариш қобилиятига эгадир. Нормага асосан юқори белбоғ кесим юзаларининг эни 17 см ва ундан кичик қилиб танланади. Бу эса уларни яхлит элементлардан тайёрлаш имконини беради.

Кесим юзасининг баландлиги эса елимланадиган тахталар сонига мос равишда ҳисоблаш асосида аниқланади. Пастки белбоғлари металл элементлардан, кўп ҳолларда жуфт бурчак профили элементлардан тайёрланади ва шу сабабли улар металл-ёғоч фермалар деб аталади.

10.3. Учбурчакли, сегмент шаклидаги, бешбурчакли фермалар.

Лойиҳалаш ва ҳисоблаш

Учбурчакли фермалар асосан қуйидаги кўринишда бўлади (10.1-расм).



10.1-расм. Панжара стерженлари чўзилишга (а) сиқилишга
(б) ишловчи фермалар

Бу турдаги фермаларда юқори белбоғининг қиялиги катта қабул қилинади ва ясси ёки тулқинли варақлар билан ёпиладиган биноларда қўлланилади.

Юқори белбоғлари 4 ёки 6 та тўғри чизикли элементлардан тайёрланиб, пастки белбоғлар учун жуфт профили металл элементлардан фойдаланилади.

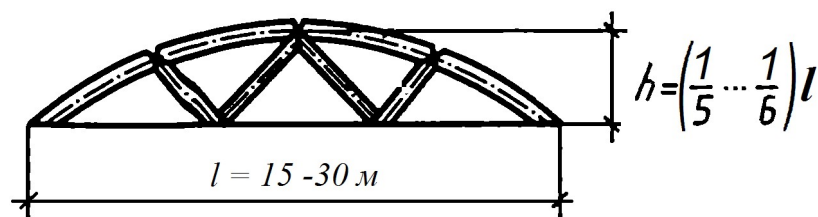
Биринчи турдаги (а) ферманинг устунлари чўзилишга ишлаганлиги сабабли металл стерженлардан тайёрланса, иккинчисида (б) эса ёғоч элементлардан тайёрланади. Кесим юзалари эса таъсир қилаётган юкларга мос равишда ҳисоблаш асосида аниқланади.

Сегмент шаклидаги металл ёғоч фермалар рулонли том ёпмали иморатларда кенг қўлланилади ва панжаралари кўп ҳолларда уч бурчакли кўринишда бўлади. Бу турдаги фермалар юкларнинг юқори белбоғда тақсимланишига қараб энг самарадор ферма ҳисобланади.

Юқори белбоғлари 4 та бир хил узунликдаги елимланган эгри чизикли элементлардан тайёрланади. Эгри чизикли юқори белбоғлар учун қалинлиги 33 мм гача бўлган тахталардан фойдаланилади. Чунки, бундай қалинликдаги материаллардан фойдаланиш уларни эгишни осонлаштиради. Бу эса элемент кесим юзаларида ички кучланишларни камайтириш имконини беради. Юқорида қайд қилинганидек, пастки белбоғлари жуфт бурчак профиллардан тайёрланади

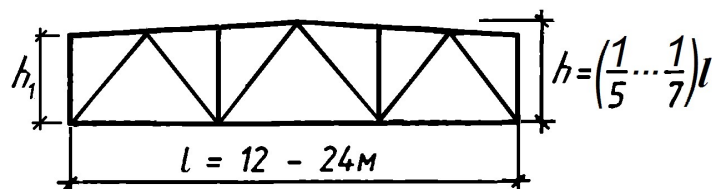
Ферма устки белбоғининг эгри чизиклилиги сабабли уларнинг кесим юзаларида ўзгарувчан ишорали эгувчи момент пайдо бўлади. Бу ҳолат кесим юзалари ўлчамларининг камайишига ва шу асосда материал сарфини ка-

майтириш имконини беради.



10.2-расм. Сегмент шаклидаги ёғоч-металл фермалар.

Бешбурчакли елимланган фермалар ҳам 2 хил кўринишда бўлиб қиялиги кичик бўлган кўп равоқли иморатларни ёпишда кенг қўлланилади (10.3-расм)



10.3-расм. Бешбурчакли елимланган фермалар

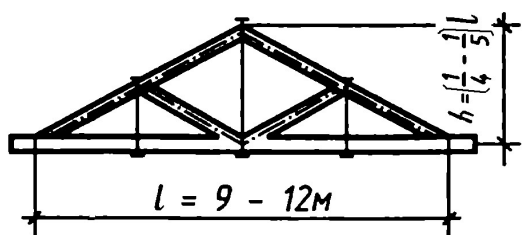
Бу турдаги фермаларнинг таянчдаги элементлари биринчи (а) ҳолда чўзилишга ишлаганлиги сабабли бешбурчакли, иккинчи (б) ҳолда сиқилишга ишлаганлиги сабабли трапециясимон ферма деб аталади. Панжаралари 3 бурчакли кўринишига эга бўлиб элементлар таъсир қилаётган зуриқишларнинг йўналишига қараб елимланган ёғоч материаллардан ёки металл элементлардан тайёрланади.

Бу фермалар асосан кўп равоқли иморатларда қўлланилганлиги сабабли кам самарадор ҳисобланади.

Яхлит ёғоч фермаларнинг юқори белбоғлари унинг номига мос равишда яхлит ёғоч чорқирралардан ёки доира кесимли ёғоч материаллардан тайёрланади. Бу турдаги фермаларнинг асосий афзаллиги уларни нам ҳолатида ҳам яшаш мумкинлигидир. Камчилиги эса кесим юзалари ўлчамларининг чегараланганлигидир. Бундан ташқари сермехнат ҳамдир. Шу сабабли бу турдаги фермалар елимланган фермаларга нисбатан арзон ва елимланган конструкциялар тайёрлаб бўлмайдиган жойларда яхши иқтисодий самара бе-

ради.

Учбурчакли кичик равокли фермаларнинг умумий кўриниши куйидагича бўлади (10.5-расм).

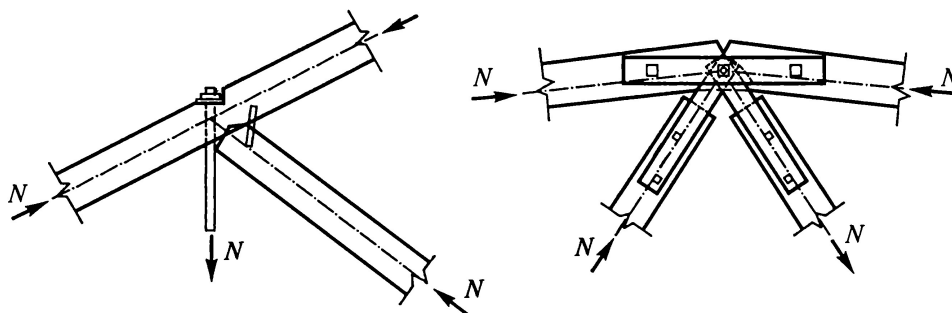


Устки белбоғининг кесим юзалари куйидагича.



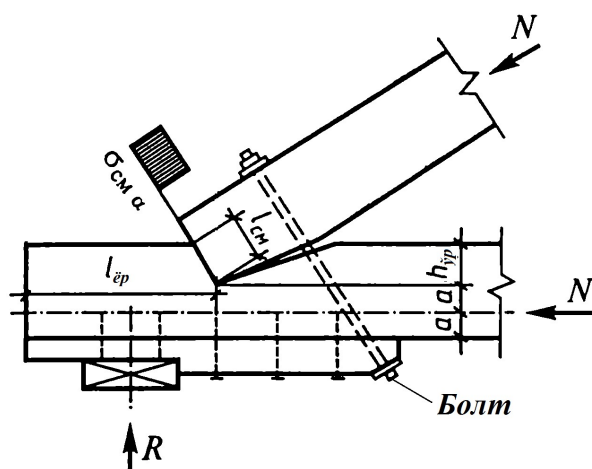
10.5-расм. Учбурчакли кичик равокли фермалар.

Ферманинг элементлари тугунларда куйидагича бириктирилади (10.5-расм).



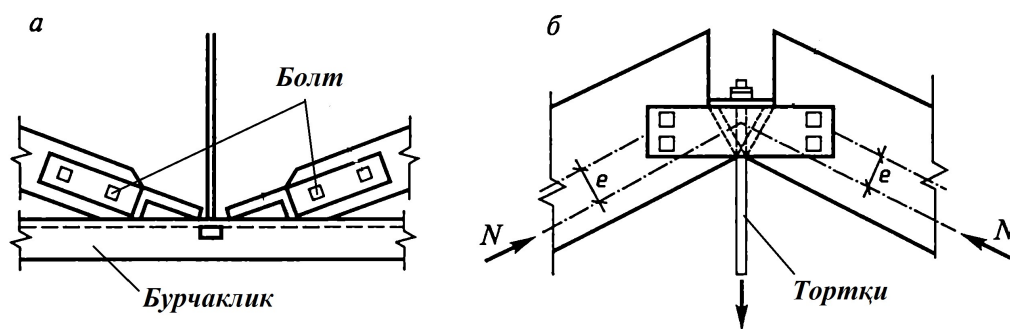
10.5-расм. Чорқирралардан тайёрланган ёғоч ферма тугунлари

Таянч тугуни энг масъулиятли тугун ҳисобланади ва куйидагича ўйиб бириктириш орқали амалга оширилади (10.6-расм).



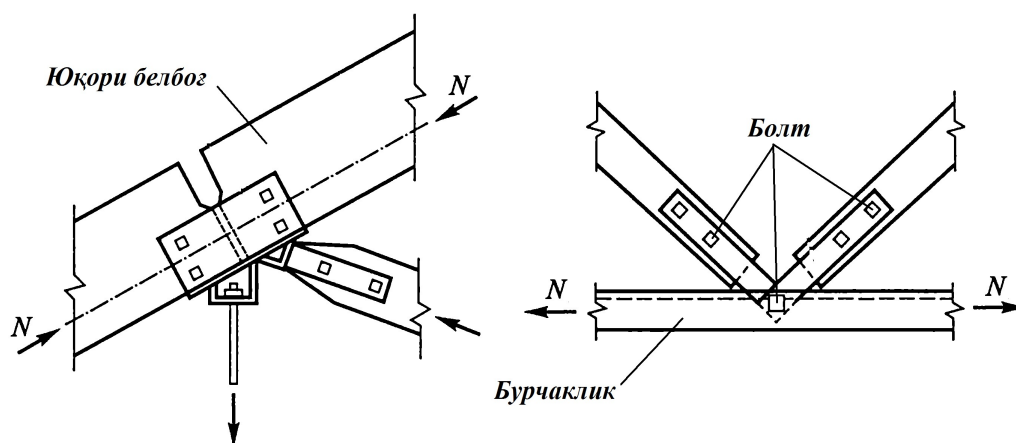
10.6-расм. Ферманинг таянч тугуни.

Елимланган ёғоч фермаларнинг таянч тугунлари металл элементлар орқали бириктирилади (10.7-расм).



10.7-расм. Елимланган ёғоч ферма тугунлари.

а) остки тугун; б) чўкки тугуни



10.8-расм. Елимланган ёғоч ферма оралиқ тугунлари.

10.4. Ёғоч фермаларни лойиҳалаш ва ҳисоблаш

Фермаларга таъсир қилаётган юклар асосан 2 хил, яъни доимий ва вақтинчалик бўлади.

Доимий юк том ёпмаси ва ферманинг хусусий оғирлигидан иборат бўлади. Вақтинчалик юклар эса қор ва шамол таъсирларидан ҳосил бўлади. Фермаларнинг ҳисоби **геометрик ва статик** қисмлардан иборат бўлади.

Геометрик қисм ферма белбоғларининг, стерженларининг узунликларини, бурчакларини, эгрилик радиусларини аниқлашдан иборат бўлади.

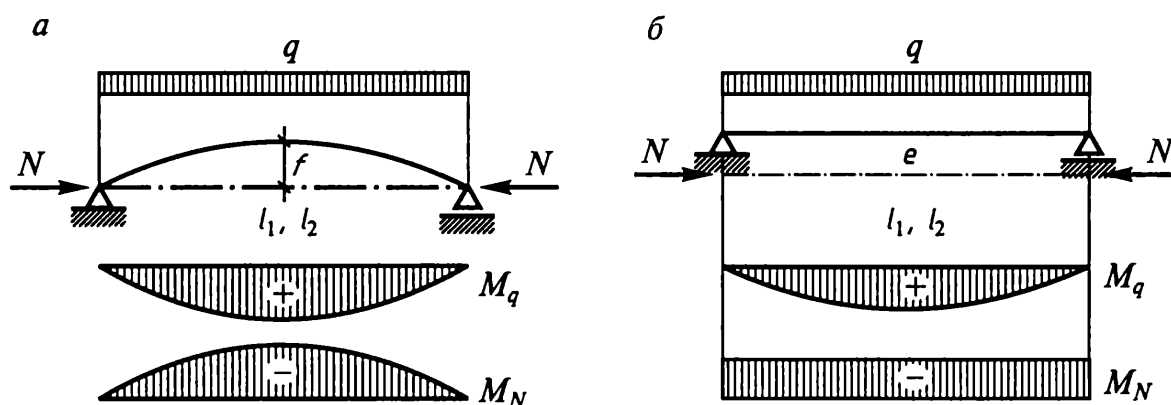
Статик қисм эса тугун ва белбоғларидаги зўриқишларни аниқлашдан иборат.

Зўриқишлар график ва графо-аналитик усулида ёки компютерларда махсус дастурлар асосида аниқланади. Юқори белбоғларда эса M ва N зўриқиш пайдо бўлади. Юқори белбоғларда эгувчи момент пайдо бўлиши сабабли улар худди сиқилиб-эгиловчи элементлардек ҳисобланади:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{2} - N \cdot e; \quad M = \frac{q \cdot l^2}{2} + N \cdot e, \quad (10.1)$$

бу ерда $e = \frac{h - h_0}{2}$ - эксцентриситет;

$f = \frac{l^2}{8r}$ - эгрилик радиуси.



10.9-расм. Ферма юқори белбоғнинг ҳисобий схемаси.

Кесим юзаларини танлаш стерженларнинг нормада берилган чегаравий салқилигини эътиборга олган ҳолда амалга оширилади. Бу қийматлар устки белбоғ учун $\lambda = 120$, сиқилган стерженлар учун $\lambda = 150$, металл элементлар учун $\lambda = 400$ га тенг.

Ферма элементларининг кесим юзалари таъсир қилаётган эгувчи момент M ва бўйлама куч N таъсиридан танланади.

Кесим юзасининг эни 17 см дан катта бўлмаслиги керак.

Баландлиги эса N кучни эътиборга олган ҳолда қуйидагича аниқланади.

$$A_{\text{т.к.}} = \frac{0,7 \cdot N}{R_c}; \quad h_{\text{т.к.}} = \frac{A}{b};$$

$$W_{\text{т.к.}} = \frac{M}{0,8 \cdot R}; \quad h_{\text{т.к.}} = \sqrt{6 \cdot W_{\text{т.к.}}} \quad (10.2)$$

Ёғоч фермаларнинг тугунлари ҳам кучларнинг йўналишини ва унинг таъсир бурчагини этиборга олган ҳолда ҳисобланади ва лойиҳаланади.

Ҳисоб ишларини бажаришда ёрувчи T куч ва ўринма кучланиш τ ҳам эътиборга олинади.

$$R = \frac{T}{A} \leq R_{\text{ёп}}; \quad A = b \cdot l_{\text{ёп}};$$

$$R_{\text{ёп.ўр.}} = R_{\text{ёп}} / (1 + 0,25 l_{\text{ёп}}) / l; \quad l = h/2. \quad (10.3)$$

Фермаларни якуний ҳисобида чегаравий ҳолатларнинг биринчи ва иккинчи гуруҳи шартларини қаноатлантирилиши текширилади.

Назорат учун саволлар

1. Фермаларнинг қандай турлари мавжуд ва уларга қандай талаблар қўйилади?
2. Қайси фермалар самарали ҳисобланади?
3. Чорқирралардан тайёрланган яхлит фермаларнинг тугунлари қандай бириктирилади?
4. Фермаларнинг пастки белбоғлари нима сабабдан металл элементлардан тайёрланади?
5. Фермаларнинг геометрик кўриниши қандай талаблар асосида танланади?
6. Фермаларнинг геометрик ва статик ҳисоблари нима?
7. Ферма элементларидаги зуриқишлар қандай аниқланади?

11. МАХСУС ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАР

11.1. Махсус ёғоч конструкциялар тўғрисида маълумот

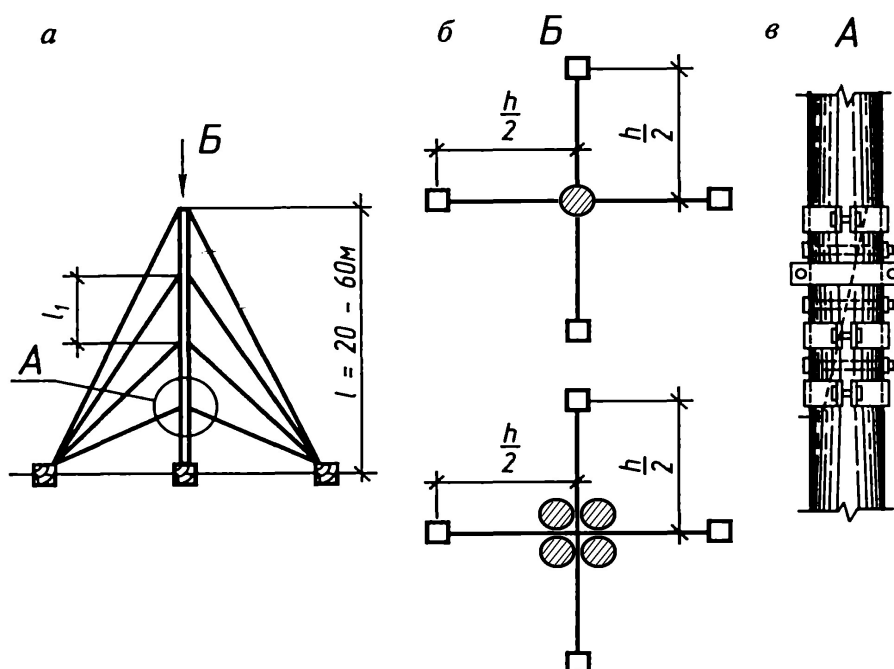
Махсус ёғоч қўрилмалар турига тортқили мачталар, миноралар кўприклар, осма кўприклар, ҳавозалар, гумбазсимон қолиплар кирди.

Тортқили мачталар алоқа ва электр тармоқлари учун таянч вазифасини,

миноралар радио-телевизор тармоқлари учун турли миноралар, ёритиш ва кўзатиш миноралари вазифасини бажаради. Силослар эса минерал ўғитлар ва чорвачилик учун зарур бўлган ем хашак сақлаш конструкциялари сифатида фойдаланилса, ҳавоза ва гумбазсимон қолиплар темирбетон, тош-ғишт конструкциялар тайёрлашда ва қуришда кенг қўлланилади.[9]

11.2. Тортқили мачталар, ёғоч миноралар ва силослар

Тортқили мачталарнинг баландлиги 90 м ва ундан юқори бўлиши мумкин. Улар бир ва кўп элементлардан ташкил топган бўлиши мумкин. Бир элементли мачтанинг баландлиги 40 м гача бўлиб умумий кўриниши қуйидагича 11.1-расм да келтирилган.



11.1-расм. Бир элементли мачталар: а) мачта схемаси; б) бир ва тўрт элементли мачта режаси; в) тугун схемаси.

Мачта танасининг диаметри 30 см. гача узунлиги 12 м. гача бўлган айлана кесимли ёғоч материаллардан тайёрланади. Тортқилар сифатида пўлат арконлардан фойдаланади. Тортқилар анкер элементларига махсус компенсаторлар (винтли) билан бириктирилади ва бир неча конструктив тугунлари бўлганлиги сабабли, бурчакларини бириктиришда замонавий елимланган металл стерженли бирикмалардан фойдаланиш катта иқтисодий самара беради.

Силосларда ички босим таъсирдан максимал эгувчи момент ва бўйлама куч пайдо бўлади ва унинг қиймати қуйидаги формулалардан аниқланади.

$$M = \frac{q \cdot l^2}{12}; \quad N = \frac{q \cdot l}{2}.$$

11.3. Ёғоч кўприклар ва бошқа конструкциялар тўғрисида маълумот

Ёғоч кўприклар кенг қўлланиладиган тўсинсимон кўп равоқли конструкциядир. Автомобил йўлларида 60 м гача узунликдаги кўприклар қўлланилса, темир йўлларда эса кўп равоқли кўприклар кенг қўлланилади.

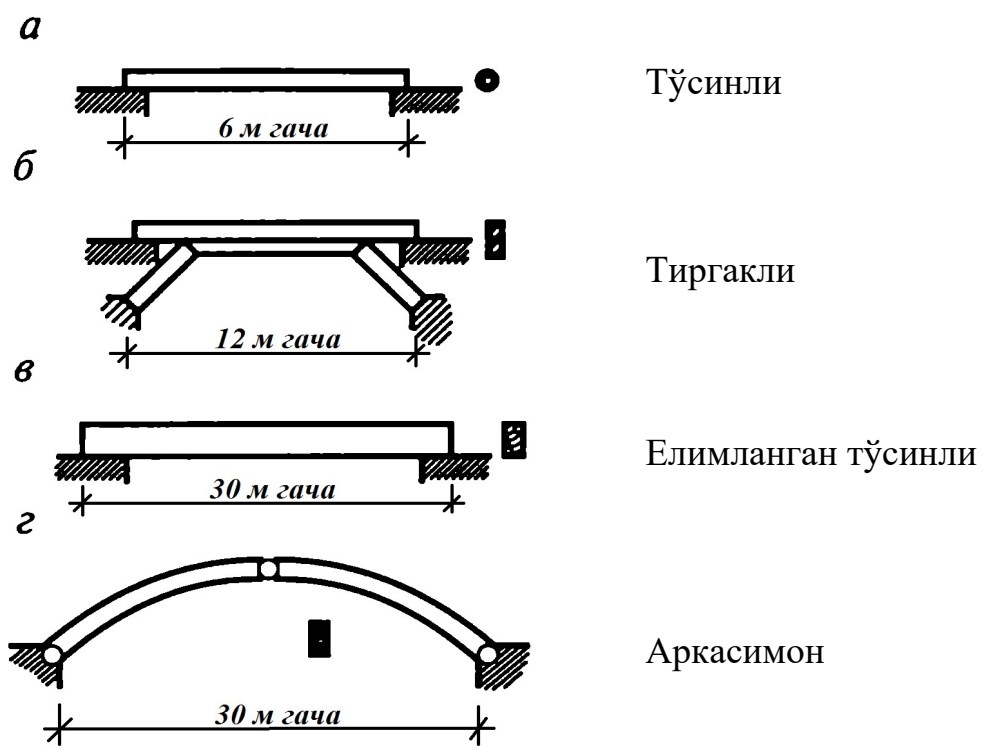
Айниқса, ёғоч кўприклардан фойдаланиш ёғочга бой районларда катта иқтисодий самара беради.

Асосий камчиликлардан бири доимий намлик ва атмосфера таъсирида чиришидир. Агар уларнинг сиртига юзалари турли кимёвий таркиблар ва ёғли антисептиклар билан қайта ишланса хизмат муддати 50 йилгача боради. Кўприкларнинг асосий элементлари транспорт ҳаракатидан вужудга келадиган юкларни қабул қиладиган қисми тусин ва таянчлардан иборат.

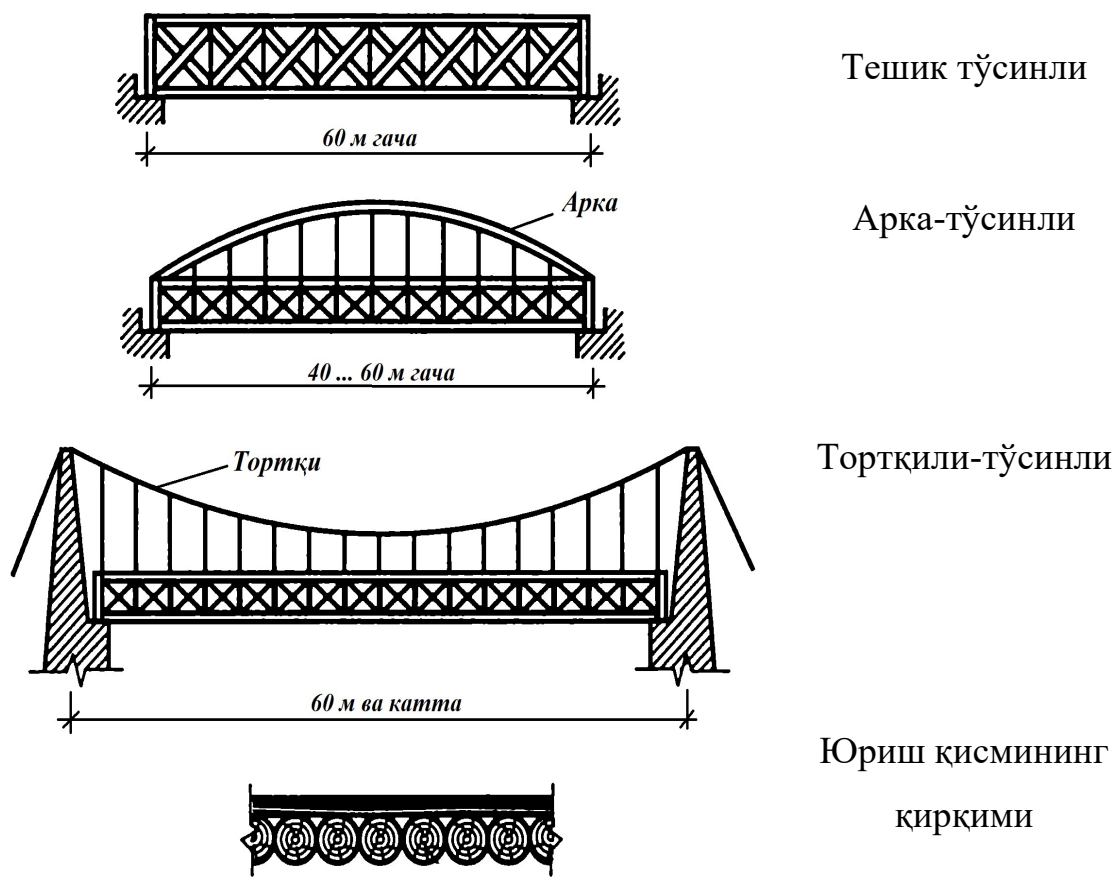
Ҳаракат қиладиган таянч йўналишига қараб ўртадан юрадиган, пастдан ва юқоридан юрадиган кўприклар мавжуд.

Асосий юк кўтарувчи элементларининг турига қараб эса тўсинсимон (а), тергакли (б), елимланган тўсунли (в), аркасимон (г), аралаш (д), тортқили (тўсинсимон) кўринишда бўлади (11.2-расм).

Ёғоч миноралар яхлит (а), панжарасимон (б), ва тўрсимон (в) кўринишда бўлади. Бундан ташқари панжараларнинг кўринишига қараб ҳам бир биридан фарқ қилади. Кўприкларни таянчлари кўп ҳолларда темирбетон, бетон қозиқлар (свайлар) ёрдамида амалга оширилади. Агар таянч элементлари ҳам антисептиклар билан шимдирилган ёғочдан тайёрланган бўлса яхлит ёғоч кўприклар деб аталади.



11.2-расм. Ёғоч кўприкларнинг турлари.



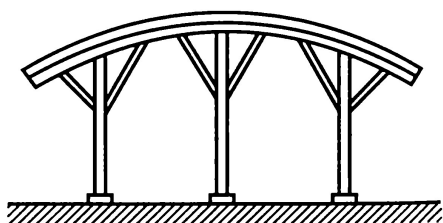
11.3-расм. Юриш қисмининг турлари.

Ёғоч ҳавоза ва гумбазсимон қолиплар вақтинчалик конструкция бўлиб,

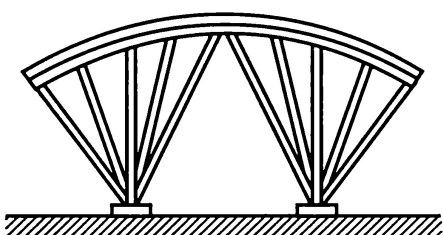
устун ва майдончадан иборат бўлиб ёғоч тахта тушамалар уларнинг устига жойлаштирилади.

Ёғоч гумбазсимон қолиплар тахта тўшамадан, ёндорлардан ва таянчдан иборат бўлади.

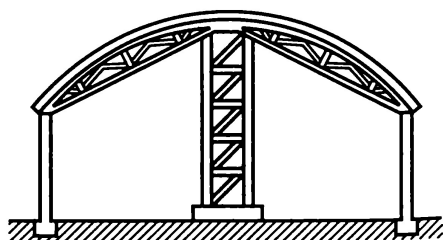
Улар қуйидаги кўринишларда бўлади.



Устун тиргакли



Тиргакли



Минорали

11.4-расм. Ёғоч қолипларнинг турлари

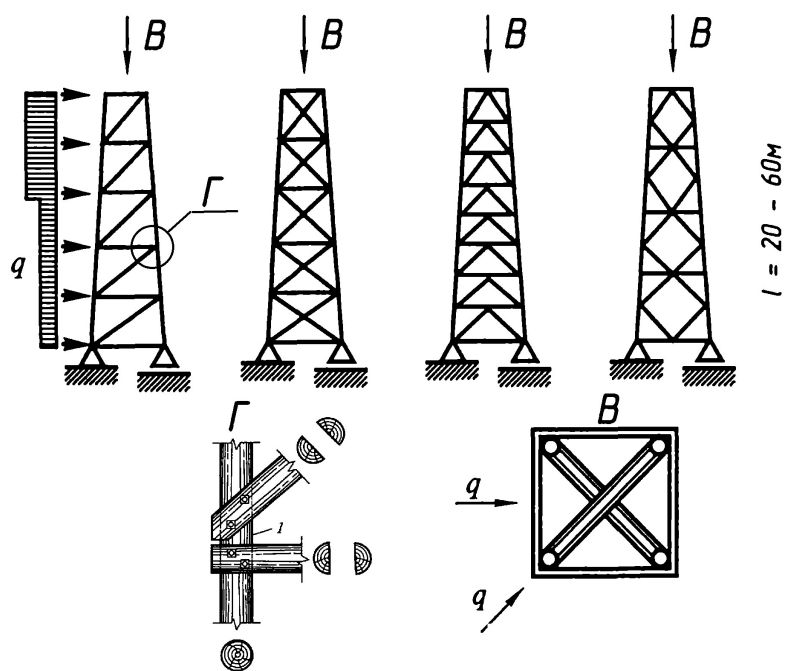
Юқорида қайд этилганидек, ёғоч конструкциялардан фойдаланиш ўрмонга бой худудларда махсус ва иншоотларнинг иморат таннариhini камайтириш имконини беради.

Минораларнинг панжаралари думалоқ ёғоч, брус, ярим ёғоч ва қалин тахталардан тайёрланади.

Минораларнинг устуни ёғочнинг стандарт узунлигига мос равишда бир ёки бир нечта ёғочлардан улаб тайёрланади.

Таянч сифатида бетон ёки темир бетон пойдеворлардан фойдаланилади. Миноралар ўз оғирлигига ускуна ва материаларнинг тушаётган босимга (масалан бакдаги сув босимига), шамол босимига ҳисобланади.

Минораларнинг умумий кўриниши қуйидагича бўлади.



11.3-расм. Ёғоч минораларнинг турлари.

Силослар цилиндрсимон ва тўртбурчакли формада бўлиб қишлоқ хўжалиги учун озуқа ва минерал ўғитлар сақлаш учун кенг қўлланилади. Деворлари ёғоч синчдан ва икки тамонлама қопламалардан иборат бўлади. Қопламалари орасига бир ёки икки қаватли намликдан ҳимояловчи материал, ташқи томонига эса иссиқ ва совуқдан ҳимояловчи материаллар бириктирилади.

Елимланган фанерали силосларнинг баландлиги 10 м. гача бўлиб, ўлчами 3x3 м бўлган алоҳида элементлардан кўп қаторли қилиб бириктириб тайёрланади. Бундай алоҳида элементларнинг баландлиги 1,2 м. га тенг бўлади. Силосларнинг энг масъулиятли қисми уларнинг уланиш қисмидир.

Назорат учун саволлар.

1. Махсус ёғоч конструкциялар турига нималар киради?
2. Ёғоч мачталар нима мақсадда қўлланилади ва улар қандай элементлардан тайёрланади?
3. Ёғоч минораларнинг панжаралари қандай кўринишда бўлади? 4. Ёғоч қирраларнинг қандай турлари мавжуд?

5. Ёғоч ҳавозалар ва гумбазсимон қолиплар нима мақсадда қўлланилади?
6. Силослар нима мақсадда қўлланилади?
7. Кўприкларнинг юриш қисмларининг конструкциялари қандай бўлади?
8. Автомобиль йўлларида неча метрлик кўприклардан фойдаланилади?

12. ФАЗОВИЙ КОНСТРУКЦИЯЛАР

12.1. Фазовий конструкциялар тўғрисида маълумот

Фазовий конструкциялар - деб юк кўтариш қобилияти 2 ва ундан кўп текислик бўйлаб амалга ошириладиган конструкцияларга айтилади.

Бу конструкциялар юқори мустаҳкамликка ва бикирлика эга бўлиб катта равоқ оралиғидаги иморатларни ёпишда кенг қўлланилади.

Фазовий конструкциялар кўп ҳолларда юк кўтарувчи ва ўраб турувчи конструкциялари вазифасини бажаради. Шу афзалликлари сабабли ҳозирги вақтда самарадор конструкциялар турига киради.[9]

12.2. Тўрсимон - айланма гумбазлар

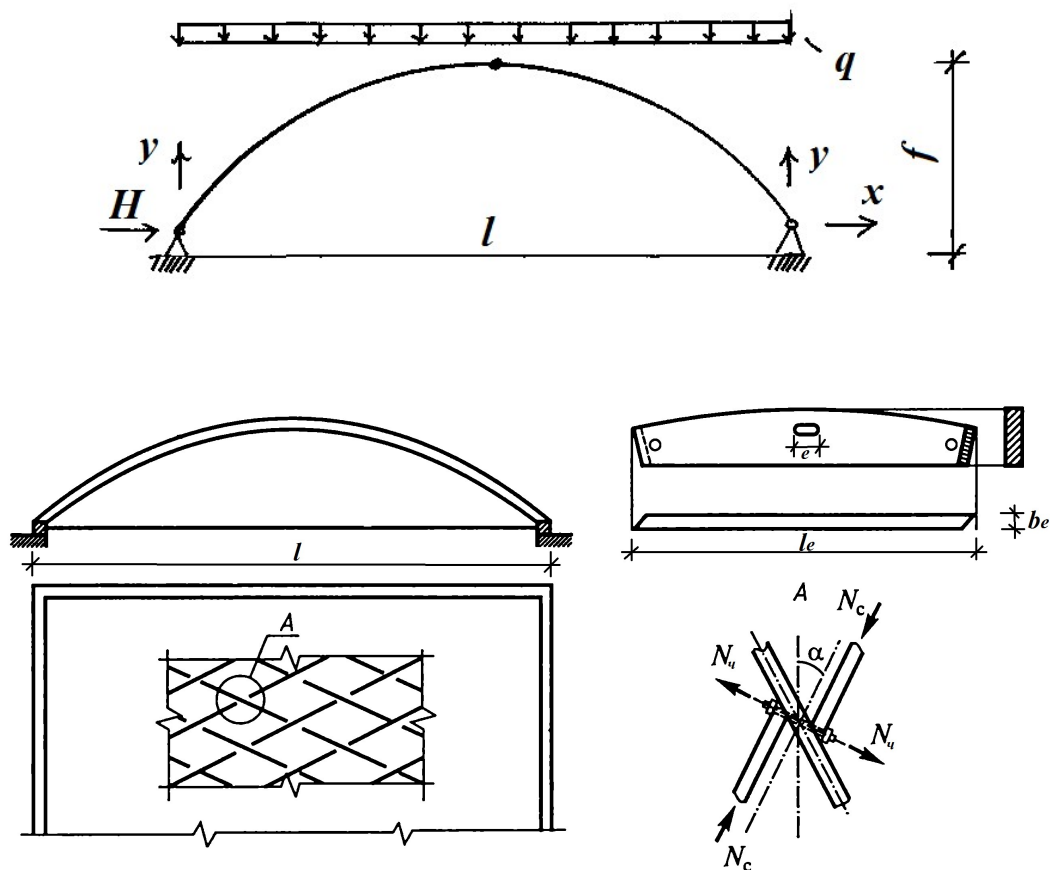
Бу турдаги конструкциялар алоҳида элементлардан ясалган тўрсимон конструкциялардир. Гумбазларнинг элементлари ёндорлар (косяк) деб аталади. Улар яхлит ёғоч, тахта, елимланган фанерали элементлардан тайёрланади ва кесим юзалари доимий ва ўзгарувчан бўлади. Ёндорлар тугунда болтли, тишли ва металл элементлар билан бириктирилади.

Яхлит ёғоч гумбазларнинг равоқ оралиғи 18 метргача бўлса, элементлари елимланган ва елимланган фанерали элементлардан ташкил топган гумбазларнинг равоқ оралиғи 60 метргача бўлади. Чунки, елимлаш натижасида кесим юзаларини исталган ўлчамга келтириш мумкин.

Тўрсимон айланма гумбазлар катта равоқ оралиғини ёпиш, осон йиғиш, сарровсиз том ёпмаларини тайёрлаш, қўлланилиш соҳасининг хилма-хилиги

каби муҳим афзалликларга эга.

Бу турдаги гумбазлар икки шарнирли статик схемага эга бўлиб 3 шарнирли сегментсимон ва ёйсимон статик схема асосида ҳисобланади.



12.1-расм. Тўрсимон айланма гумбазлар.

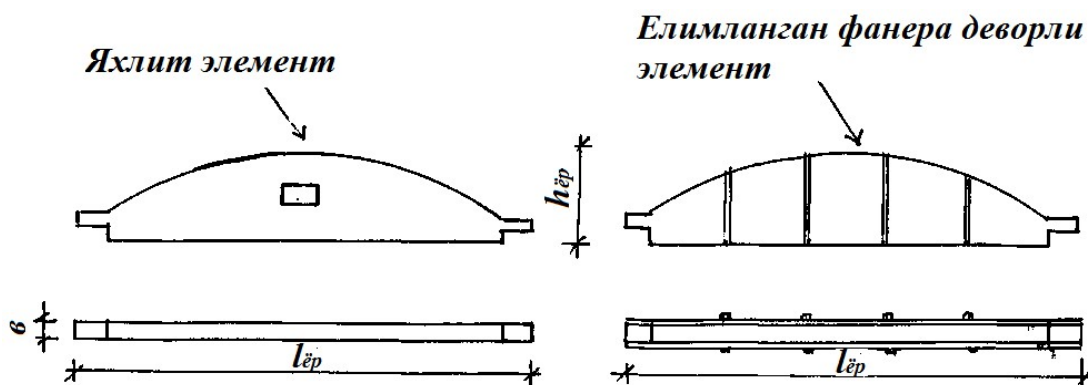
Гумбазларда 3 та асосий тугун бўлиб улар ўртадаги, ён томондаги ва таянчдаги тугунлардир. Ёндор тешигининг баландлиги ёндор баландлигининг 1/4 қисмига тенг қилиб ясалади.

Уларнинг юклар таъсиридан ёрилишини олдини олиш мақсадида ўлчамлари қуйидаги нисбатларда қабул қилинади:

1. Ёндор узунлигининг ($l_{\text{ё}}$) унинг баландлигига ($h_{\text{ё}}$) нисбати $l_{\text{ё}} / h_{\text{ё}} \geq 13$ бўлиши керак;
2. Ёндор элементининг қалинлиги $b_{\text{ё}} = 2,5$ см. дан кам бўлмаслиги керак;

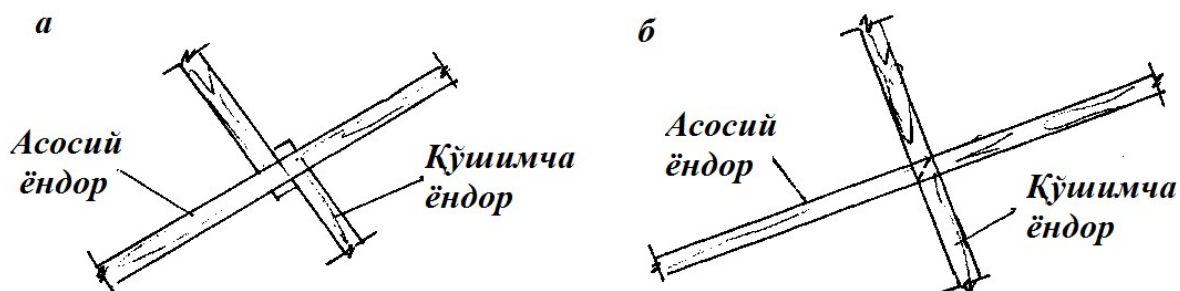
3. Баландлигининг (h_{ϵ}) унинг қалинлигига (b_{ϵ}) нисбати $h_{\epsilon} / b_{\epsilon} \leq 4,5$ бўлиши керак.

Ёндорлар орасидаги масофа ҳам кучларнинг тақсимланишига катта таъсир қилади, шу сабабли $c = 0,8 \dots 1,5$ метр оралиғида бўлади. Элементлар орасидаги бурчак ҳам уларни бирикишига боғлиқ бўлиб тишли бирикмада унинг қиймати $\alpha = 45^{\circ}$, болтли бирикмада эса $\alpha = 30 \dots 50^{\circ}$ бўлади.



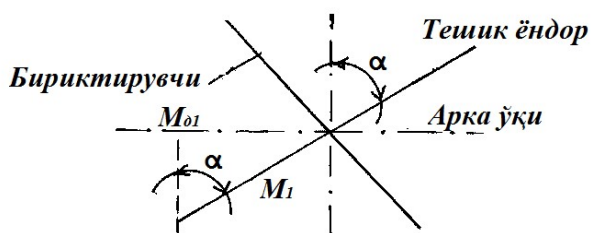
12.2-расм. Элементларнинг турлари.

Тишли бирикма марказлашган (а) ва марказлашмаган (б) бўлади.



12.3-расм. Элементларни бириктириш усуллари.

Тўрсимон айланма гумбузларни ҳисоблаш тақрибий яқинлашиш усули билан амалга оширилади ва бу усул кўплаб бажарилган тажрибалар асосида тасдиқланган.



12.4-расм. Тўрсимон айланма гумбаз ўқларининг жойлашуви

Тешик ёндордаги эгувчи момент M_1

$$M_1 = M_{\text{о}1} / \sin\alpha \quad (12.1)$$

$M_{\text{о}1}$ - орқадаги эгувчи момент ташкил қилувчи билан асосий ёндор орасидаги бурчак

Агар ёндор елимланган фанерадан тайёрланган бўлса

$$M_1 = M_{\text{о}1} / 2 \sin\alpha \quad (12.2)$$

Ҳисобий момент эса

$$M_x = M_{\text{о}1} / \xi \cdot k_{\text{ф}} \cdot \sin\alpha \quad (12.3)$$

бу ерда $\xi = 1 - N_{\text{о}1} \cdot \lambda^2 / 3000 \cdot 2F_{\text{фр}} \cdot R_c \cdot \sin\alpha$

$$k_{\text{ф}} = B / S_g;$$

B - фронтонлар орасидаги масофа

S_g - ёй узунлиги

Олинган кесмадаги нормал куч

$$N_1 = N_{\text{о}1} / \sin\alpha \quad (12.4)$$

Демак, олинган ҳисобий момент M_x ва нормал куч N асосида сиқилиб-эгиловчи элементлардек ҳисобланади.

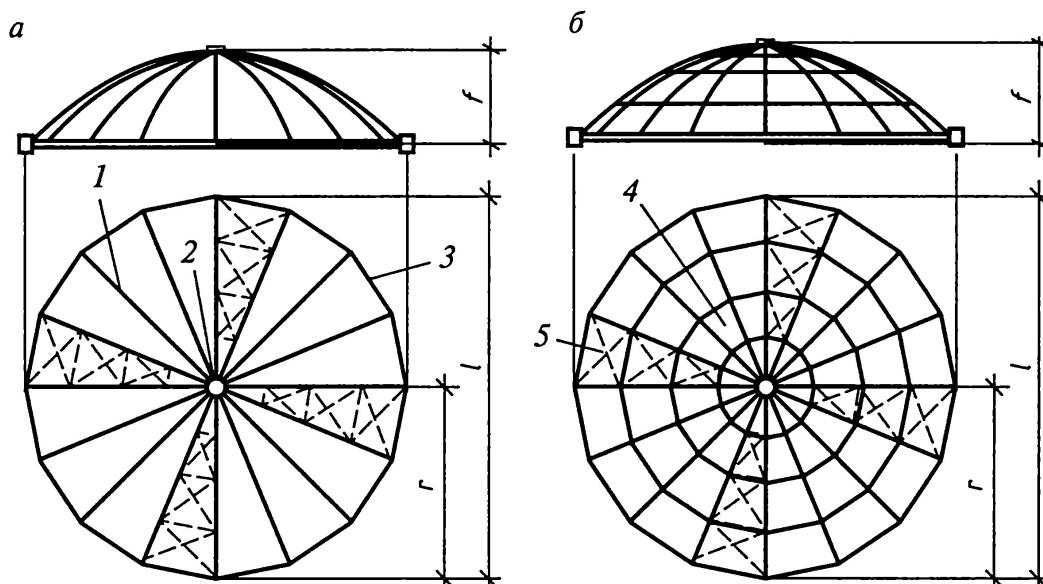
12.3. Гумбазлар ва уларни ҳисоблаш

Гумбазлар, айниқса елимланган ёғоч конструкцияли гумбазлар катта равоқ ораликдаги жамоат иморатларини ёпишда кенг қўлланиладиган самардор конструкция ҳисобланади. Диаметри 50...100 м. ораликда бўлиб баландлиги диаметрининг $(1/2..1/6)d$ нисбатида бўлади. Гумбазлар ташқи кўри-

нишига, меъморчилик, технологик жараёнларга асосланиб танланади. Конструктив тузилишига қараб эса, юпка деворли, гумбаз-қобик, қавурғасимон, айланма-қавурғасимон ва бошқа бўлади. Ҳозирги вақтда асосан қавурғасимон (а) ва айланма қавурғасимон (б) гумбазлар кенг қўлланилади.

Оралиғи 12...35м бўлган иморатларда юпка деворли гумбазлар қўлланилса, оралиқ 35...120м. бўлган иморатларда қовурғасимон ва айланма-қовурғасимон гумбазлар кенг қўлланилади.

Қовурғасимон гумбазларда эгилган қовурғалар бир-хил масофада меридиан бўйлаб жойлаштирилган бўлиб таянчда ораларидаги масофа катта, чўққида эса кичик бўлади.



12.5-расм. Гумбазлар: а) қовурғасимон; б) айланма қовурғасимон;

1 – қовурға; 2 – ўзак ҳалқа; 3 – таянч ҳалқа; 4 – оралиқ ҳалқа; 5 – боғланиш.

Ҳалқалар елимланган ёғоч ёки металл элементлардан ясалиб айлана ёки кўпбурчак шаклида бўлади. Қовурғаларга сарровлар ва тахта тўшамалар ёки ёпмалар жойлаштирилади. Аркалар орасидаги масофа 0,8...1,5 м оралиғида бўлиб, қовурғаларнинг баландлиги гумбаз оралиғининг 1/75 нисбатидан кам бўлмаслиги керак. Тахта тўшамалар учун қалинлиги $S=19...25$ мм бўлган тахта материалларидан фойдаланилади. Устки ҳимоя қавати ва ишчи қават бир-бири билан 45° градус бурчак остида бириктирилади.

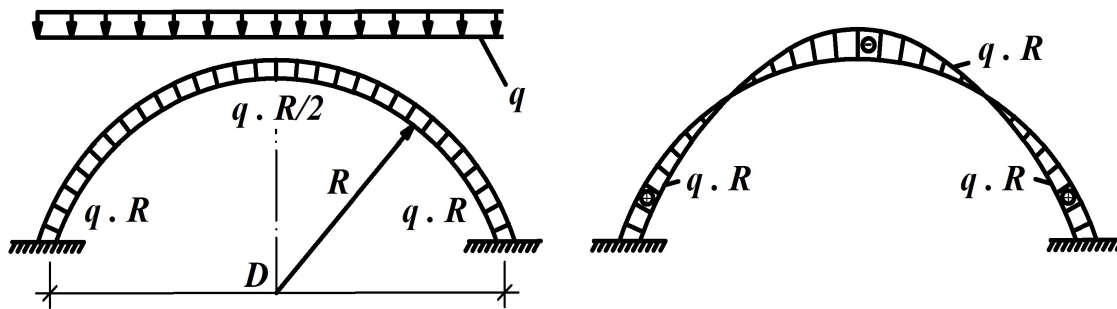
Юқори ва пастки ҳалқаларга бирикиш тугунлари энг жавобгарли тугун

бўлиб кўпинча тақаб бириктирилади.

Айланма-қовурғасимон гумбазлар ҳам худди қовурғасимон гумбазлардек чизиқли элементлардан иборат бўлади. Бундан ташқари юқори ва пастки ҳалқалар оралиқларида қўшимча ҳалқалар жойлаштирилган бўлади. Бу ҳалқалар тўғри чизиқли елимланган ёғоч элементлардан ташкил топган бўлади. Бу элементлар қовурғалар ва ҳалқаларни бириктириб бир бутун яхлит фазовий конструкция ташкил қилади.

Бу турдаги гумбазлар худди статик ноаниқ фазовий стерженли системалардек ўз оғирлиги ва қор таъсирига ҳисобланади. Юк шартли равишда те­кис тақсимланган деб қабул қилинади.

Қовурғаларда 2 ишорали момент (мусбат ва манфий), бўйлама ва кўн­даланг кучлар пайдо бўлади (12.6-расм).



12.6-расм. Гумбазларнинг кучланганлик схемаси

Меридиан элементлар ва қовурғалар T_1 кучни, айлана бўйлаб жойлаш­ган тахта тўшамалар силжитувчи S кучни қабул қилади.

Гумбазга симметрик бўлмаган юк таъсир қилганда кучланганлик ҳола­ти қуйидагича бўлади.

$$T_1 + T_2 = q \cdot R \quad (12.5)$$

q – сферик юзага тўғри келадиган босим; R – гумбаз радиуси.

Ўз оғирлигидан пайдо бўладиган зўриқиш

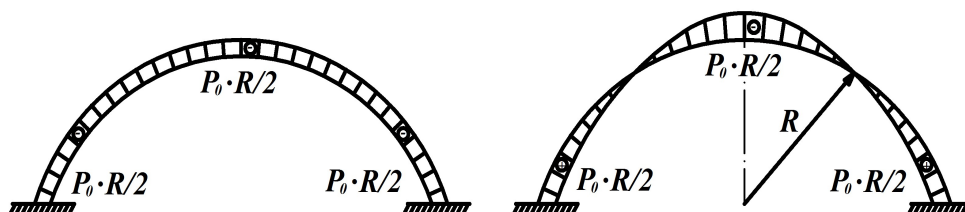
$$\begin{aligned} T_1 &= -q \cdot R / (1 + \cos\alpha); \\ T_2 &= -q \cdot R \cdot (\cos\alpha - 1 / \cos\alpha). \end{aligned} \quad (12.6)$$

2. Қор таъсиридан пайдо бўладиган зўриқиш (12.7-расм).

Қор юкидан пайдо бўладиган зўриқишлар косинуслар қондиаси асосида аниқланади.

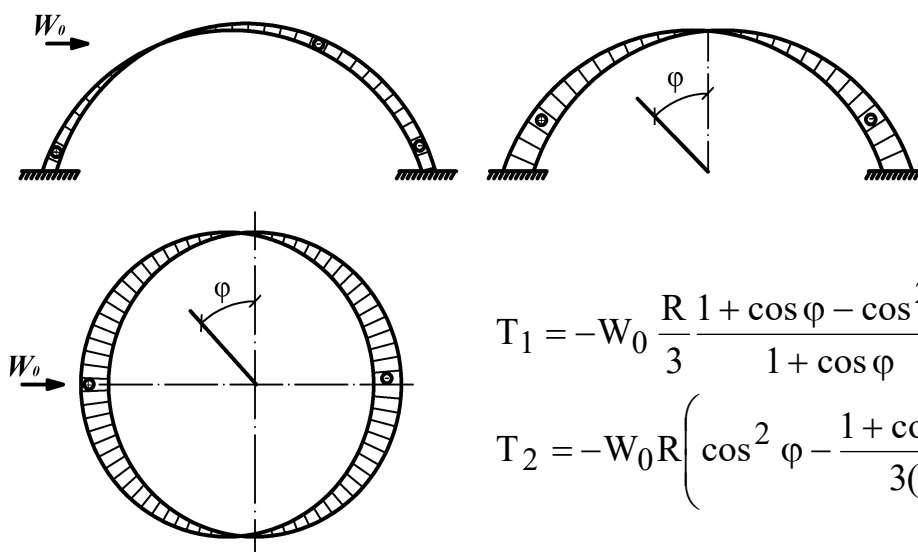
$P = p_0 \cdot \cos\alpha$; демак, T_1 ва T_2 зўриқишлар эса

$$T_1 = p_0 \cdot R/2; \quad T_2 = \frac{1}{2} P \cdot \cos 2\varphi. \quad (12.7)$$



12.7-расм. Қор юкидан ҳосил бўладиган зўриқиш.

3. Шамол таъсиридан ҳосил бўладиган зўриқиш (12.8-расм).



$$T_1 = -W_0 \frac{R}{3} \frac{1 + \cos \varphi - \cos^2 \varphi}{1 + \cos \varphi} \quad (12.8)$$

$$T_2 = -W_0 R \left(\cos^2 \varphi - \frac{1 + \cos \varphi - \cos^2 \varphi}{3(1 + \cos \varphi)} \right)$$

12.8-расм. Шамол юкидан ҳосил бўладиган зўриқиш.

Сиқилувчи ҳалқалардаги зўриқиш

$$N_k = T_1 e_k \cos \varphi_k \quad (12.9)$$

Ҳалқанинг турғунлиги эса қуйидаги формуладан текширилади.

$$\sigma_{кр} = 3 \cdot E_k \cdot J_k / r_k^2 \cdot F_k \leq R_c. \quad (12.10)$$

Наворат учун саволлар

1. Фазовий конструкцияларнинг бошқа конструкцияларга нисбатан афзаллиги нимада?
2. Фазовий конструкцияларга қандай талаблар қўйилади?
3. Гумбазларни лойиҳалашда қандай талабларга қатъий амал қилиш керак?
4. Гумбазларнинг қандай турлари мавжуд ва улар қандай ҳисобланади?
5. Гумбазларни ҳисоблашда зўриқишлар қандай танланади?
6. Гумбазларнинг ўлчамлари қандай нисбатларда танланади?
7. Гумбазларнинг диаметри неча метргача бўлади?
8. Гумбазлар юкларнинг қандай ўйғунлашувига ҳисобланади?

13. ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ

13.1. Вариантларни танлаш ва солиштириш

Ёғоч синчли иморатларда энг яхши конструктив ечимлар вариантлар бўйича техник-иқтисодий кўрсаткичларни солиштириш асосида танланади. Бунинг учун кўрсаткичлар ягона ўлчамга келтирилади. Масалан, синч ва том ёпмасининг иқтисодий кўрсаткичлари иморатнинг 1 метр кв. майдони учун ҳисобланади.[9]

Конструктив ечимлар ва алоҳида конструкцияларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари қуйидагиларни ўз ичига олади.

1. Нархи, сўм.
2. Таннархи, сўм.
3. Капитал қурилишга сарфланган маблағ, сўм. йил.
4. Ишлатиш даври харажатлари, сўм / йил.
5. Келтирилган харажатлари, сўм .

6. Конструкцияларнинг оғирлиги, кг.

7. Материалларнинг сарфи:

- ёғоч, м³;

- пўлат, кг;

- пластмасса, кг;

- асбестицемент, м² ва бошқа бириктирувчи элементлар, елим, мих ва ҳоказо.

Асосий кўрсаткич сифатида келтирилган харажатларнинг кичик (энг кам) қиймати қабул қилинади. Бу кўрсаткич олдин келтирилган кўрсаткичларни қўп қисмини ўз ичига олади. Баъзи ҳолларда вақтни эътиборга олишга тўғри келади. Энг кам харажат талаб қиладиган вариант иқтисодий самарадор деб тан олинади ва лойиҳанинг асосини ташкил қиладди. Материалларни нархини аниқлаш учун дастлаб уларнинг ҳажмини аниқлаш керак бўлади. Конструкцияларнинг (материалларнинг) ҳажми қуйидаги формулар билан аниқланади.

а) ёғоч материаллар сарфи (елимланган конструкциялар тайёрлаш учун)

$$V_{\text{е.к.}} = K_{\text{б.}} + K_{\text{т.б.}} + K_{\text{э.ч.}} + K_{\text{т.}} + K_{\text{т.к.}} V_{\text{ё}}, \quad (13.1)$$

бу ерда келтириладиган коэффициентлар материалларни турли технологик жараёнлардан ўтиш даврида ҳосил бўладиган чиқиндиларни эътиборга олади ва улар қуйидагилардан иборат.

$K_{\text{б.}}$ - материалларни бичишдаги чиқиндилар сарфини эътиборга олувчи коэффициент;

$K_{\text{т.б.}}$ - материалларни бириктиришдаги чиқиндилар сарфини эътиборга олувчи коэффициент;

$K_{\text{э.ч.}}$ - материалларни энига улашдаги чиқиндилар сарфини эътиборга олувчи коэффициент;

$K_{\text{т.}}$ - материалларни бўйига ва энига текислашдаги чиқиндилар сарфини эътиборга олувчи коэффициент;

$K_{\text{т.к.}}$ - тайёрланган конструкцияни кесим юзаларини текислашдаги

чиқиндилар сарфини эътиборга олувчи коэффициент;

V_{ε} - конструкцияларнинг лойиҳада кўрсатилган ҳажми, м³.

б) Чорқирра ва тахта конструкциялар учун

$$V_{\text{ч}} = V_{\text{т.к.}} = k_{\text{б}} V_{\varepsilon}; \quad (13.2)$$

бу ерда V_{ε} - тайёрланган ва текисланиши лозим бўлган элементнинг ҳажми, м³;

$k_{\text{б}}$ - материалларни бичишдаги чиқиндилар сарфини эътиборга олувчи коэффициент.

в) Юмолоқ ёғоч материаллари учун

$$V_{\text{ю}} = k_{\text{б}} V_{\varepsilon} (d_{\text{х}}/d_{\text{л}})^2, \quad (13.3)$$

бу ерда V_{ε} - тайёрланган ва текисланиши лозим бўлган элементнинг ҳажми, м³;

$k_{\text{б}}$ - материалларни бичишдаги чиқиндилар сарфини эътиборга олувчи коэффициент;

$d_{\text{л}}$ - ёғоч материалнинг лойиҳа бўйича диаметри, мм;

$d_{\text{х}}$ - ёғоч материалнинг ҳақиқий диаметри, мм.

г) Кўп қаватли елимланган ёғоч конструкциялар тайёрлаш учун сарф бўладиган елимнинг миқдори

$$\rho_{\varepsilon} = \rho_{\varepsilon} V_{\varepsilon} \quad (13.4)$$

бу ерда ρ_{ε} - сарф бўлган елимнинг миқдори.

V_{ε} - тайёрланаётган элементнинг ҳажми, м³.

Металл элементларнинг сарфи турли технологик жараёнлар натижасида ҳосил бўладиган чиқиндиларни эътиборга олган ҳолда оғирлигидан 5 % кам қилиб қабул қилинади. Материалларнинг нархи келишилган нархда керакли ўтиш коэффициентларни эътиборга олган ҳолда аниқланади.

Ёғоч конструкциялар тайёрлаш учун сарф бўладиган меҳнат харажатлари қуйидагиларни ўз ичига олади.

а. деталларни тайёрлаш;

б. йиғиш;

в. буёқлаш;

г. чиришга ва ёнишга қарши қопламалар билан қайта ишлаш.

Бу жараёнлар учун меҳнат харажатлари кўп ҳолларда керакли калькуляциялар тузиш орқали аниқланади.

Конструкцияларни тайёрлаш нархи қуйидаги формула билан аниқланади.

$$C_T = [C_{a.m.} K_{T.x.} + C_K V_{\epsilon} + C_{\kappa} T_{и}(1+N/100)] K_{з.т.} K_{y.п.}, \quad (13.5)$$

бу ерда $C_{a.m.}$ - асосий материаллар нархи;

$K_{T.x.}$ - транспорт ҳаракатларини эътиборга олувчи коэффициент;

C_K - қуритиш нархи;

V_{ϵ} - қуритиладиган материаллар ҳажми.

C_{κ} - ишчининг ўртача бир соатлик иш ҳақи;

$T_{и}$ - тайёрлаш учун асосий меҳнат харажатлари;

N - устама харажатлар;

$K_{з.т.}$ - заводдан ташқарида бўладиган харажатларни эътиборга олувчи коэффициент.

$K_{y.п.}$ - режадаги меҳнат унумдорлиги.

Конструкцияларнинг таннархи қуйидаги формула билан аниқланади.

$$C_H = C_{T.x} + N = (C_{й} + C_{к.т.}) K_T + C_{ж.у.} + C_{й} + C_{б} + N; \quad (13.6)$$

бу ерда $C_{T.x}$ - тўғри харажатлар;

K_T - тайёрлаш – омбор харажатларини эътиборга олувчи коэффициент;

$C_{к.т.}$ - конструкцияларни тайёрлаш нархи;

$C_{й}$ - конструкцияларни йиғиш нархи;

$C_{б}$ - конструкцияларни бўйаш нархи;

$C_{ж.у.}$ - конструкцияларни жойига ўрнатиш нархи.

Устама харажатларнинг миқдори қуйидаги формула билан аниқланади.

$$N = 0,7 (C_{a.m.} + C_{T.x.н.}) \quad (13.7)$$

бу ерда: $C_{a.m.}$ - асосий маош харажатлари;

$C_{T.x.н.}$ - машиналарни хизмат нархи.

Аниқланган ҳамма харажатлар асосида иқтисодий самарадор вариант танланиб, қурилиш учун қабул қилинади.

Назорат учун саволлар

1. Ёғоч синчли иморатларнинг самарадорлиги қандай аниқланади?
2. Техник-иқтисодий кўрсаткичлар нималарни ўз ичига олади?
3. Конструкцияларни тайёрлаш учун меҳнат харажатлари қандай аниқланади?
4. Елимланган, яхлит, юмолоқ ёғоч материаллар сарфи қандай аниқланади?
5. Конструкцияларни тайёрлашда турли технологик жараёнлар натижасида пайдо бўладиган чиқиндилар қандай эътиборга олинади?
6. Техник-иқтисодий кўрсаткичларнинг асосини қайси кўрсаткич ташкил этади?
7. Ёғоч синчли иморатларнинг иқтисодий кўрсаткичлари қандай юза учун аниқланади?
8. Ёғоч конструкцияларни тайёрлашда меҳнат харажатлари қандай жараёнларни ўз ичига олади?

14. ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

14.1. Ёғоч материалларга ишлов бериш

Ёғоч материалларга механик ишлов беришда турли хил асбоб ва ускуналардан фойдаланилади. Улар ёрдамида материаллар кесилиб, текисланиб, ўйилиб ва бошқа техник жараёнлар бажарилади.[5]

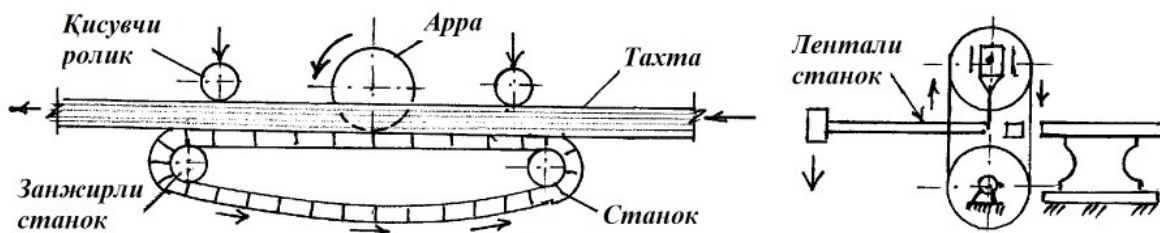
Материалларни кесиш учун рамали, диски ва лентали арралардан фойдаланилади. Рамали арраларнинг асосини қалинлиги 1,8...2,2 мм ли пўлатдан тайёрланган арралар ташкил қилади. Юмолоқ арралар қалинлиги 1...5,5 мм ли диаметри 200...1250 мм пўлат дисklarдан иборат бўлиб материалларни бўйлама ва кўндаланг кесиш учун қўлланилади. Тасмали арралар эса узлуксиз кесувчи тишлар билан таъминланган тасмадан иборат бўлиб материалларни кесишда кенг қўлланилади.

Материалларни кесишда арратишларининг кесиладиган материал билан ишқаланишини камайтириш учун тишларнинг учлари қуйидаги қий-

матларда ён томонларга тобланади ва бу қийматлар турли арраларда турлича бўлади. Масалан бу қиймат рамали арраларда 0,7 мм га, диски арраларда 0,3...0,6 мм га, лентали арраларда 0,2. ..0,35 мм га тенгдир.

Арраларнинг сонига қараб айланма аррала станоклар 2 хил бўлади. Масалан ЦДК 4-3 (1 аррала), ЦДК -5 ва ЦМР -1 (2 ва 3 аррала).

Бу турдаги арраларнинг кинематик схемаси қуйидагича бўлади (14.1-расм).

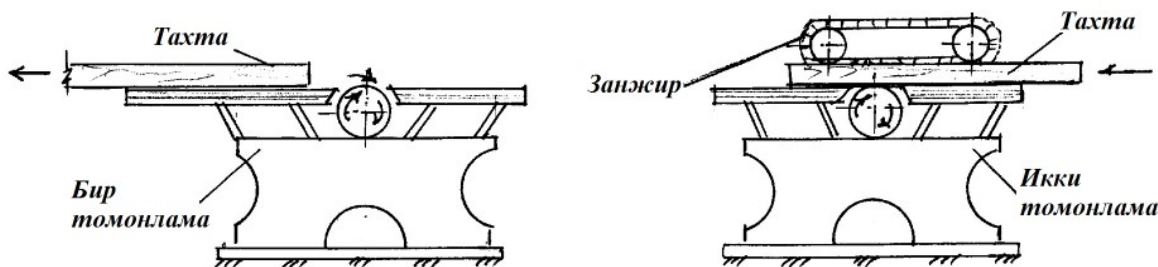


14.1-расм. Арраларнинг кнематик схемаси.

Фанера материалларни бўйлама, кўндаланг ва эгри чизиқли кесиш учун ЛС-40, ЛС-80-4 ва ЛС-10 станоклардан кенг фойдаланилади.

14.2. Материалларни текислаш, бириктириш ва елимлаш учун ишлатиладиган асбоб ускуналар

Материалларни текислаш ва фрезерлаш бир бирига ўхшаш жараёнлар бўлиб материалларга бир ва икки томонлама ишлов бериш демакдир. Фрезернинг тишлари элементларга ҳар хил кўриниш бериш мақсадида турли шаклда формада бўлади. Текисловчи қурилманинг (станокнинг) кўриниши қуйидагича (14.2-расм).



14.2-расм. Текисловчи қурилманинг умумий кўриниши.

Текисловчи асбобларнинг асосини қалинлиги 8...12 мм (қалин) ва 2,5...5 ни (юпқа) бўлган пичоқлар ташкил қилади. Пичоқларнинг узунлиги эса 100...1800 мм бўлади. Баъзи ҳолларда текислаш 2 ва 4 томонлама амалга оширилади, масалан С16-5П қурилмаси ёрдамида. Фрезерларнинг пичоғи ўзгарувчан бўлиб махсус айлана элементларга бириктирилади.

Кичик ўлчамдаги тахта материалларни узунлиги ва ён қирралари бўйлаб улаш учун 4 шпиндели тиш кесувчи стоноклар ёрдамида амалга оширилади ва бу мақсадда ШО-151-5, ШД-10-3, ШД-15-3 каби станоклардан фойдаланилади. Асбобнинг айланиш тезлиги минутига 3500...5700 мартани ташкил этади.

Материалларни тешиш учун СВ-12 ва бошқа турдаги станоклардан фойдаланилади. Шпинделининг айланиш тезлиги минутига 3000...10000 мартани ташкил этади.

Элементларга қўлда механик ишлов бериш учун дискали электр арралардан ИЭ-5106, ИЭ-51025 фойдаланилади.. Паркетли полларни текислаш учун СО-40А, СО-97 каби станоклардан фойдаланилади.

Бундан ташқари, қўлда ишлов бериладиган асбобларга электр ранда, электр фреза, тешувчи асбоблар ва бириктириш учун лозим бўлган асбоблар киради.

Ёғоч материалларга ишлов беришда сиртларнинг текислиги уларга қандай асбоблар билан ишлаб берилганлигига боғлиқ бўлади. Нормага асосан бу кўрсаткич, рамали арра билан кесишда 500...2500 мкм га, лентали арра билан кесишда 130... 500 мкм га, дискали аррада кесишда 150... 750 мкм га, текислашда 25... 130 мкм га, фрезерлашда эса 30... 200 мкм га тенгдир. Шу сабабли сиртларнинг текислиги нормага асосан 12 синфга бўлинган.

Назорат учун саволлар

1. Ёғоч конструкцияларга ишлов бериш учун қандай ускуналардан фойдаланилади?
2. Материаллар кесиш учун қандай арралардан фойдаланилади?

3. Материалларни текислаш қандай асбоб ва ускуналар билан амалга оширилади?
4. Тахталарнинг қалинлиги қандай ускуна билан бир-хил ўлчамга келтирилади?
5. Елимларга конструкциялар тайёрлаш учун қандай пресслардан фойдаланилади?
6. Елимланган конструкциялар тайёрлаш учун қандай технологик жараёнлар амалга оширилади?
7. Конструкциялар тайёрлаш учун қандай елимлардан фойдаланилади?
8. Металл элементлар ёғочга қандай елим билан бириктирилади ва унинг таркиби қандай бўлади?

15. ЁҒОЧ МАТЕРИАЛЛАРНИ ҲИМОЯЛАШ

15.1. Ёғоч материалларни мустақамлигига замбуруғлар ва намликнинг таъсирлари

Ёғоч материаллар ва конструкцияларни хизмат даврида, намликдан, бузилишдан ва ёнишдан сақлаш ҳозирги вақтда катта аҳамиятга эгадир.

Чириш бу ёғочни ҳар хил замбуруғлар таъсирида ёмирилишидир. Бундай замбуруғлар, ўрмон, омбор, уй замбуруғлари каби турларига ажралади. Ҳарорат 50°C ва ундан юқори бўлганда замбуруғлар ҳаёти тўхтайди ва 80°C юқори ҳароратда ўлади. Намлик 20% бўлганда замбуруғлар ҳаёти тўхтайди. Шу сабабли, замбуруғлар таъсирида сақлаш учун материаллар 80°C ҳароратда димланади. Бузулишдан сақлаш учун материалларда конструктив ҳимоя воситалари ҳам қўлланилади. Масалан, ер, бетон, тош билан бирикиш жойлари ҳимоя қатламлар билан ажратилади. Кўп ҳолларда бирикиш жойлари чордоқлар, пол элементлари махсус шамол алмаштириш жойлари билан таъминланади. Элементларнинг кесим юзалари намликка чидамли ПФ-115 ва УР-175 каби лаклар билан ҳимояланади.[8]

Намликдан сақлашда ёғли ва сувда эрийдиган - антисептиклар кенг

қўлланади. Масалан, фторли ва кремнийфторли натрийдан фойдаланилади. Ёғли антисептиклар эса баъзи минерал ёғлар бўлиб тош кўмир, антропоцен, сланс, ёғоч креозот кабилардир.

Бу ёғлар, материалларда пўлат автоклавларда юқори босимда (14 МПа гача) шимдирилади. Бу учун намлик 25% гача бўлиши керак.

Шимдириш босимсиз иссиқ-совуқ ванналарда ҳам амалга оширилади (олдин иссиқ кейин совуқ ваннада). Ёғоч материалларни бузулишига, кемирувчи кўнғизлар ҳам катта таъсир кўрсатади.

Мумкин бўлган шароитларда ёғоч 80 °С - гача қиздирилса кўнғиз кемирувчилар йўқ бўлади. Кимёвий усулда эса заҳарли газлар билан дудлаш кенг қўлланилади ёки ДДТ, гексахлоран каби заҳарли таркиблар билан юзалари қайта ишланади.

Ёғоч ва пластмасса конструкциялари хизмат даврида эса қуйидаги усуллар билан ҳимоя қилинади.

1. Сиртларига сувли ва ёғли антисептиклар суртиш билан.
2. Кесим юзаларини чуқур шимдириш йўли билан.
3. Инъекция усули билан шимдириш.
4. Газ ва иссиқ ҳаво билан ҳимоялаш.
5. Радиоактив нурлаш йўли билан.
6. Ҳар хил чиришга қарши пасталар билан ва бошқалар.

Биринчи усулда ҳимояловчи моддалар махсус суртиш асбоблари (шётка) билан элементлар сиртига суртилади.

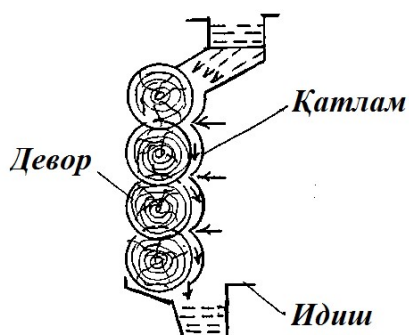
Иккинчи усулда материал ва конструкциялар махсус идишга жойлаштирилиб, идиш керакли ҳимоя воситаси суюқлиги билан тўлдирилади. Шимдириш бир неча марта такрорланади. Ҳар бир шимдиришдан кейин қуритилади. Баъзи ҳолларда махсус пуркаш йўли билан ҳам шимдирилади. 1 м³ материал учун 150-300 г. модда сарф бўлади. [4, 7]

Учинчи "Инъекция" усулида эса шимдириладиган модда махсус асбоблар билан ёғочга босим остида юборилади.

Бу турдаги махсус асбоблар шприц ва игна билан жихозланган. Игна

ёғочнинг толаларига кўндаланг йўналишда санчилади ва кимёвий таркиб 0,1-0,3 МПа босимда асбобга юборилади. [4]

Баъзи ҳолларда элемент кесим юзаларига махсус тешиқлар тайёрланиб шимдириладиган моддалар воронкалар ва шланглар ёрдамида юборилади. Тешиқлар сони ва диаметри бурчак остида материалнинг бузилиш даражасига қараб танланади. Агар тешиқлар элементнинг жавобгарлик талаб қилинадиган (чўзиладиган, эгиладиган) қисмида жойлашган бўлса улар махсус пробкалар билан ЭПЦ-1 елими ёрдамида қайта ёпилади.



15.1-расм.

4. Газ ва иссиқ ҳаво билан ҳимоя қилишда ҳимояловчи таркиблар яъни, синил кислотаси HCN, фосфин PH, бромметан CH₃Br каби органик моддалар бирикмасидан иборат бўлади. Бу учун конструкциянинг атрофи ҳаво ўтказмайдиган қобик билан ўралиб газ юборилади. Иссиқ ҳаво билан ҳимоялашда эса ҳаво 100-120⁰С иситилиб элементлар ёпиқ хонада дим-

ланади.

5. Ҳозирги вақтда тарихий обидаларнинг ёғоч элементлари Прага ядро энергияси институти томонидан яратилган ва муваффақият билан қўлланилаётган радиоактив нурлаш усули билан ҳимояланади. Бунинг учун (60 ⁰С) кобольт изотопидан фойдаланилади. Бу усулда нур элемент юзасига махсус ускуна ёрдамида юборилади.[4]

6. Чиришга қарши пасталар билан янги тайёрланган элемент ва конструкцияларни юзалари қайта ишланади. Бунинг учун фтор, натрий, бура каби асосий материаллардан ва боғловчи сифатида латекс, тошкўмир лаки, поливинилцетат эмульсиясидан фойдаланилади.[4]

15.2. Ёғоч конструкцияларни ёнғиндан сақлаш усуллари

Ёғоч конструкция ва элементларини ёнишдан сақлаш учун қуйидаги ҳимоя воситаларидан фойдаланилади. Маълумки, ёниш таркибида углерод

бўлган ёнувчи газларни ёниш ҳароратига етиши ва ёғочни иссиқлик таъсирида ажралиши асосида руй беради. Ёниш учун 150°C ҳарорат узок таъсир қилиш керак. Алоҳида элементлардан ташкил топган конструкцияларни олавбардошлиги яхлит (елимланган) элементларга қараганда бир неча марта кичик, чунки бунинг сабаби уларнинг кесим юзаларида ҳаво ҳаракатига имконият яратувчи турли ўлчамдаги ёриқларнинг кўплигидир. [7]

Шу сабабли, материалларнинг ёнишдан сақлаш учун мураккаб таркибли органик модда, яъни, "антиперин" лар билан ҳимояланади. Материалга суртилган бу таркиб иссиқлик таъсирида эриб махсус қават ҳосил қилади ва бу қават кислородни ёғочга яқинлашини олдини олади. Ёнғинга қарши суюқ шиша, суперфосфат аралашмасидан иборат мураккаб химиявий бирикмадан фойдаланилади. Масалан: ОФП-9 (фасфатли қопламалар), ВПД (кўпаювчи) ва шимдириладиган таркибларга эса ББ-11 (бура, борная кислота), МС-1:1 (фасфат, фтор, натрий), МБ-1 (мис купороси, бура) шулар жумласидандир.

ББ-11 энг кўп қўлланиладиган таркиблардан ҳисобланади ва унинг таркиби қуйидаги моддалардан, техник бура -10 фоиз, бор кислотаси - 10 фоиз ва эритувчи сувдан иборат бўлади. Сарфи 1 м куб материал учун 50 кг. га тенг. Бу таркиб ёғоч рангини ўзгартирмайди.[7]

Шундай қилиб, ёғочнинг юқорида қайд қилинган нуқсонлардан кимёвий таркиблар ва конструктив воситалар билан ҳимоялаш мумкин.

Ёғоч материалларни ҳимоялашнинг конструктив усуллари махсус курсда ўрганилади.

Назорат учун саволлар

1. Ёғоч материалларни бузулишининг асосий сабаби нимада?
2. Материаллар қандай усуллар билан ҳимояланади?
3. Ёғоч материалларни 80°C ҳароратда димлаш қандай натижа беради?
4. Ёғоч материаллар хизмат даврида қандай усуллар билан ҳимояланади?.
5. Кимёвий таркиблар босим остида шимдирилганда босим қандай

бўлади?

6. Тарихий ёдгорликларнинг ёғоч элементларини ҳимоялашда қандай самарадор усулдан фойдаланилади?

7. Ёғоч материалларни ҳимоялашда қўлланиладиган қандай таркиб ва қопламаларни биласиз?

8. ББ-11 типдаги кимёвий таркиб қандай материаллардан ташкил топган ва 1 метр куб материал учун сарфи қандай?

Иловалар

1-жадвал

Қарағай ва қора қарағай турига мансуб ёғоч материалларининг ҳисобий қаршилиги R.

Кучланиш ҳолатлари ва элементлар таснифи	Ҳисобий қаршилик, МПа
1. Эгилиш R_y	
а) «б» ва «в» бўлимларидан ташқари барча элементлар учун	13
б) Тўғри тўртбурчак кўринишдаги кесимга эга бўлган эни $b=14$ см ва ундан катта ҳамда баландлиги $h=50$ гача бўлган элементлар учун ($m_{u1} = 1,15$)	15
в) Ҳисобий кесим юзасида ўйиқ жойи бўлмаган юмалоқ (ғўла) ёғоч материаллар учун ($m_{u2} = 1,15$)	16
2. Толалар бўйлаб чўзилиш R_p	
а) Ўйиқ, тешик ва кемтик каби нуқсонлари бўлмаган ҳисобий кесим юзага эга элементлар учун	10
б) Ҳисобий кесим юзасида ўйиқ тешик ёки кемтиклари бўлган элементлар учун $m_p = 0,8$	8
3. Толалар бўйлаб сиқилиш ва эзилиш R_c, R_{cm} :	13
4. Толаларга кўндаланг йўналишда сиқилиш ва эзилиш R_{c90}, R_{cm90}	1,8
а) бир юза бўйлаб	2,4
б). конструкция таянчларидаги кесим юзада ($m_{cm1}=1,33$)	3
в) элементнинг горизантал ўқига вертикал бурчак остида ўйилган юза учун ($m_{cm2}=1,65$)	4
г) Горизантал ўқига 90^0-60^0 бурчак йўналиши бўйича ўрнатилган шайба остида ($m_{cm3}=2,2$) эгиловчи элемент ва бирикмалар толалари бўйлаб кўпорилиш ва кесилиш ($m_{ck} = 2$) R_{cm}	2,4
Толаларга кўндаланг йўналиш бўйича ёрилиш ва кесилиш ($m_{ck} = 2$) $R_{ck.90}$	1,2

Қарағай (сосна) ва қора қарағай (ель)га нисбатан бошқа турдаги ёғоч материалларнинг ҳисобий қаршилигини аниқлаш учун ўтиш коэффициентлари

Ёғоч турлари	Ўтиш коэффициенти m_{Γ}		
	Толалар йўналиши бўйлаб эгилиш, чўзилиш, сиқилиш ва эзилишда	Толаларга кўндаланг кесим бўйича сиқилиш ва эзилишда	Толалар йўналиши бўйлаб ва унга кўндаланг кесим бўйлаб кўпорилишда
Игна баргли			
Тилоғоч,	1,2	1,2	1
Сибир кедри	0,9	0,9	0,9
Кедр	0,65	0,65	0,65
Оқ қарағай	0,8	0,8	0,8
Қаттиқ япроқлилар			
Эман	1,3	2	1,3
Шум тол	1,3	2	1,6
Акас	1,5	2,2	1,8
Оқ қайин, қора қайин	1,1	1,6	1,3
Қайрағач. Элма	1	1,6	1
Юмшоқ япроқлилар			
Кандағач, жука, терак	0,8	1	0,8

Эгиб ёки букиб ясалган ёғоч конструкциялар элементлари учун ўтиш коэффициенти $m_{\Gamma H}$

Элементларнинг кучланиш ҳолатлари R_{Γ}	$\Gamma_{к/а}$ нисбатга биноан $m_{\Gamma H}$ коэффициенти				
	125	150	200	250	500 ва ундан юқори
Эгилиш ва қисилиш $R_{СК}$	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0
Чўзилиш $R_{к}$	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0

Конструкцияларнинг вақтинчалик (шамол, монтаж ва сейсмик- динамик) таъсирлар бўйича ишлаш шароити коэффицентлари m_n

Таъсир этувчи куч ёки таъсирлар	m_n коэффиценти	
	Толаларга кўндаланг кесим бўйича эзилишдан бошқа барча турдаги қаршилик	Толаларга кўндаланг кесим бўйича R_{cm90}
Шамол	1,2	1,4
Монтаж	1,2	1,4
Зилзила таъсиридан ҳосил бўлувчи сейсмик ёки динамик кучлар	1,4	1,6

Тилинган ёғоч материаллар сортаменти

Қалинлиги, мм	Эни, мм						
	Тавсия этиладиган			Йўл қўйиладиган			
16	100	130	-	-	-	-	-
19	100	130	-	180	-	-	-
25	100	130	150	180	-	-	-
32	100	130	150	180	-	-	-
40	100	130	150	180	-	-	-
50	100	130	150	180	-	-	-
60	100	130	150	180	200	220	-
75	100	130	150	180	200	220	-
100	100	130	150	180	200	220	-
130	-	130	150	180	-	-	-
150	-	-	150	180	200	-	-
180	-	-	-	180	-	220	-
200	-	-	-	-	200	-	-
220	-	-	-	-	-	-	250
250	-	-	-	-	-	-	250

Шиша пластик материалларнинг физик-механик хоссалари.

Кўрсаткичлар	Полиэфирли ва- раксимон шиша пластик	АГ-4К
1. Зичлик (кг/м ²)	1400-1500	1700-1900
2. Вақтинчалик қаршилик, МПа:		
чўзилиш	60-110	500
сиқилиш	100-200	-
Эгилиш	130-150	250
3. Эластиклик модули (вақтинча- лик), Мпа	6000-10000	18500
4. Ёруғлик ўтказувчанлиги, %	85 гача	0
5. Сув ютувчанлиги, %	0,3-1	0,2
6. Шиша толалар миқдори, %	20-29	70
7. Шиша толалар	Қиймаланган	Шиша ипли
8. Боғловчилар	Полиэфирли	Фенолфор- мальдегид Р-2

Пенопласт (ғовак пластмасса) ларнинг физик-механик хоссалари

Кўрсаткичлар	ПКБт	ПК-4	ПХВ-1	ФРП-1	ПУ-101
Зичлиги, кг/м ³	40-50 (60-70)	40	100	100	50
Вақтинчалик қар- шилиги, МПа:				0,42	1,0
чўзилиш	0,38	0,65	1,9 ÷ 3,3	0,52	0,2
сиқилиш	0,29 (0,45)	0,28	0,8-1,1	0,22	-
Силжиш	0,16(0,65)	0,37	0,6-0,7	15	-
Эластиклик модули (вақтинчалик), МПа	20,8 (33,0)	24,0	60,0 ÷ 100,0	15	-
Силжувчанлик мо- дули (вақтин- чалик), МПа	5,0 (11,5)	22,0	18,0 ÷ 20,0	11	-
Иссиқликга бар- дошлиги, °С	60 (60)	65	60	130	120 ÷ 170
Технологик ху- сусиятлари	зичланмаган	зичлан- маган	зичланмаган	зичлан- маган	зичлан- маган

**Органик шиша ва винипласт материалларининг
физик-механик хоссалари (t=20°C)**

Кўрсаткичлар	Органик шиша	Винипласт
1. Зичлик, кг/м ³	1180	1400
2. Вахтинчалик қаршилиқ, МПа:		
а) чўзилиш	55	550
б) сиқилиш	80	750
в) эгилиш	100	850
3. Қисқа вақт оралиғидаги эластиклик модули МПа	2800	28000
4. Ёруғлик ўтказувчанлиги, %	92 гача	80 гача
5. Сув ютувчанлиги, %	0,3	-
6. Иссиқликга бардошлиги, градус	60	60

Қурилиш фанерасининг ҳисобий қаршилиги R_ф

Фанера турлари	Ҳисобий қаршилиқ, МПа, R _ф				
	Чўзи- лиш R _{ф.р}	Сиқи- лиш R _{ф.с}	Эги- лиш R _{ф.и}	Қўпо- рилиш R _{ф.сқ}	Кеси- лиш R _{ф.ср}
1) қайин ёки тусдан елимлаб тайёрланган ФКФ ва ФК марали В/ВВ сифатли фанера:					
а) қалинлиги 8мм ва ундан ортиқ бўлган 7 қаватли фанера:					
- ташқи қатламларининг толалари бўйлаб	13	10	16	0,6	6
- ташқи қатламлари толаларига кўндаланг йўналишда	7	7	5	0,8	6,5
б) қалинлиги 5-7 мм бўлган 5 қатламли фа- нералар:					
- ташқи қатламларининг толалари бўйлаб	13,5	11	16	0,6	5
- ташқи қатламлари толаларига кўндаланг йўналишда	6	6	2,5	0,8	6
Синтетик смола ёрдамида (бакелитланган) ёпиштирилган ФБК ва ФБКВ маркали қалинлиги 7мм ва ундан ортиқ фанералар:					
- ташқи қатламларининг толалари бўйлаб	32	28	33	1,8	11
- ташқи қатламлари толаларига кўндаланг йўналишда	24	23	25	1,8	12

Қурилиш фанералари сортаменти

Марка	Узунлиги, мм	Эни, мм	Қалинлиги, мм
Ф1	1525	1525	6;7 8;9
Ф2	1525	1220	6;7 8;9
Ф3	1525	725	10;12

Қурилиш фанералари варағининг ўз текислиги бўйича эластиклик модули E_f силжувчанлик модули G_f ва Пуассон коэффиценти μ_f қийматлари.

Фанера турлари	E_f , МПа	G_f , МПа	μ_f
Қайин ёки тусдан елимлаб таёрланган ФКК ва ФК маркали В/ВВ сифатли фанералар:			
а) Қалинлиги 8 мм ва ундан ортиқ бўлган етти қаватли:			
- ташқи қатламларининг толалари йўналиши бўйича	8500	750	0,07
- ташқи қатламларининг толаларига кўндаланг йўналишда	7000	750	0,06
б) Қалинлиги 5-7мм бўлган беш қатламли фанера:			
- ташқи қатламларининг толалари йўналиши бўйича	9500	750	0,07
- ташқи қатламларининг толаларига кўндаланг йўналишда	6000	750	0,06
в) Синтетик смола ёрдамида ёпиштирилган (баке-литланган) ФБК ва ФБКВ маркали, қалинлиги 7 мм ва ундан ортиқ бўлган фанералар:			
- ташқи қатламларининг толалари йўналиши бўйича	15000	1400	0,075
- ташқи қатламларининг толаларига кўндаланг йўналишда	11000	1400	0,06

Асосий конструкция пластмасса материалларнинг хисобий қаршиликлари, МПа.

Материаллар тури	Кучланиш ҳолатлари			
	Чўзилиш $R_{р,П}$	Эгилиш $R_{и,П}$	Сиқи- лиш $R_{с,П}$	Кесилиш силжиш $R_{ср,П}$
1. Полиэферли варақсимон шиша пластиклар	15	15	15	9
2. АГ-4 маркали шиша		110	90	-
3. Пластик	220	20	20	14
4. Органик шиша	15		14	8,5
5. ВН маркали варақли вини-пластлар	14			
6. Полистиролланган (изоляция хусусиятига эга бўлган) пенопластлар:		-	0,04	-
ПКБт:		-	0,06	-
- Зичлиги 40кг/м ³	0,04	-	0,05	0,045
- Зичлиги 60кг/м ³	0,06			
- ПК-4, зичлиги 40кг/м ³	0,08	-	0,15	0,14
6. Поливинилхлоридли пенопласт	0,3	-	0,03	0,02
ПХБ-1 зичлиги 100кг/м ³	0,02	-	-	-
1. Фенолформаль дигитли пенопласт ФРП-1 ФП-1, зичлиги 60кг/м ³	2350	-	-	-
2. Ҳаво ўтказмайдиган У-92 маркали материаллар:		-	-	-
- таянч асоси бўйича	1050	-	-	-
- по утки У-93	1280			
- таянч асоси бўйича	830			

**Узоқ вақт давом этувчи юк таъсирида бўлган асбестоцементларнинг
ҳисобий кўрсаткичлари, МПа**

Кучланиш ҳолатлари	Асбестоцемент маркалари, МПа			
	200	250	300	350
Ҳисобий қаршилик R.				
1.Эгилиш:				
- толалар бўйлаб	9,1	11,4	14,6	17
- толаларга кўндаланг йўналишда	7,5	9,0	11,2	12,7
2. чўзилиш				
- толалар бўйлаб	4,2	5,1	6,6	7,8
- толаларга кўндаланг йўналишда	3,4	4,1	5,1	5,9
3. Сиқилиш ва эзилиш	13,7	15,0	17,7	19,5
4. Кесилиш (қатламлар текислигига перпендикуляр йўналишда)	6,3	7,6	9,4	10,7
5. Кесилиш (қатламлар бўйича)	1,3	1,4	1,6	1,6
Физик таснифлари, МПа.				
1.Эластиклик модули, E_{ac}	5000	6000	7000	7000
2. Силжувчанлик модули G_{ac}	2000	2250	2500	2500
3. пуассон коэффиценти μ_{ac}	0,2	0,2	0,2	0,2

Елимланган бирикмаларнинг ҳисобий қаршилиги

Уланадиган, бириктириладиган материаллар	Елим маркаси	Ҳисобий қаршилик, МПа	
		Силжиш $R_{cp k}$	Бир текис узилиш, ажралиш $P \cdot k$
1) Алюминий- алюминий	ЭПЦ-1	4,5	6,5
	К-153	4,0	8,0
	К-139	1,9	2,7
	К-147	1,5	2,8
2) Алюминий – шиша пластик (полиэферли)	ЭПЦ-1	2,0	3,6
	ЭПЦ-1, К-153	2,5	0,5
3) Асбестоцемент- Асбестоцемент	ПН-1	2,0	0,5
	ПН-1, КБ-3	2,0	3,6

Уланадиган, бириктириладиган материаллар	Елим маркаси	Ҳисобий қаршилик, МПа	
		Силжиш $R_{cp k}$	Бир текис узилиш, ажралиш $P \cdot k$
4) Шиша пластик- шиша пластик (полиэфирли)	88-Н,88-НП	0,04	0,04
5) Шиша пластик- қарағай тахта (толалари бўйлаб)	К-153, К-147		
6) Пнеполаст-алюминий	88-Н,88-НП	-	-
- (пенопластлар ПК-4, ПХВ-1 маркали)		0,075	0,1
- Пенопластлар ПКБ, ПКБ-К ПКБт,		-	-
ПКБ-Кт зичлиги $40 \div 60 \text{ кг/м}^3$	ДТ-1, ДТ-3	-	-
7) Пенопласт асбестцемент:			
- Пенопласт ПХВ-1	ДТ-1, ДТ-3	-	-
- Пенопластлар ПКБ, ПКБ-К, ПКБт, ПКБ-Кт зичлиги $40 \div 60 \text{ кг/м}^3$; ФРП-1	88-Н, 88-ПН	-	-
8) пенопласт- шиша пластик	КБ-3		
9) Пнеоласт- пенопласт	КБ-3		

15-жадвал

Елимланган бирикмаларнинг ҳисобий қаршилигини аниқлаш учун коэффициентлар.

Бириктириладиган металнинг минимал қалинлиги, (мм)	Бирикмалар тури		
	Елимли пайванд	Елимли парчинмих	Елимли винтли
1мм гача	2	1,9	1,7
1-2	1,5	1,4	1,3
2-3	1,25	1,25	1,25

Бир дона ёғоч гўласининг ҳажми, м³

Ингичка томон кесим диа- метри, см	Узунлиги, м																
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
10	0,017	0,022	0,026	0,031	0,037	0,044	0,051	0,058	0,065	0,075	0,082	0,090	0,100	0,110	0,122	0,135	—
11	0,022	0,027	0,032	0,037	0,045	0,053	0,062	0,070	0,080	0,090	0,098	0,108	0,120	0,130	0,140	0,157	—
12	0,026	0,031	0,038	0,046	0,053	0,063	0,073	0,083	0,093	0,103	0,114	0,125	0,138	0,150	0,166	0,180	0,20
13	0,030	0,036	0,045	0,053	0,062	0,074	0,085	0,097	0,108	0,120	0,132	0,144	0,158	0,173	0,190	0,20	0,22
14	0,035	0,043	0,052	0,061	0,073	0,084	0,097	0,110	0,123	0,135	0,150	0,164	0,179	0,195	0,21	0,23	0,25
15	0,039	0,049	0,060	0,072	0,084	0,097	0,110	0,125	0,140	0,154	0,169	0,185	0,20	0,22	0,24	0,25	0,28
16	0,044	0,056	0,069	0,082	0,095	0,110	0,124	0,140	0,155	0,172	0,189	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31
17	0,050	0,064	0,078	0,093	0,107	0,124	0,140	0,158	0,175	0,192	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,34
18	0,056	0,071	0,086	0,103	0,120	0,138	0,156	0,175	0,194	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35	0,38
19	0,063	0,079	0,096	0,114	0,133	0,153	0,174	0,194	0,21	0,23	0,26	0,28	0,30	0,33	0,36	0,38	0,42
20	0,069	0,087	0,107	0,126	0,147	0,170	0,190	0,21	0,23	0,26	0,28	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45
21	0,076	0,097	0,118	0,140	0,163	0,186	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31	0,33	0,36	0,40	0,42	0,46	0,50
22	0,084	0,107	0,130	0,154	0,178	0,20	0,23	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,50	0,54
23	0,094	0,118	0,143	0,169	0,195	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58
24	0,103	0,130	0,157	0,184	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,47	0,50	0,55	0,58	0,63
25	0,113	0,142	0,170	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,36	0,39	0,43	0,47	0,50	0,54	0,59	0,63	0,67
26	0,123	0,154	0,185	0,21	0,25	0,28	0,32	0,35	0,39	0,43	0,46	0,50	0,54	0,59	0,63	0,67	0,72
27	0,133	0,167	0,20	0,23	0,27	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,50	0,54	0,58	0,63	0,68	0,73	0,78
28	0,144	0,180	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,63	0,67	0,72	0,78	0,83
29	0,154	0,193	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	0,44	0,48	0,53	0,58	0,62	0,67	0,72	0,78	0,83	0,89
30	0,165	0,210	0,25	0,29	0,33	0,38	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61	0,66	0,72	0,78	0,83	0,89	0,95

Ёғоч материаллар сортаменти бўйича кўндаланг кесим юзасининг геометрик тасниф қийматлари

Эни, см	Қалинлиги, см	Кўндаланг кесим юзаси, F, см	Инерция моменти, см ⁴		Қаршилик моменти, см ³	
			J _x	J _y	W _x	W _y
8	1,3	10,4	55,5	1,5	13,9	2,3
	1,6	12,8	68,3	2,7	17,1	3,4
	1,9	15,2	81,1	4,6	20,3	4,8
	2,2	17,6	93,9	7,1	23,5	6,5
	2,5	20	107	10,4	26,7	8,3
9	1,3	11,7	79	1,6	17,6	2,5
	1,6	14,4	97,2	3,1	21,6	3,8
	1,9	17,1	115	5,1	25,7	5,4
	2,2	19,8	134	8	29,7	7,3
	2,5	22,5	152	11,7	33,7	9,4
10	1,3	13	108,3	1,8	21,7	2,8
	1,6	16	133	3,4	26,7	4,3
	1,9	19	158	5,7	31,6	6
	2,2	22	183	8,9	36,7	8
	2,5	25	208	13	41,7	10,4
	3,2	32	267	27,3	53,3	17,1
	4	40	333	53,3	66,7	26,7
	5	50	417	104	83,3	41,7
	6	60	500	180	100	60 г
	10	100	833	833	167	167
11	1,3	14,3	144	2	26,2	3,1
	1,6	17,6	177	3,7	32,3	4,7
	1,9	20,9	211	6,3	38,3	6,6
	2,2	24,2	244	9,8	44,4	8,9
	2,5	27,5	277	14,3	50,4	11,5
	4	44	444	58,7	80,6	29,3
13	1,3	16,9	238	2,4	36,6	3,7
	1,6	20,8	293	4,4	45,1	5,5
	1,9	24,7	348	7,4	53,5	7,8
	2,2	28,6	403	11,5	62	10,5
	2,5	32,5	458	16,9	70,5	13,5
	3,2	41,6	586	35,5	90,1	22,2

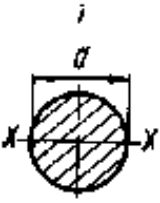
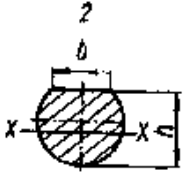
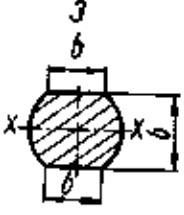
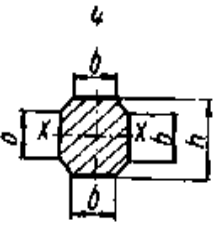
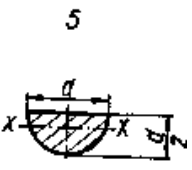
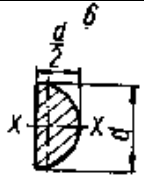
Эни, см	Қалинлиги, см	Қўндаланг кесим юзаси, F, см	Инерция моменти, см ⁴		Қаршилик мо- менти, см ³	
			J _x	J _y	W _x	W _y
	4	52	732	69,3	ИЗ	34,7
	5	65	915	135	141	54,2
	6	78	1098	234	169	78
	7,5	97,5	1373	457	211	122
	10	130	1831	1083	282	217
	13	169	2380	2380	366	366
	1,3	19,5	366	2,7	48,8	4,2
15	1,6	24	450	5,1	60	6,4
	1,9	28,5	534	8,6	71,2	9
	2,2	33	619	13,3	82,5	12,1
	2,5	37,5	705	19,6	94	15,6
	3,2	48	900	41	120	25,6
	4	60	1125	80	150	40
	5	75	1406	156	187	62,5
	6	90	1687	270	225	90
	7,5	112,5	2109	527	281	141
	10	150	2812	1250	375	250
	13	195	3656	2746	487	422
	15	225	4219	4219	562	562
	18	1,6	28,8	778	6,1	86,4
1,9		34,2	923	10,3	103	10,8
2,2		39,6	1069	16	119	14,5
2,5		45	1215	23,4	135	18,7
3,2		57,6	1555	49,2	173	30,7
4		72	1944	96	216	48
5		90	2430	187	270	75
6		108	2916	324	324	108
7,5		135	3645	633	405	169
10		180	4860	1500	540	300
13		234	6318	3295	702	507
15		270	7290	5062	810	675
18		324	8748	8748	972	972
20	1,9	38	1267	11,4	127	12
	2,2	44	1467	17,7	147	16,1
	2,5	50	1667	26	167	20,8

Эни, см	Қалинлиги, см	Кўндаланг кесим юзаси, F, см	Инерция моменти, см ⁴		Қаршилик мо- менти, см ³	
			J _x	J _y	W _x	W _y
	3,2	64	2133	54,6	213	34,1
	4	80	2667	107	267	53,3
	5	100	3333	208	333	83,3
	6	120	4000	360	400	120
	7,5	150	5000	703	500	187
	10	200	6667	1667	667	333
	15	300	10000	5625	1000	750
	20	400	13333	13333	1333	1333
22	2,5	55	2218	28,6	201	22,9
	3,2	70,4	2839	60,1	258	37,5
	4	88	3549	117	322	58,6
	5	110	4437	229	403	91,7
	6	132	5324	396	484	132
	7,5	165	6655	773	605	206
	10	220	8873	1833	807	367
	18	396	15973	10692	1452	1188
	22	484	19521	19521	1775	1775
25	2,5	62,5	3255	32,5	260	26
	3.2	80	4167	68,3	333	42,7
	4	100	5208	133	417	66,7
	5	125	6510	260	521	104
	6	150	7812	450	625	150
	7.5	187,5	9765	879	781	234
	10	250	13021	2083	1042	417
	20	500	26042	16667	2083	1667
	22	550	28646	22183	2292	2017
25	625	32552	32552	2604	2604-	

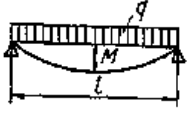
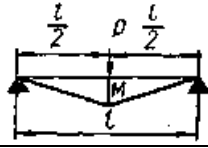

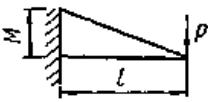
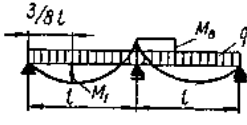
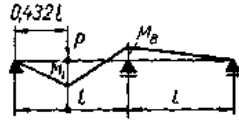
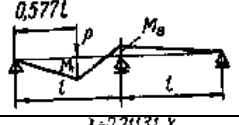
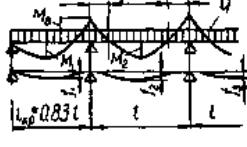
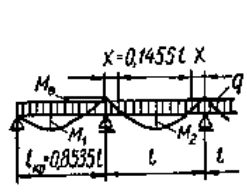
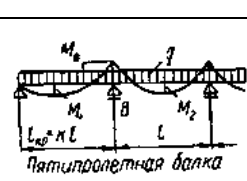
Вўласимон кесим юзага эга бўлган ёғоч материаллар кўндаланг кесим юзасининг геометрик тасниф қийматлари

Диаметр, см	Кесим айланасининг узунлиги	Кесим юзаси, см ²	Инерция momenti, см ⁴	Қаршилик momenti, см ³	Диаметр, см	Кесим айланасининг узунлиги	Кесим юзаси, см ²	Инерция momenti, см ⁴	Қаршилик momenti, см ³
7	21,99	38,48	117,9	83,67	29	91,11	660,5	34720	2394
8	25,13	50,27	201,1	50,27	30	94,25	706,9	39760	2651
9	28,27	63,62	322,1	71,57	31	97,39	754,8	45310	2920
10	31,42	78,54	490,9	98,17	32	100,53	804,2	51440	3210
11	34,56	95,03	718,7	130,7	33	103,67	855,3	58210	3528
12	37,70	113,1	1018	169,7	34	106,81	907,9	65600	3859
13'	40,84	132,7	1402	215,7	35	109,96	962,1	73660	4209
14	43,98	153,9	1886	269,4	36	113,1	1018	82440	4580
15	47,12	176,7	2485	331,3	37	116,2	1075	92000	4973
16	50,26	201,1	3217	402,1	38	119,4	1134	102400	5387
17	53,41	227,0	4100	482,3	39	122,5	1195	113600	5824
18	56,55	254,5	5153	572,6	40	125,7	1257	125700	6283
19	59,69	283,5	6397	673,4	41	128,8	1320	138700	6766
20	62,83	314,2	7854	785,4	42	132,0	1385	15^800	7274
21	65,97	346,4	9547	909,2	43	135,1	1452	167800	7806
22	69,11	380,1	11500	1045	44	138,2	1521	184000	8363
23	72,26	415,5	13740	1194	45	141,4	1590	201300	8946
24	75,40	452,4	16290	1357	46	144,5	1662	219800	9556
25	78,54	490,9	19180	1534	47	147,7	1735	239500	10190
26	81,68	530,9	22430	1726	48	150,8	1810	260600	10860
27	84,82	572,6	26090	1932	49	153,9	1886	283000	11550
28	87,97	615,8	30170	2155	50	157,1	1964	306800	12270

Ёғоч элементларнинг қўндаланг кесими бўйича геометрик таснифи

Қўндаланг кесим таснифи	Эни, см	Баландлиги, см	Кесим юзаси, см ²	Инерция моменти, J _x	Инерция моменти, J _y	Қаршилик моменти, W _x	Қаршилик моменти, W _y	Статик моменти, W _y	Инерция радиуси, r _x	Инерция радиуси, r _y
	0,0	1,000	0,785	0,04909	0,04909	0,09817	0,09817	0,083	0,250	0,250
	1/3 1/2	0,971 0,933	0,779 0,763	0,04758 0,04415	0,04905 0,04880	0,09593 0,09077	0,09810 0,09760	0,080 0,073	0,247 0,245	0,251 0,252
	1/3 1/2	0,943 0,866	0,773 0,740	0,04611 0,03949	0,04901 0,04852	0,09781 0,09120	0,09802 0,09704	0,080 0,073	0,244 0,231	0,252 0,256
	1/3 1/2	0,943 0,866	0,760 0,695	0,04603 0,03892	0,04603 0,03892	0,09766 0,08990	0,09766 0,08990	0,080 0,071	0,246 0,236	0,246 0,236
	0,0	0,500	0,393	0,00686	0,02454	0,02384	0,04909	0,022	0,132	0,250
	0,0	1,000	0,393	0,02454	0,00686	0,04909	0,02384	0,041	0,250	0,132

Ёғоч тўшамалар, сарровлар, панжарали тўшама ва тўсинларнинг асосий хисобий схемаси учун хисобий эгувчи момент M ва нисбий эгилиш f_{\max}/l қийматлари

Тартиб рақами	Хисобий схема	M	f_{\max}/l
1		$M = +\frac{ql^2}{6}$	$\frac{5\sigma l}{24Eh} = \frac{5ql^3}{384EJ}$
2		$M = +\frac{Pl}{4}$	$\frac{\sigma l}{6Eh} = \frac{Pl^2}{48EJ}$
3		$M = +\frac{ql^2}{2}$	$\frac{\sigma_1 l}{2Eh} = \frac{ql^3}{8EJ}$
4		$M = Pl$	$\frac{2\sigma_1 l}{3Eh} = \frac{Pl^2}{3EJ}$
5		$M_B = -0,125ql^2$ $M_1 = +0,0703ql^2$	$\frac{0,087\sigma_1 l}{Eh} = \frac{2,13ql^3}{384EJ}$
6		$M_1 = +0,207Pl$ $M_B = 0,089Pl$	$\frac{0,145\sigma_1 l}{Eh} = \frac{0,015Pl^2}{EJ}$
7		$M_1 = +0,189Pl$ $M_B = 0,096Pl$	$\frac{0,244\sigma_1 l}{Eh} = \frac{0,0117Pl^2}{EJ}$
		$M_1 = M_2 = +\frac{ql^2}{16}$ $M_B = -\frac{ql^2}{16}$	$\frac{0,167\sigma_1 l}{Eh} = \frac{2ql^3}{384EJ}$
		$M_B \approx -\frac{ql^2}{12}$ $M_1 \approx +\frac{ql^2}{20}$ $M_2 \approx +\frac{ql^2}{24}$	$\frac{0,063\sigma_1 l}{Eh} = \frac{ql^3}{384EJ}$
		$M_B \approx -0,105ql^2$ $M_B \approx +0,0781ql^2$ $B = 1,1325ql$	$\frac{0,124\sigma_1 l}{Eh} = \frac{2,5ql^3}{384EJ}$

Изох. σ_1 — таянгдаги эгилиш кучланиши; σ — равогдаги эгилиш кучланиши.

**Елимланган метал бирикмаларда пайванд чок нуқталари, парчин мих
ва винтлар орасидаги максимал узунлик.**

Бириктирилаётган элемент материали	Элемент қалинлиги, мм	Максимал оралик (қадам), мм		
		Пайванд нуқталари	Парчин мих	Винт
Алюминий	1	50	35	50
	1-1,5	75	50	75
Пўлат	<0,8	75	50	75
	0,8-1,2	150	100	150

Михлар сортаменти

Диаметр, мм	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Узунлик, мм	70, 80	80, 90	100, 110	125	150	175	200

Амалдаги болтлар сортаменти

Диаметр, мм		Кесим юза, км ²		Тортқи болтларнинг квадратли шайбаси ўл- чами,(мм)	
Стержен бўйича	Резба жойи бўйича	Стержен бўйича	Резба жойи бўйича	Эни	Қалинлиги
12	9,7	1,13	0,74	45	4
16	13,4	2,01	1,14	55	4
20	16,7	3,14	4,18	70	5
24	20,1	4,52	3,16	90	7
27	23,1	5,72	4,18	100	8
30	25,4	7,06	5,06	-	-

**Тўлқинсимон варақли шишапластиклар кўндаланг кесимининг
геометрик таснифлари**

Тўлқин симон эгрилик ўлчами b/h_b (мм)	Қалин- лиги, мм	J_b (см ⁴) Инер- ция моменти	W_b (см ³) Қар- шилиқ моменти	F_b (см ²) Кесим юзаси
200/54	1,5	11,83	4,27	3,70
	2,0	15,80	5,65	4,95
	2,5	19,73	7,00	6,18
167/50	1,5	8,60	3,34	3,17
	2,0	11,44	4,41	4,22
	2,5	14,32	5,46	5,28
125/35	1,5	3,13	1,71	2,32
	2,0	4,17	2,26	3,10
	2,5	5,22	2,78	3,88
115/28	1,5	1,82	1,23	2,08
	2,0	2,42	1,61	2,78
	2,5	3,03	1,99	3,48
90/30	1,5	1,69	1,07	1,74
	2,0	2,25	1,41	2,32
	2,5	2,81	1,73	2,60
78/18	1,5	0,51	0,52	1,41
	2,0	0,68	0,68	1,88
	2,5	0,85	0,83	2,35

Ёғоч конструкцияларга оид русча-ўзбекча луғат.

Вяз -	қайрағай, бужун
Акация -	акас
Топол -	терак
Липа -	жука,(липа)
Дуб -	дуб, эман
Пихта -	оқ қорағай (пихта)
Сосна -	қарағай
Ель -	қора қорағай
Кедр -	кедр (игнабаргли доим яшил йирик дарахт)
Лиственница -	тилоғоч
Обрикос -	ўрик
Заболонь -	пўстлоқ ости қавати
Граб -	граб
Ясень -	шум тол (шунг дарахти)
Бук -	қора қайин
Клен -	заранг
Ильм -	элма (қорағайнинг бир тури)
Ольха -	ольха, қандағоч (бутасимон дарахт)
Осина -	тоғ терак
Хвойные -	игна баргли
Берёза -	оқ қайин,
Брус -	чорқирра қилиб тилинган ёғоч
Горбиль -	горбиль, капан тахта
Доска -	тахта
Кругляк -	ғўла, хода

Адабиётлар:

1. Ашрабов А. А., Зайцев Ю.В. Қурилиш конструкциялари. Тошкент, Ўқитувчи, 1988.
2. Зуберев Г.Н. Конструкции из дерева и пластмасс. –М.: Высшая школа, 1990. -288 с.
3. Иванов В.А. Конструкции из дерева и пластмасс. (Примеры расчета и конструирования). –Киев: Будівельник, 1970. -504 с.
4. Хрулев В. М. и др. Деревянные конструкции и детали, Москва, Стройиздат, 1995.
5. Ковальчук Л. М. Производство деревянных клееных конструкций,- М.: Лесная промышленность, 1987.
6. Лисенко Л.М. Дерево в архитектуре. -М.: Стройиздат, 1984.
7. Леонович Л.Е. Новое в снижении горючести древесины и древесных материалов.- М.:Лесная промышленность, 2010.
8. Ломакин А. Д. Защита древесины и древесных материалов. -М.: Лесная промышленность, 1990.
9. Конструкции из дерево и пластмасс. Под ред. Ю.В. Слицкоухова. –М.: Стройиздат, 1986.
10. Пособие по проектированию деревянных конструкций, -М.: Стройиздат, 1986.
11. ҚМҚ - 2.03.08-98 Ёғоч конструкциялар. ЎзР архитектура ва қурилиш қумитаси. -Тошкент, 1999.
12. Donald E.Breyer, Kenneth J.Fridley, Kelly E. Cobeen, Devid G.Pollock. Design of Wood Structures. New York NY 1980.
13. Design of timber Structures. Structural aspects of timber construction. Volume 1. Edition 2:2016. Sweden wood. Stockholm, October 2016.

Махматқулов Турдимурод

ЎҒОЧ ВА ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРИ

Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти Илмий Кенгаши-нинг 2019-йил _____ (№ ____ сон баённома) мажлиси қарори билан Олий ўқув юртлари 5340200 – «Бино ва иншоотлар қурилиши» ва 5111000-«Касб таълими (5340200-Бино ва иншоотлар қурилиши)» бакалавр таълим йўналишлари талабалари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган

Мухаррир: В.Ф.Усмонов

Бадий мухаррир: Т.Қосимов

Техник мухаррир: Х. Ибрагимов

Чоп этиш рақами №_____, _____ бет,
Чоп этишга рухсат этилди 27 март 2019 йил,
Шартли босма табоғи _____
Формат 60×84. 1/32. Тиражи 200 нусха.
Буюртма №_____.
Баҳоси келишилган нарҳда.

Оглавление

Введение.....	5
1. История развития деревянных и пластмассовых конструкций.	6
1.1. История развития деревянных и пластмассовых конструкций ...	6
1.2. Деревянные материалы.....	8
1.3. Преимущества и недостатки древесины.....	9
2. Древесина и пластмасса, как конструкционный материал	11
2.1. Строение и качество древесины	11
2.2. Влажность древесины и её определение	14
2.3. Влияние влажности, температуры, плотности и направление волокон на прочность деревянных материалов	15
3. Виды деревянных материалов.	19
3.1. Виды деревянных материалов	19
3.2. Физико-механические свойство древесины	21
3.3. Способы устранения недостатков деревянных материалов	23
4. Пластмассы	25
4.1. Пластмассы и их виды	25
4.2. Материалы для изготовления пластмасс . Термопластичные и термореактивные пластмассы.....	26
4.3. Виды стеклянных и древесных пластиков. Изготовление и применение пластмасс	27
5. Расчет деревянных и пластмассовых конструкций.....	30
5.1. Расчет деревянных и пласмассовых конструкций по предельным состояниям.....	30
5.2.Определение нагрузок для расчета конструкций	31
5.3. Расчет растянутых элементов	34
5.4. Расчет сжатых элементов	35
5.5. Расчет изгибаемых элементов.....	39
5.6. Расчет косо-изгибаемых элементов	40
5.7. Расчет сжато-изгибаемые и растянуто- изгибаемые элементы....	43
6. Соединения деревянных и пластмассовых конструкций.....	47
6.1. Соединения и их виды. Требования, предъявляемые к соединениям.....	47
6.2. Конструктивные врубки	48
6.3. Болтовые и гвоздевые соединения	50
6.4. Клеевые соединения	52
7. Настилы	56
7.1. Клеефанерные настилы	56
7.2. Трехслойные платмассовые настилы.....	60
7.3. Дощатые настилы. Разреженный и двойной перекрестный настил.	60
8. Деревянные балки	64
8.1. Общие сведения.....	64
8.2. Сплошные и клееные балки	64

8.3. Клеефанерные и армированные балки	66
9. Рамы ва арки	70
9.1. Виды рам	70
9.2. Виды арок.....	73
10. Фермы.....	75
10.1. Виды ферм. Основные требования, предъявляемые к фермам .	75
10.2. Клеедеревянные фермы	76
10.3. Треугольные, сегментные и пятиугольные фермы.....	76
10.4. Проектирование и расчет ферм.....	80
11. Специальные деревянные конструкции	82
11.1. Сведения о специальных конструкциях	82
11.2. Мачты на оттяжках. Деревянные мачты и силосы	83
11.3. Деревянные мосты и другие конструкции.....	84
12. Пространственные деревянные конструкции	88
12.1. Сведения о пространственных конструкциях	88
12.2. Кружально – сетчатые своды	88
12.3. Купола и их расчет	91
13. Экономический эффективность деревянных конструкций	95
13.1. Выбор и сопоставление вариантов	95
14. Технология изготовления деревянных конструкций.....	99
14.1. Обработка деревянных материалов	99
14.2. Приборы и оборудования для обработки и склеивания материалов.....	100
15. Защита деревянных материалов	102
15.1. Влияние влажности и гниения на прочность	102
15.2. Защита древесины от возгорания.....	105
Приложение.....	107
Литература	126

Contents

Introduction	5
1. The development history of wood and plastic structures.	6
1.1. The development history of wood and plastic structures	6
1.2. Wood materials	8
1.3. The advantages and disadvantages of wood	9
2. Wood and plastic as a construction material	11
2.1. Structure and quality of wood.....	11
2.2. Moisture in wood and its detection	14
2.3. Effect of humidity, temperature, density and direction of fiber to strength of wood materials	15
3. Types of wood materials.	19
3.1. Types of wood materials	19
3.2. Physicomechanical content of wood.....	21
3.3. Ways to eliminate the disadvantages of wooden materials	23
4. Plastics	25
4.1. Plastics and its types.....	25
4.2. Materials for the manufacture of plastics. Thermoplastic and thermo- active plastics	26
4.3. Types of glass and wood plastics. Manufacturing and the use of plas- tics	27
5. Calculation of wood and plastic structures	30
5.1. Calculation of wooden and plastic structures by limit states.....	30
5.2. Detection of loads for calculation of structures	31
5.3. Calculation of stretched elements	34
5.4. Calculation of compressed elements.....	35
5.5. Calculation of bent elements.....	39
5.6. Calculation of oblique bend elements.....	40
5.7. The calculation of compressible and stretchable bendable elements .	43
6. Joining wood and plastic constructions	47
6.1. Joining and its types. Requirements to the given joining	47
6.2. Constructive cut.....	48
6.3. Bolt and nail joining.....	50
6.4. Glue joining.....	52
7. Wood and plastic coverings	56
7.1. Plywood coverings	56
7.2. Three layered plastic coatings.....	60
7.3. Floor decking. Single and double layered decking.....	60
8. Wood beams	64
8.1. General information	64
8.2. Whole and glued beams	64
8.3. Glued and reinforced beams.....	66
9. Frames and arches	70

9.1. Types of frames	70
9.2. Types of arches.....	73
10. Girders	75
10.1. Types of girders. Basic requirements for the given farms	75
10.2. Glued wood girder.....	76
10.3. Triangular, segmental and pentagonal girders.	76
10.4. Designing and calculation of girders.....	80
11. Special wooden structures	82
11.1. Information on Special constructions.....	82
11.2. Masts on stands. Wooden towers and silos.....	83
11.3. Wood bridges and other constructions	84
12. Spatial wooden constructions	88
12.1. Information on Spatial Constructions	88
12.2. Round and grid-like domes	88
12.3. Domes and their calculation.....	91
13. Economic efficiency of wood constructions	95
13.1. Selection and comparison of options	95
14. Manufacturing technology of wood construction	99
14.1. Processing of wood materials.....	99
14.2. Devices and equipment for processing and gluing materials.....	100
15. Protection of wood materials.....	102
15.1. The effect of moisture and decay on strength	102
15.2. Protection of wood from fire	105
Appendix	107
Library	126

УДК 624.011 (075.8)

М.Махматкулов. Конструкции из дерева и пластмасс. Учебное пособие, Самарканд, 2019, 130 стр.

Дисциплина “Конструкции из дерева и пластмасс” является одним из разделов “Строительные конструкции”.

Учебное пособие “Конструкции из дерева и пластмасс” предназначено для студентов, обучающихся по направлениям образования бакалавриата 5340200 – “Строительство зданий и сооружений”, 5111000 – “Профессиональное образование” (5340200 – “Строительство зданий и сооружений”) а также проектировщиков и строителей.

Учебное пособие разработано согласно учебного плана и рабочей программы дисциплины “Конструкции из дерева и пластмасс” утвержденной Министерством высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан.

В учебном пособии рассмотрены этапы развития деревянных и пластмассовых конструкций, материалы для изготовления конструкций, вопросы проектирования и расчета конструкций, факторы влияющие на прочность, изготовление и защиту деревянных и пластмассовых конструкций, а также другие сведения.

Особое внимание уделено вопросам разработки современных клееных деревянных конструкций, а также приборам и оборудованию для их изготовления.

Проектирование и расчет “Конструкций из дерева и пластмасс” осуществляются согласно СНиП 2.03.08-97-“Деревянные конструкции” и другим нормативным источникам.

В учебном пособии использованы некоторые сведения из трудов отечественных и зарубежных авторов. При разработке учебного пособия использована зарубежная учебная литература, а также новые научные достижения в области конструкций из дерева и пластмасс.

Рецензенты:

В.Ф. Усмонов - к.т.н., доцент, директор МЧЖ «SYP MACKAN»

Ж.Н. Ганиев – к.т.н., доцент кафедры “Строительные конструкции”

UDC 624.011 (075.8)

T.M.Makhmatkulov. Wood and plastic constructions. Manual, Samarkand, 2019, 130 pages.

The discipline “Wood and plastics constructions” is one of the sections of “Building constructions”.

The manual “Wood and plastics constructions” is intended for students enrolled in bachelor educational directions as 5340200 - “Construction of buildings and structures”, 5111000 - “Professional education” (5340200 - “Construction of buildings and structures”) as well as designers and builders.

The manual was developed in accordance with the curriculum and work program of the discipline “Wood and plastics constructions” approved by the Ministry of Higher and Secondary Special Education of the Republic of Uzbekistan.

In the manual the stages of the development of wood and plastic constructions, materials for the manufacture of constructions, the designing issues and calculation of construction, and the factors affecting the strength, manufacture and protection of wood and plastic constructions, as well as other information are considered.

Particular attention is paid to the development of modern glued wood constructions, as well as instruments and equipments for their manufacture.

Designing and calculation of “Wood and plastics constructions” are carried out in accordance with BNS (Building norms and standards) 2.03.08-97- “Wood constructions” and other regulatory sources.

In the manual the author used some information from the works of local and foreign authors. In the development of the manual, foreign educational literature has been used, as well as new scientific advances in the field of wood and plastic constructions.

Reviewers:

V.F.Usmanov – Ph.D., associate professor, Director of “SYP MASKAN” Ltd.

J.N.Ganiev - Ph.D., associate professor of the Chair “Building Constructions”

“Ёғоч ва пластмасса конструкциялари” ўқув қўланмаси қўлёзмасининг муаллифи “Қурилиш конструкциялари” кафедрасининг профессори в.б.

Т.Махматқулов ҳақида маълумот



Турдимурод Махматқулов СамДАҚИ “Қурилиш конструкциялари кафедрасининг профессори в.б., техника фанлари номзоди.

1950 йилда Қашқадарё вилояти Яккабоғ туманида тўғилган.

1978 йилда Самарқанд давлат архитектура – қурилиш институтини “Мухандис–қурувчи” мутахассислигини тамомлаган.

1985 йилда Новосибирск қурилиш институтида номзодлик диссертациясини ҳимоя қилган. Техника фанлари номзоди.

1993 йилда “Қурилиш конструкциялари” кафедраси бўйича доцент Илмий унвонига тасдиқланган

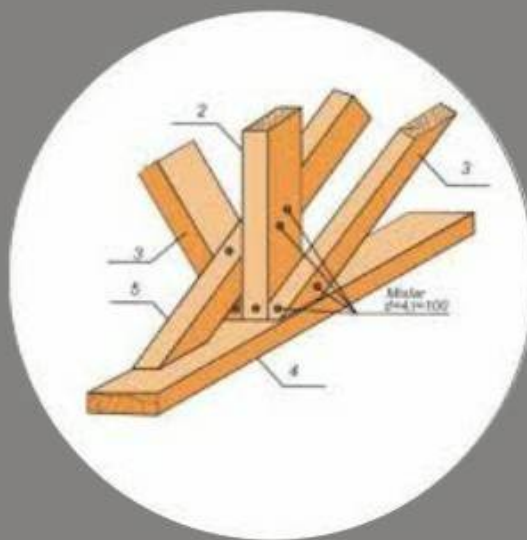
1996 йилдан буён Институт Илмий кенгашининг котиби ва 2018 йилдан кафедра профессори лавозимида ишлаб келмоқда

“Олий ва ўрта махсус таълим фидоийси” курак нишони ва “Ўзбекистон Республикаси Мустақиллигига 15, 20 ва 25 йил” эсдалик нишонлари билан тақдирланган.

Халқаро ва Республика миқёсидаги илмий конференциялар иштирокчиси. Тажрибали педогог ва фаол жамоатчи.

Муаллифлигига 70 дан ортиқ илмий мақолалар ва 21 та услубий ишлар чоп этилган.

“Қурилиш конструкциялари” ва “Ёғоч ва пластмасса конструкциялари” фанлари бўйича таниқли мутахассис



СамДАҚИ