

**Н.Н.Сапарниязов,
А.Ш.Наурызбаев**

АҒАШ ҲӘМ ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ

**пәнинен курс жумысын орынлаў бойынша
методикалық көрсетпе**



Нөкис - 2017

**ЎЗБЕКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲӘМ ОРТА
АРНАУЛЫ БИЛИМ МИНИСТИРЛИГИ
БЕРДАҚ АТИНДАГИ ҚАРАҚАЛПАҚ МАМЛЕКЕТЛИК
УНИВЕРСИТЕТИ
ИМАРАТЛАР ҲӘМ СООРУЖИНЕЛЕР КАФЕДРАСЫ**

Н.Н.Сапарниязов, А.Ш.Наурызбаев

**АҒАШ ҲӘМ ПЛАСТМАССА КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ
(пәнинен курс жумысын орынлаў бойынша
методикалық көрсетпе)**

Нөкис-2017

«Ағаш ғам пластмасса конструкциялары» панинен
курс жумысын орынлаў ушын методикалық көрсетпе.

Дузиўши: *Сапарниязов Н.Н.*

Наўрызбаев А.Ш.

Пикир билдириўшилер:

1.Ж.Ш.Ж.Қарақалпақ Пухара жойбар баслығы **Нағашбаев Т.**

2.ҚМУ «Инженерлик коммуникатця курылыс» кафедрасы доценти
Арзуов М.

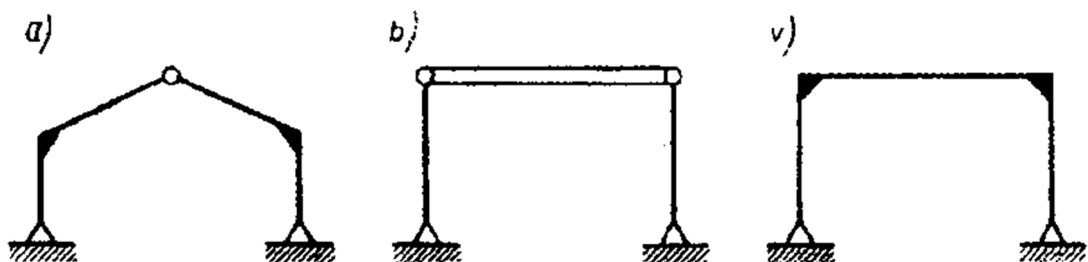
Методикалық қолланба имаратлар ғам сооружинелер кафедрасы
мәжлисинде көрип шығылған ғәм тастыйықланған (№1 протокол,
30-август 2017-жыл).

Ағаш рамалар

1. Ағаш рама конструкциялары

Рама - тийкарғы жүк көтеріуші ағаш конструкциялары түрлеринен бири есапланады. Олардың формасы көпшилик өндирис хэм жәмийетлик имаратларға мас келеди. Рама стойка хэм тосынлары там жаппа хэм дийуал конструкциялары ушын тийкар болып хызмет етеди. Лекин рамаға жүдә көп муғдарда ағаш материаллары талап етиледи хэм олар 12÷24 метр аралықларда қолланылады. Шет мәмлекетлерде ағаш рамалар 60 метрге шекем болған аралықларда да қолланылмақта.

Статикалық схемалары бойынша рамалар статикалық анық хэм статикалық анық болмаған түрлерге бөлинеди (45-сүүрет). Олардың жетискеншилиги, рама кесимлериндеги зорығыулар фундаменттиң шөгиуине байланыслы емес хэм олардың түйин шешимлери әпиуайы шешилген. Кемшилиги түйинлеринде үлкен зорығыулар пайда болатуғынлығы.

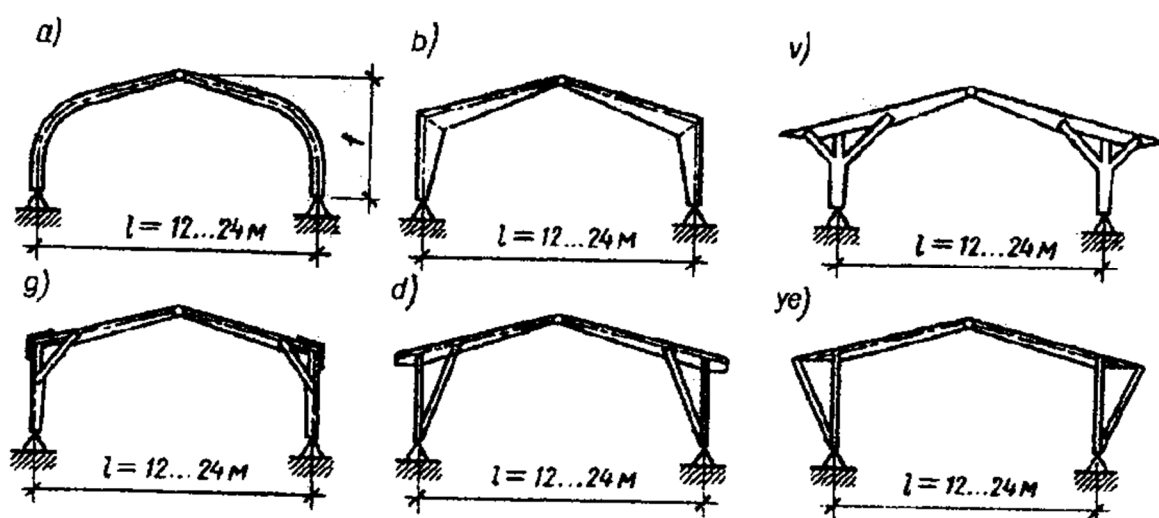


45-сүүрет. Ағаш рамалар схемалары: а-үш шарнирли; б-еки шарнирли, тутас бекемленген; в-еки шарнирли шарнирге таянған.

Еки шарнирли тутас таяныш түйинли схема бир мәрте статикалық анық емес есапланады. Бул схеманың жетискенлиги, рама тосынының стойкаи менен биригиу орнында ийиуши моменттиң мәниси нолге тең

болады. Кемшилиги рамада тутас таяныш түйінлерінің болыуы. Тутас таяныш түйінлері шарнирлі таяныш түйінлеріне қарағанда құрамалырақ болады. Екі шарнирлі, шарнир таяныш түйінлі рамалар да бір мәрте статикалық анық емес есепланады. Үш шарнирлі желимленген ағаш рамалар ең көп тарқалған рамалар есепланады. Олар **беллик** және **белликтер** саны екиден төртке шекем болыуы мүмкін.

Үш шарнирлі желимленген рамалардың конструкциялары (46-сүұрет):



46-сүұрет. Желимленген ағаш үш шарнирлі рамалар. а-қыя желимленген; б- сынық желимленген; в – төрт **беллик**; г-еки **беллик**; д- ишки таяныш **беллик**; е- сыртқы таяныш **беллик**.

Бул желимленген ағаш рамалар кесімлариниң ени турақлы, кесім бийиклиги болса өзгермели болады.

Ийип желимленген үш шарнирлі рамалар, еки Г-тәризлі формадағы бесмүйешли ярым рамалардан турады. Рама кесе кесими ениниң өлшеми турақлы, кесім бийиклиги болса өзгериуши. Бул рамалардың жетискенлиги: ири ярым рамалардан турғанлығы рамаларды жыйыуы аңсатластырады және жыйыу уақты кем болады; кесім бийиклигиниң

өзгериушеңлиги; максимал ийиуши момент бар жерде кесимниң үлкен, ийиуши момент киши жерде кесимди киши етип таярлау мүмкиншилиги (бул болса өз нәўбетинде ағашты эконоллауға алып келеди).

Кемшилиги: транспортта тасыу қыйынлығы (раманың ири боғанлығы ушын); ийилген бөлегиндеги қысыушы күш шамасының тууры сызықлы рамадағыға салыстырғанда үлкенлиги.

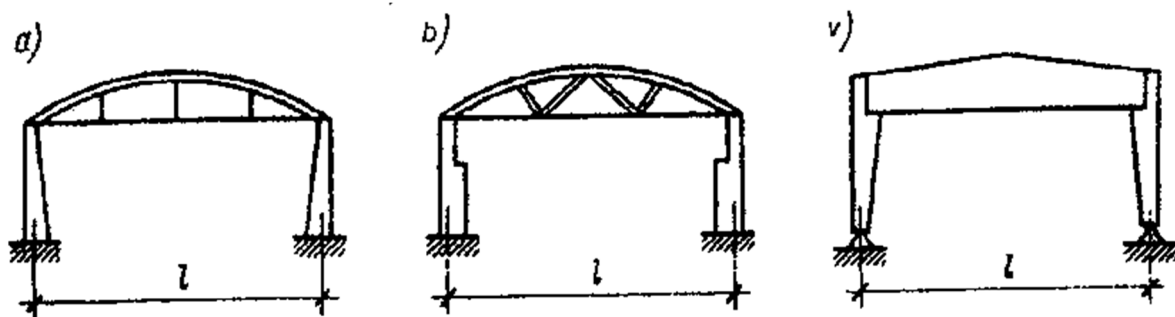
Тууры сызықлы рама - стойка ҳәм **ригеллерден** турады. Бир рама Г-тәризли еки ярым рамадан ибарат. Рамадағы ең үлкен ийиуши момент, раманың **карниз** түйининде пайда болады. Раманың **ригели** тууры сызықлы тегис болғанлығы ушын тосын ҳәм төсемелерди орнатыу, ҳәмде тамда **қялық** ислеу аңсат болады. **Карнизди** тисли байланыс кесиминде максимал ийиуши момент пайда болады.

Желимленген үш шарнирли төрт **беллик** рама - еки стойканен, еки өзгериуши кесимли ярым **ригелларден** ҳәм турақлы кесимли төрт **белликлерден** турады. **Белликлер ригеллерге** қосымша таяныш сыпатында ислеиди ҳәм сол ушын **ригелдеги** ийиуши момент мәнисин кемейтеди.

Желимленген үш шарнирли еки **беллик** рамалар - еки стойка, еки өзгериуши кесимли ярым **ригелларден** ҳәм турақлы кесимли еки **белликлерден** турады. Бул раманың тийкарғы кемшилиги, олар **карниз** бөлегиндеги созылуы зорығыуының үлкенлиги.

Желимленген ағаш таяныш ишки **беллик** үш шарнирли рама - еки ярым **ригеллерден**, еки **белликлерден** ҳәм еки стойкаларден турады. Желимленген ағаш таяныш сыртқы **беллик** үш шарнирли рама - ишки **беллик** рамаға уқсайды, тек **беллик** бул рамаларда сыртқы болады. Еки шарнирли желимленген ағаш рамалар (47-сүўрет) үш конструктив

элементлерден турады: еки вертикал стойкалер хәм горизонтал **ригеллерден**. Бул рамалар басқа рамаларға салыстырғанда аңсат таярланады хәм бөлек бөлимлерден турғаны ушын оларды транспортта тасыў дәрежеси жоқары. Горизонтал **ригелди** стойкаға бекитиў жүдә аңсат орынланады.



47- сүўрет. Еки шарнирли желимленген ағаш рамалар: а - тутас таяныш хәм арка менен; б - тутас таяныш хәм ферма менен; в - шарнирли таяныш хәм желимленген ағаш тосын менен.

Еки шарнирли желимленген ағаш рамалар тутас таянышлы, шарнир таянышлы етип жойбарланады. Рамаларда үш тийкарғы түйинлер болады: таяныш, **карниз**, уш түйинлери. Рамалар пүтин ағашлардан да таярланады. Бундай рамалар желимленген ағаш рамаларға салыстырғанда арзан, лекин олар тек киши аралықларда қолланылады (*тийкарынан 15 м ге шекем*). Пүтин кесимли ағашлардан **беллик** рамалар да таярланады. Олардың аралығы 9 м ге шекем болыўы мүмкин.

1.2. Ағаш рамаларды есаплаў

Рама конструкцияларын есаплау еки басқыштан ибарат: геометриялық хәм статикалық.

Геометриялық есаплауда рама элементлериниң геометриялық өлшемлери анықланады (*яғный раманың аралығы, стойка бийиклиги, **ригел** узынлығы, **ригел** қыялығы, есаплық кесимлердиң координаталары хәм басқа есаплау ушын зәрүр болатуғын өлшемлер*). Симметриялық рамаларда бул өлшемлерди ярым рама ушын анықлау жетерли. Егер там асбестцементли болса, оның қыялығы - $i \geq 25\%$, рубероидлы там жаппаларда болса $i \leq 25\%$ қабылланады.

Қыя сызықты рамалардың **карниз** бөлегиндеги қыя сызықты ай бөлиминиң қыялық радиусын рухсат етилген ең киши шамадан келип шыққан халда алыныуы усынылады:

$$r \geq 150 \cdot \delta; \quad (7.1)$$

бул жерде: r -қыялық радиуси, δ - желимленетуғын бир тахтаның қалыңлығы.

Раманы статикалық есаплау төмендеги тәртиб бойынша орынланады:

1. Раманы есаплау схемасы анықланады.
2. Рамаға тәсир етиуши сыртқы жүклемелер қойылады.
3. Сыртқы жүклемелердиң норматив хәм есаплық манислери анықланады.

4. Сыртқы жүктемелерден пайда болатуғын таяныш реакциялары анықланады.
5. Есаплық схемадағы тийкарғы есаплау точкаларының координаталары табылады.
6. Турақлы және қар жүктемелерінен пайда болатуғын ийіуші момент, қырқыушы күш және бойлық күшлер эпюралары құрылады.
7. Самал жүктемесінен M , Q , N эпюралары құрылады.
8. Ишкі зорығыулардың (M , Q , N) тийкарғы шамаларының мәніслеріне қарап жыйылады.
9. Анықланған тийкарғы жыйынды ишкі зорығыулардың шамаларына қарап кесе кесім өлшемлері анықланады.

Талап етілетуғын кесе кесім өлшемлері (кесім бийиклигі, кесімнің қарсылық моменти) төмендегі формулалар жәрдеминде анықланады:

$$h_r = \frac{1,5 \cdot Q}{b \cdot R_{\text{ср}}}; \quad W_T = \frac{M}{0,8 \cdot R}; \quad h_T = \sqrt{6 \cdot W / b}, \quad (7.2)$$

1.3.Рама есабы

«Сельхозтехника» системасының районлық тәмийинлеу базасының қыздырылмайтуғын материаллық-техникалық складының жыйналмалы жүк көтеріуші ағаш конструкциясын есаплаң және жойбарлаң. Жүк көтеріуші конструкциялар адымы $B=3\text{м}$, аралық $l=9\text{м}$. Құрылыс орны Куйбышев қаласы әтірапы. Имарат төбесі және дийуалы әпіуайы профилли, толқынлы асбестцементтен турады. Конструкция құрылыс шөлкемінің өндириллик устаканасының плотниклик цехында таярланып, құрылыс орнында жыйналады және монтажланады.

Шешими: Имараттың жүк көтеріуші кесе каркасын бир пролетлы, симметриялы, еки скатлы ригелден ибарат жыйналмалы, бруслы рама түрінде жойбарлаймыз. Раманы 3 шарнирли схемада: тирек хәм конек түйинлерин шарнирли хәм карниз түйинлерин қатырып қабыллаймыз. Карниз түйининиң қаттылығы стойка хәм ригелди ағаш белбеу хәм болт жәрдемінде бекитиу арқалы тәмийинленеди. Олар бәри биргеликте түйинлик ийилдириуші моментти қабылдайды.

Рама стойкасы пол қәддинен 20см бийикликтеги бетон фундамент столбасына тиреледи. Белбеудиң төменги тәрәпи фундаменттен $a=2\text{м}$ бийикликте жайласып, имараттың ишки габаритин нормаль қолланыу мүмкиншилигин жаратады. Стойканың толық бийиклиги $h_{cm}=3,5\text{м}$. Төбе қыялығы $i=1:2,5$ ($\alpha=21^\circ 48'$)

Рама ригелине ири блоклы решетка щитлерин, оның стойкае асбестцемент төбени орнатамыз. Бул конструкция қапламаның кеңислик өзгермеуин, рама ригеллери хәм олардың тегисликлериниң турақлылығын тәмийинлейди. Усындай щитли конструкция дийуалларда да орнатамыз. Буннан басқа имарат турақлылығын тәмийинлеу ушын шетки пролеттың стойка хәм ригел тегисликлеринде диагональ ямаса кесилисиуші қосымша қатты байланыслар орнатылыуы керек.

Рама элементлериниң геометриялық өлшемлери

Раманың берилген тийкарғы өлшемлери хәм төбениң горизонтқа қыялық мүйеши бойынша рама элементлериниң оны пайда етиуші стерженлер көшерлери хәм олар арасындағы мүйешлердиң шамаларын табамыз.

$$tg\alpha=0,4, \sin\alpha=0,371, \cos\alpha=0,928.$$

Қыялық бойынша ярымрама ригели узынлығы:

$$l_{\text{риг}} = \frac{0,5l}{\cos\alpha} = \frac{4,5}{0,928} = 4,85\text{м}$$

Пролет ортасындағы рама бийиклиги:

$$h_0 = h_{\text{ст}} + 0,5l tg\alpha = 3,5 + 0,5 \times 9 \times 0,4 = 5,3\text{м}$$

Карниз түйінінде беллик көшери стойка хәм ригель көшерлерине теңдей β мүйеште бағдарланады. Бул мүйеш мәніси төмендеги теңлемеден табылады:

$$180-2\beta=90+\alpha$$

Буннан: $\beta=34^{\circ}06'$; $\sin\beta=0,561$; $\cos\beta=0,828$; $\operatorname{tg}\beta=0,677$. Беллик узынлығы $l_0=2b\cos\beta=2\times1,5\times0,828=2,48\text{м}$ Фундаменттен ригель хәм беллик көшерлериниң кесилисиў точкасына шекемги бийиклик $h_6 = h_{\text{ст}} + b \times \sin\alpha = 3,5 + 1,5 \times 0,371 = 4,06\text{м}$. Стойка көшеринен ригель хәм беллик көшерлериниң кесилисиў точкасына шекемги қашықлық: $u=b\times \cos\alpha = 1,5 \times 0,928 = 1,39\text{м}$.

Жүклемелер.Рама тек турақлы хәм қар жүклемелери бойынша есапланады. Анализлердиң көрсетиўинше қосымша самал жүклемеси раманың барлық элементлери ушын есаплық жүклемесаналмайды.Щит решеткалары бир-бирине жақын жайласқанлығы себепли рамаға тәсир етиўши жүклемелер тең бөлистирилген деп есаплаймыз.

Рама ригелиниң хәр бир метр горизонталь проекциясына түсиўши төбе($q_T^H=15\text{кг/м}^2$) хәм щит решеткасының ($q_{\text{щ}}^H = 8\text{кг/м}^2$) өз салмақлары жүклемеси:

$$q^H = \frac{(q_T^H + q_{\text{щ}}^H)}{\cos\alpha} \times B = \frac{(15+8)}{0,928} \times 3 = 74,5\text{кг/м}.$$

Сол жерге түсиўши қар жүклемеси: $q_K^H = 100 \times 3 = 300\text{кг/м}$.

Турақлы жүклемеге раманың өз салмағы қосылады. Раманың өз салмағы коэффициентин $k_{o.c} = 6$ екенлигин есапқа алып, рама өз салмағы жүклемесин табамыз:

$$g_{o.c}^H = \frac{74,5 + 300}{\frac{10000}{6 \times 9} - 1} = 20\text{кг/м}.$$

Рама пролетының хәр бир метрине түсиўши ебсаплық жүклемес:

турақлы: $q = (q^H + q_{o.c}^H) \times n = (74,5 + 20) \times 1,1 = 104\text{кг/м}$.

ұақытша: $p = p_k^H \times n = 300 \times 1,4 = 420 \text{ кг/м}$.

толық: $q = 104 + 420 = 524 \text{ кг/м}$.

Рама элементлеріндегі күш және кернеулерді анықтай. Бул конструкция есаплық схемасы бойынша- статикалық анықтаныўшы, симметриялы, үш шарнирли рама. Ийилдириўши момент және нормаль күшлердің максимал есаплық шамалары раманы еки тәреплеме турақлы және қар жүклемелери менен жүклегенде пайда болатуғынлығы белгили. Бул жағдайда вертикаль тирек реакциясы:

$$V_A = V'_A = \frac{ql}{2} = \frac{524 \times 9^2}{2} = 2360 \text{ кг}.$$

Горизонталь тирек реакциялары:

$$H = \frac{q \times l^2}{8 \times h_0} = \frac{524 \times 9^2}{8 \times 5,3} = 1000 \text{ кг/}$$

Карниз түйиніндегі D күшин, стойка және ригел көшерлери кесесиўши K точкасына салыстырмалы моментлер теңлемесинен табамыз:

$$\sum M_K = H(a + b) = D \times e = 0$$

$$D = -\frac{H(a + b)}{e} = -\frac{1000 \times 3,5}{0,84} = -4160 \text{ кг(қысылу)}$$

Берилген рамадағы ригель узынлығы бойынша тең тегис бөлистирилген жүклемелер тәсиріндегі ийилдириўши момент эпюраларын сызамыз. Бул эпюрадан ийилдириўши моментлердің максимал мәнислери стойканың B және рама ригелинің C точкаларында екенлиги көринип тур. Сол себепли раманы есаплай ушын усы қәўипли кесимлердегі ийилдириўши момент және кесе күшлердің мәнислерин анықтай жеткилики.

В точкасындағы ийилдириўши момент:

$$M_B = -H \times a = -1000 \times 2 = -2000 \text{ кг} \cdot \text{м}$$

В точкасынан сәл төмендегі нормаль күш:

$$N_{B_T} = -V_A = -2360 \text{ кг (қысылыу)}$$

В точкинан сәл жоқарыдағы нормаль күш:

$$N_{B_{\text{ж}}} = -V_A - D \cdot \cos \beta = -2360 + 4160 \cdot 0,828 = 1085 \text{ кг (созылыу)}$$

С точкисындағы ийилдириуши момент:

$$\begin{aligned} M_C &= V_A \cdot u - \frac{q \cdot u^2}{2} - H \cdot h_6 \\ &= 2360 \cdot 1,39 - \frac{524 \cdot 1,39^2}{2} - 1000 \cdot 4,06 = -1285 \text{ кг} \cdot \text{м} \end{aligned}$$

Ригелдеги К точкиның қасындағы нормаль күш:

$$\begin{aligned} N_K &= -V_A \sin \alpha - H \cos \alpha - D \cos \beta \\ &= -2360 \cdot 0,371 - 1000 \cdot 0,928 + 4160 \cdot 0,828 \\ &= 1640 \text{ кг (созылыу)} \end{aligned}$$

С точкиның шеп тәрeпиндеги күш:

$$\begin{aligned} N_{C_{\text{ш}}} &= N_K + q \cdot u \cdot \sin \alpha = 1640 + 524 \cdot 1,39 \cdot 0,371 \\ &= 1900 \text{ кг (созылыу)} \end{aligned}$$

С точкиның оң тәрeпиндеги нормаль күш:

$$\begin{aligned} N_{C_o} &= -V_A \sin \alpha - H \cos \alpha + q \cdot u \cdot \sin \alpha \\ &= -2360 \cdot 0,371 - 1000 \cdot 0,928 + 524 \cdot 1,39 \cdot 0,371 \\ &= -1540 \text{ (қысылыу)} \end{aligned}$$

О точки қасындағы нормаль күш:

$$N_O = -H \cos \alpha = -1000 \cdot 0,928 = -930 \text{ кг (қысылыу)}$$

Рама элементлеринің кесе кесимлерин таңлау. Стойканы кесе кесими 20×25см лик бруслерден жойбарлаймыз. Стойканың қәуипли кесими В точкиндағы кесим болып, оған $M_B = 2000 \text{ кг} \cdot \text{м}$ ийилдириуши моменти тәсир етеди хәм бул кесим $h_K = 2 \text{ см}$ шуқурлыққа жонылып,

хәлсизлендирилген..Бул кесимде стойканы 2 мәртебе тексеремиз, себеби кесим астында $N_{B_T} = 2360\text{кг}$ тик қысыушы күш тәсир етсе, кесим жоқарысында $N_{B_ж} = 1085\text{кг}$ созыушы күш тәсир етеди.Стойканың АВ участкасы қысылушы-ийилиушы стержень сыпатында есапланады. Белликли рамалардың есаплық майысқақлығын табарда стойка бос тәрәпиің ұзынлығын әдетте 2,5а ға тең етип алынады. Коэффициенттің 2,5 етип алынуының себеби-стойканың пәс тәрәпи фундаментке шарнирли бекитилген, ал жоқарғы тәрәпи 2 точкадабекитилген. Кесим жонылғанына қосымша белликти стойкаға бириктириуши диаметри $d=1,6\text{ см}$ болған болт пенен хәлсизлендирилген.Есаплық кесе кесимнің геометриялық характеристикалары:

$$F=23 \cdot 20=460\text{см}^2 \quad F_B=F-Fx=460-1,6 \cdot 20=428\text{см}^2$$

$$W = \frac{20 \cdot 23^2}{6} = 1763\text{см}^3$$

Стержень майысқақлығы:

$$\lambda = \frac{l_0}{r_x} = \frac{2,5 \cdot 200}{0,29 \cdot 25} = 69,5$$

Турақлылық коэффициенти:

$$\xi = 1 - \frac{69,5^2}{3100} \cdot \frac{2360}{460 \cdot 130} = 0,935$$

Нормаль кернеу:

$$\sigma = \frac{2360}{428} + \frac{200000}{1763 \cdot 0,935} \cdot \frac{130}{150} = 110 < 130\text{кг/см}^2$$

ВК участкасында стойка созылушы-ийилиушы стержень сыпатында есапланады. Кернеу төмендегіше табылады:

$$\sigma = \frac{1080}{428} + \frac{200000}{1763} \cdot \frac{80}{150} = 63 < 80\text{кг/см}^2$$

Ригельдің қәуипли кесими С точкасы кесими саналады. Бул точкада тәсир етиуши ийилдириуши момент $M_C=1285\text{ кг}\cdot\text{м}$; бойлық күшлер $N_{Co} = -$

1540кг хэм $N_{сш} = 1900$ кг. Ригелди 20×20см лик брустан жойбарлаймыз. Кесе кесим жоньу хэм болт себеплеринен хэлсизленген. Хэлсизленген кесе кесимниң геометриялық характеристикалары

$$F = 20 \times 18 = 360 \text{ см}^2; F_c = F - F_x = 360 - 1,6 \cdot 20 = 328 \text{ см}^2;$$

$$W = \frac{20 \cdot 18^2}{6} = 1080 \text{ см}^3$$

С түйини хэм конек түйини арасындағы ярым рама ригелиниң бос узынлығы:

$$l_0 = l_{руг} - b = 485 - 150 = 335 \text{ см}$$

Стержень майысқақлығы:

$$\lambda = \frac{335}{0,29 \cdot 20} = 58$$

Турақлылық коэффициент:

$$\xi = 1 - \frac{58^2}{3100} \cdot \frac{1540}{360 \cdot 130} = 0,965$$

Нормаль кернеү:

$$\sigma = \frac{1540}{328} + \frac{128500}{1080 \cdot 0,965} \cdot \frac{130}{150} = 111 < 130 \text{ кг/см}^2$$

Ригельдиң СК участкасындағы беккемлиги төмендегише есапланады:

$$\sigma = \frac{1900}{328} + \frac{128500}{1080} \cdot \frac{80}{150} = 69,3 < 80 \text{ кг/см}^2$$

Белликтеги қысыу күши $D = 4160$ кг. Беллик кесе кесиминде 5×20см лик тақтаға 2 қапталынан 5×10 см лик накладка шеге менен қағып қойылған. Тақта қосылыушы элементлердиң жонылған бетлерине тирелип турса, накладка стойка хэм ригелдиң сыртынан бекитиледи хэм карниз түйининиң қаптал қаттылығын тәмийинлейди. Белликтеги қысыушы күшти тақтаның қабыллауы, ал накладканың тек ғана ийилистеги

турақлылығы тәйминлеуі себепті, беллік тегіс емес жүктелген стержен сыпатында есепланады.

Кесімнің горизонталь көшер Х қа салыстырмалы есептік инерция моменти:

$$J_x = \frac{20 \cdot 5^3}{12} + 0,5 \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^3}{12} = 625 \text{ см}^4$$

Кесе кесімнің есептік майданы: $F = 5 \cdot 20 = 100 \text{ см}^2$

Кесе кесімнің инерция радиусы:

$$r_x = \sqrt{\frac{J_x}{F}} = \sqrt{\frac{625}{100}} = 2,5 \text{ см}$$

Х көшеріне салыстырмалы стержень майысқақтығы:

$$\lambda = \frac{l_0}{r_x} = \frac{199}{2,5} = 80 < 120$$

Бұл жерде: l_0 - белліктің тийкары қысылушы ұзындығы.

Бойлық ийіліс коэффициенті $\varphi = 0,48$ (2-қосымша)

Нормаль кернеу:

$$\sigma = \frac{D}{\varphi F} = \frac{4150}{0,48 \cdot 100} = 87 < 130 \text{ кг/см}^2.$$

Рама түйінлері есабы: В және С түйінлерінде беллік рама стойкасы және ригели менен биригеді. Қысылушы жүклемі жеткеріу ұшын тақта шети майданлары менен 2 см лик элементтердегі жоңылған жерге тиреледі және шеге менен қағылады. Жоңылған жердің жыпырылуы мүйеши $\beta = 34^\circ$. Жыпырылуға есептік қарсылық (қосымша 4, 1-қия сызық) $R_{ж\pi\beta} = 62 \text{ кг/см}^2$

Биригіу орнындағы хақыйқый жыпырылуы кернеуі

$$\sigma_{ж\pi\beta} = \frac{D}{F_{ж\pi\beta}} = \frac{4160}{5 \cdot 20} = 41,6 < 62 \text{ кг/см}^2$$

D қысыу күшинің вертикаль құраушысы:

$$D_B = D \cdot \cos\beta = 4160 \cdot 0,828 = 3450 \text{ кг}$$

Бұл құраушы стойканың жонылған жерінде биригіуші элементлердің төмендегі мәнистеги жыпырылыуын пайда етеди:

$$\sigma = \frac{D_B}{F_{\text{жып}}} = \frac{3450}{2 \cdot 20} = 86,2 < 130 \text{ кг/см}^2$$

Қар болмаған жағдайда,самал тәсирінде рама беллигинде тұрақлы жүклемесі менен қайтарылмайтуғын киші созылуы жүклемесі пайда болуы мүмкін. Бұл жүклемесі қабыллау үшін беллик накладкасын стойка және ригел менен диаметрі 16 мм лик болт жәрдеминде бириктиремиз.

К түйинінде стойка рама ригели менен ярым ағашқа биригеди және бір срезли нагелдей ислеуші болт жәрдеминде бекитиледи.

Ригелдеги созылушы күш $N_k=1640$ кг. Бұл күшті қабыллау үшін диаметрі 16 мм лик 5 болт қоямыз. Ригель стойкаға төмендегі мүйеш пенен биригеди:

$$\alpha_{\text{жып}} = 90 - \alpha \approx 68^\circ$$

Бұл мүйешке 2.2 кесте бойынша $k_\alpha=0,675$ коэффициенті тууры келеди.

Бір дана бирсрезли болттың жүк көтеріушеңлиги:

$$T_{\text{ж}} = k_\alpha \cdot 35 \cdot c_0 \cdot d = 0,675 \cdot 35 \cdot 10 \cdot 1,6 = 378 \text{ кг}$$

Толық бирикпенің жүк көтеріушеңлиги:

$$5 \cdot T_{\text{ж}} = 5 \cdot 378 = 1890 > 1640 \text{ кг}$$

Болтларды қойу нормалары бойынша орнатамыз: Ригель шетинен шетки болт көшерине шекемгі қашықтық $S_3 = 3d=48$; Болтлар арасы қашықтығы:

$$S_2 = \frac{2 \cdot 52}{0,928} = 112 \text{ мм} = 7d$$

Конек түйини ригел брусларының бир-бирине сүйениуі және кесилисуі орнын 2 ағаш накладканы болтлар менен бириктируі аркалы орынланады. Скаттың тек биреуі қар менен жүкленгенде пайда болушы кесе күшти накладқа және болтлар қабылдайды. Бул кесе күш мәнісі:

$$Q_0 = \frac{1}{8} pl = \frac{420 \times 9}{8} = 473 \text{ кг}$$

Накладкалардың қыя симметриялық схемада іслеуі себепті, ригель және накладкаларды бириктируші болтлардың қабылдауын жүклері теңдей болмайды.

Ярым накладкалардың тең салмақтылық шәрті бойынша:

$$Q_0(e_1 + e_2) - T_1 \cdot e_2 = 0 \quad \text{және}$$

$$Q_0 \cdot e_1 - T_2 e_2 = 0 \quad \text{Бұнан:}$$

$$T_1 = \frac{e_1 + e_2}{e_2} Q_0 = \frac{10 + 15}{15} 473 = 790 \text{ кг}$$

$$T_2 = \frac{e_1}{e_2} Q_0 = \frac{10}{15} 473 = 316 \text{ кг}$$

Яғный биригуі орнына жақын жайласқан болтлар көбірек жүкленген.

Болт диаметрі 1,6 см; накладқа қалыңлығы 7,5 см және жыпырылуы мүйеши 90° болғандағы бир еки срезли болттың жүк көтеріушеңлиги:

$$2T_{\text{ж}} = 2(180d^2 + 2a^2)\sqrt{k_{\alpha}} = 2(180 \cdot 1,6^2 + 2 \cdot 7,5^2)\sqrt{0,6} = 888 > 790 \text{ кг}$$

Накладкаларды ийилістеги беккемлікке тексерілмейді, себебі накладкалардағы ийілдіруші моменттің мәнісі кіші.

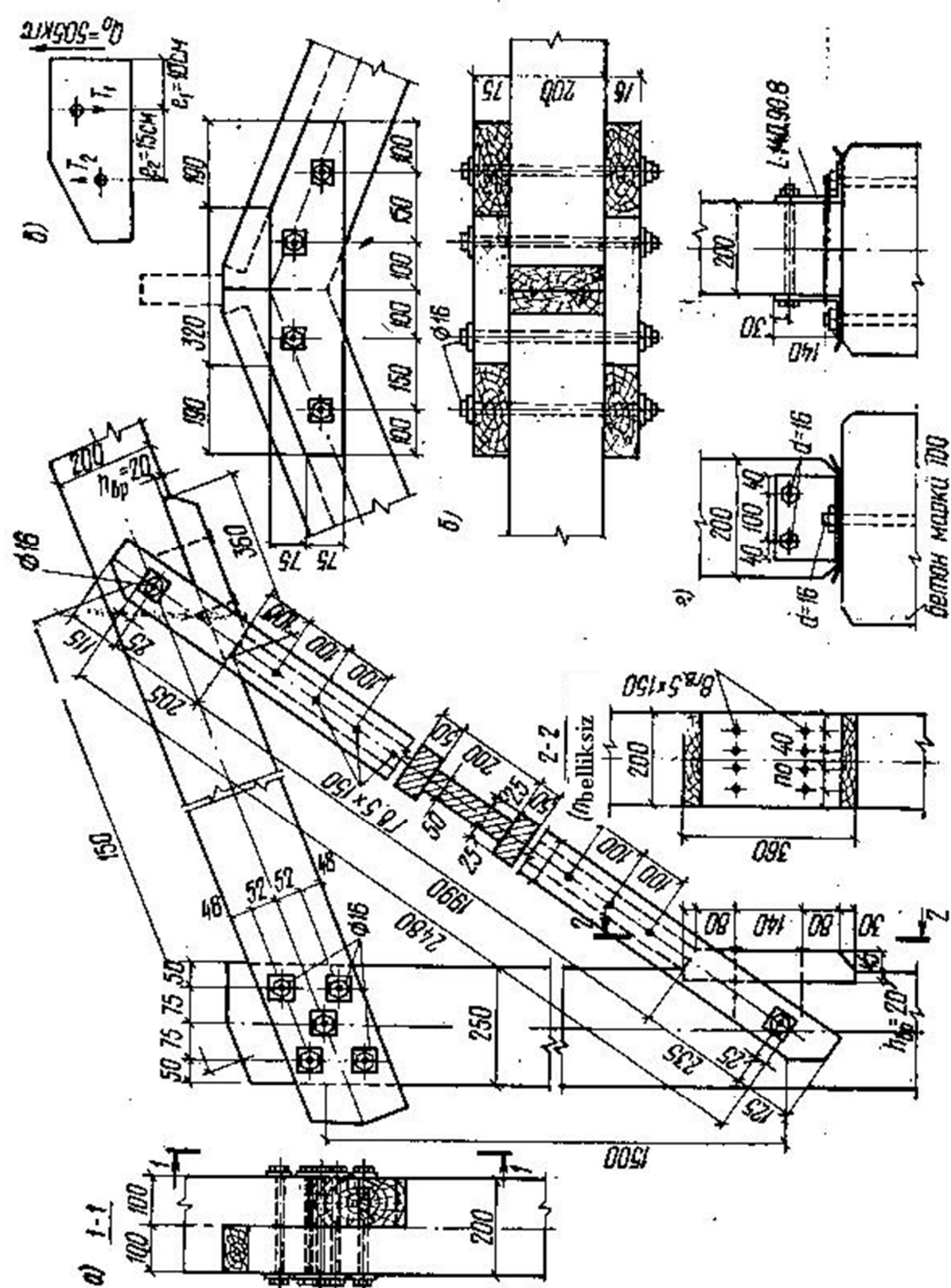
Тирек түйінінде стойка бетон фундаментке туурыдан тууры тиреледі. Олар арасына гидроизоляция мақсетінде 2 қабат қара қағазды битум мастика менен клейлеп орнатамыз. Тирек кесімінің айланыуын тәмийінлеу үшін стойка түбін әәр тәрәптен 35 мм ге кесеміз. Стойкадан

фундаментке 2360 кг жүк бериледи. 100 маркалы бетонның қысылуыға есаплық қарсылығы 44 кг/см² . Жыпырылуы кернеуі:

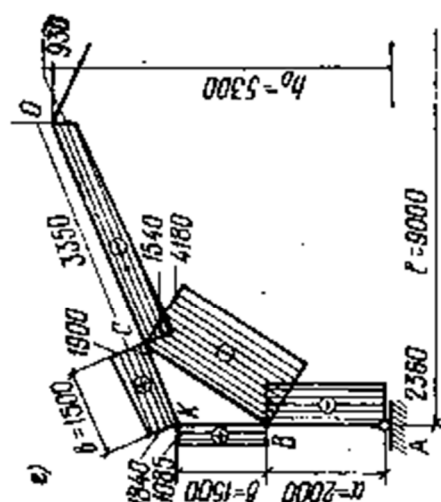
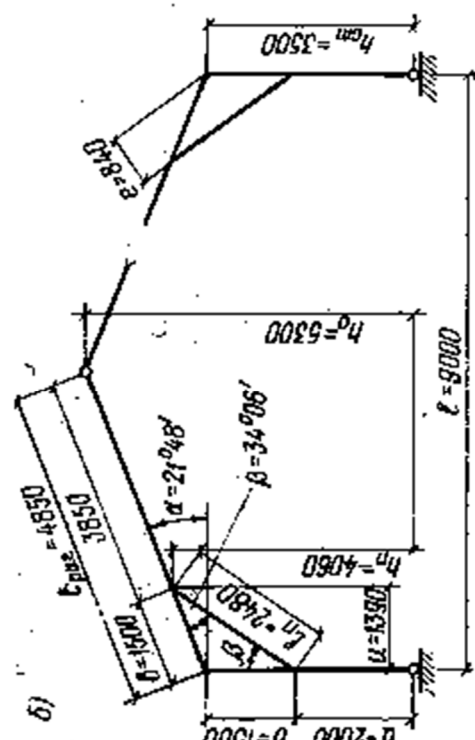
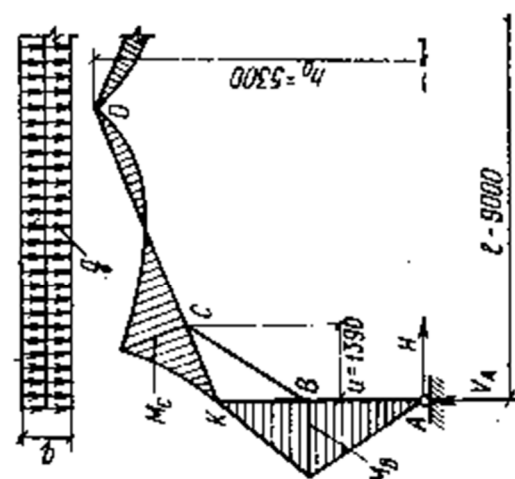
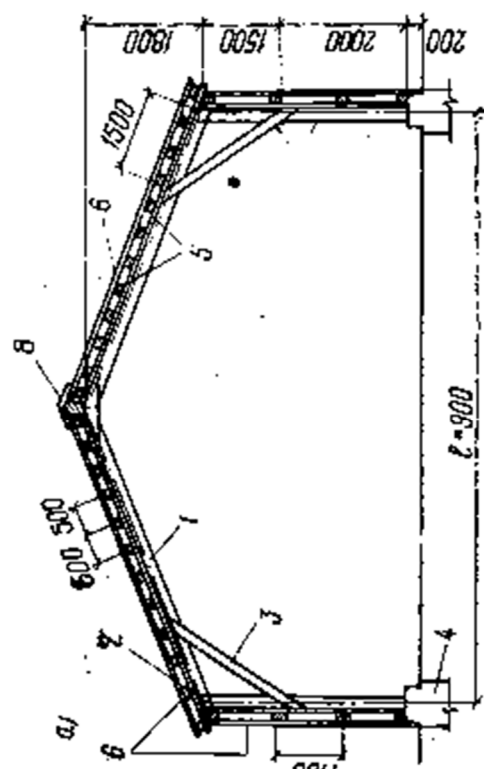
$$\sigma = \frac{V_A}{F_{\text{жып}}} = \frac{2360}{(25 - 2 \cdot 3,5)20} = 6,6 < 44 \text{ кг/см}^2$$

1000кг лық горизонталь күшти қабыллау ушын фундаментке 16 мм лик анкер болтларын орнатып, стойка менен 2 тең қапталлы емес 140×90×8 уголоклар жәрдемінде 16 мм лик болтлар менен бекитемиз.

Уголокты стойка менен бекитиуши болтлар ҳәм анкер болтлары есабы алдыңғы мысалдағыдай есапланады.



1-su'vret.Rama tu'yini detallari. a-karniz, b,v-konyek, g-tirek



2-su'wret.Rama elementlerin esaplaw.a-konstruktiv sxema,b-geometriyalik sxema,y-moment
epyurasi,g-kese ku'sh epyurasi

Пайдаланылган адабиятлар:

1. Ruziev Q.I., Alimov M.A. “Binolarning yog`och va plastmassa qurilmalari” T., O`qituvchi”, 1993 .
2. Kazakbaev K.K. “Ekologik sof qurilish konstruktсийalari” fani bo`yicha o`quv qo`llanma. T., “O`qituvchi”,
4. QMQ 2.03.08-98 “Yog`och qurilmalari”. T., 1998.
5. В.Е.Шишкин Примеры \расчета конструкции из дерева и пластмасс. М. Стройиздат.1974

Мазмұны

1. Ағаш рама конструкциялары.....	1
2. Ағаш рамаларды есаплау.....	2
3. Рама есабы.....	3