

3.11 Болат қаңқаның кеңістіктік қаттылығын қамтамасыз ету

Итарқа фермалармен бағаналар арасында орналасқан құрылымдық элементтер (байланыстар) болат қаңқаның кеңістіктік қаттылығын қамтамасыз етеді. Жабында (шатырда) **көлденең және тік байланыстар** әртүрлі құрылымдық құрылғыға ие.

Ферманың *жоғарғы белдеме деңгейіне* (сурет 55, а) көлденең төрт тармақты байланыстарды және кермелерді бекітеді.

Көршілес фермалардың белдемелерін біріктіретін көлденең байланыстар байланыс фермасын құрайды. Көлденең байланыс фермаларын ғимараттың шетжақтарына және температуралық блоктар (деформациялық жіктерге) шегіне орналастырады. Егер блок ұзындығы 120 метрден жоғары болса, онда 60 метрден кейін аралық байланыс фермаларын қояды.

Жабыны ірі өлшемді темірбетон тақталы қаңқаларда жоғары белдем деңгейінде байланыстар (байланыс фермалардан басқа) орналастырмайды. Жүгірпелі жабынды қаңқаларда жоғарғы белдем деңгейінде қосымша байланыстар (байланыс фермалардан басқа) қарастырмайды. Бұл жерде көлденең байланыстар қызметін жүгірпе атқарады. Олар итарқа құрылымдардың (көлденең байланыс фермалар аралығындағы бөлікте) тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Кермелер (болат бұрыштардан жасалған) фонар астындағы жабын бөліктеріне және ферманың шатыржалды (коньковый) түйіндеріне орнатылады.

Ферманың төменгі белдем деңгейіне (сурет 55, б) көлденең және бойлық байланыс фермаларды бекітеді және бұрыштардан жасалған (*растяжки*) созбалар қойылады. Итарқа құрылымдардың төменгі және жоғарғы белдемелері бойынша көлденең байланыс фермаларын жоспарда біріктіреді. Бойлық байланыс фермаларды жабын жиегі бойынша, ал көп аралықты ғимараттарда бағананың ортаңғы қатар бойымен (қатардан кейін) орналастырады.

Болат созбалар итарқа құрылымның төменгі белдемелерін байланыстырады (көлденең байланыс фермалар аралығындағы бөлікте).

Итарқа фермалар арасын (сурет 55, б, в) тік төрт тармақты байланыстар немесе қатар белдемелі кішкене фермалар бекітеді. Оларды ферма тіреулері арасына және көлденең байланыс фермалардың «қатты» панельдеріне (аралық ортасына және жиегі бойынша, сонымен қатар фонар тірегі астына) орналастырады.

Бағаналар арасындағы тік байланыстырғыштарды (сурет 56, б, в) әр бойлық қатарда (температуралық блок ортасына) орнатады. Блок ұзындығы 120 метрден артық болғанда бір-бірінен 50-40 м арақашықтықтағы екі тік байланыстырғыштар жүйесі орналастырылады. Қадамы 6 м болған кезде бағаналар арасына төрт тармақты, бағана қадамы 12 м болғанда порталды байланыстырғыштар қойылады.

Бағананың кран үсті бөлігіндегі тік байланыстырғыштар (сурет 56, б, в) температуралық блок шегі бойынша және жабын фермалары арасындағы тік байланыстар орналасқан жерлеге орналасады.

Байланыстырғыштардың барлық типтері прокатты болаттан дайындалады және қаңқа элементіне бұрандамен және пісірумен бекітіледі. Байланыстырғыштардың құрылымдық шешімі, олардың қаңқада орналасу орны есептеумен анықталады.

3.12 Болат қаңқаның түйін бөлшектері

Болат қаңқа түйіні деп әртүрлі элементтердің түйіндесуін айтады, мысалы алдымен бұрандамен, одан кейін пісірумен жинақталатын бағанамен ферманың түйіндесуі.

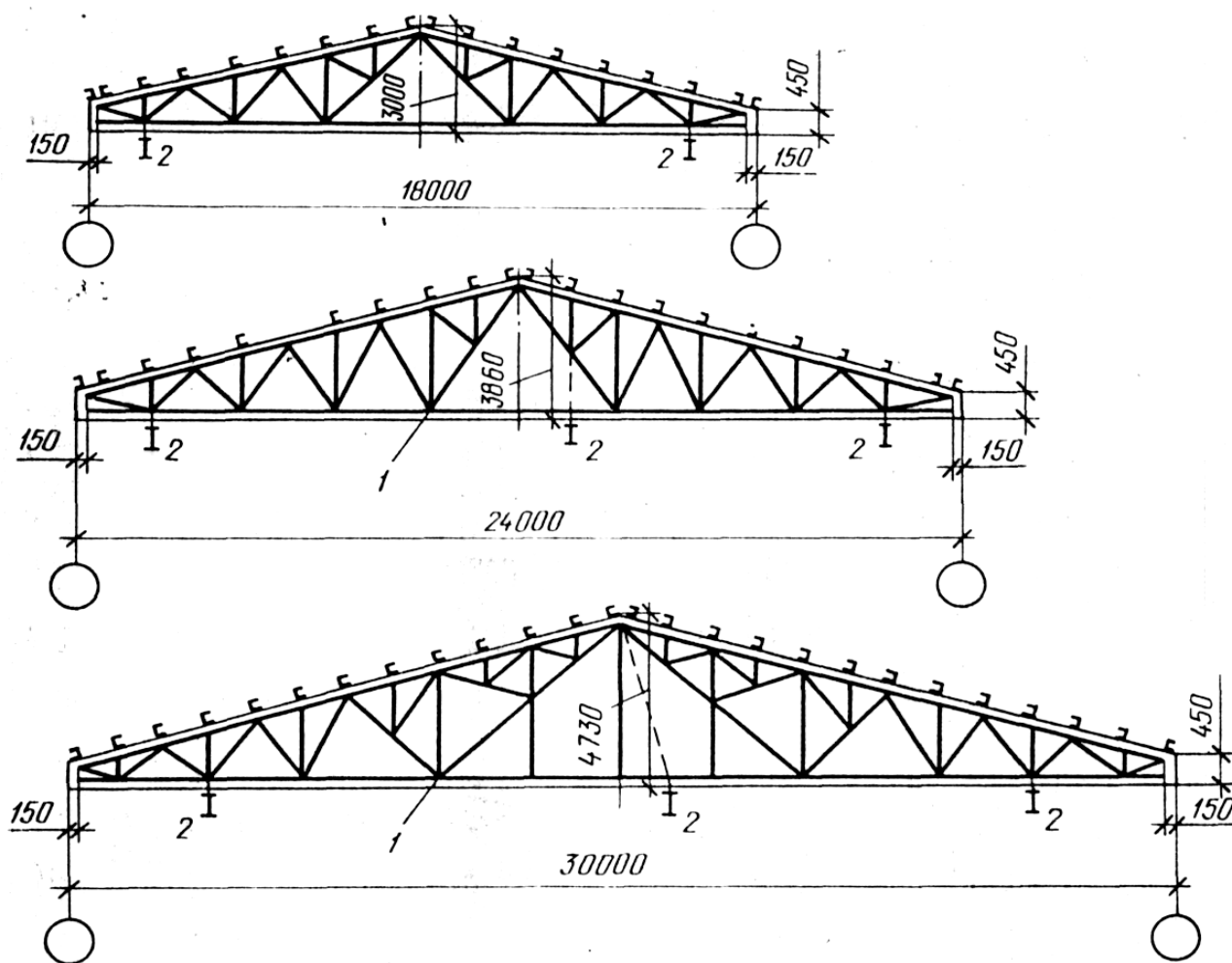
Қаңқаның негізгі түйіндері:

- *бағананың іргетасқа сүйенуі* (сурет 42; 43). Бұл түйіннің құрылымы 3.8 бөлімде толық қарастырылған;
- өзара бұрандамен қосылатын тіреу қырлардың төменгі сүргіленген жиегімен бағана шошағына немесе аспаға кранасты *арқалықтың сүйенуі* (сурет 57). Арқалықтың жоғарғы бөлігін бағанаға пісірілген болат жұқатақтайшамен бекітеді;
- *итарқа фермалардың бағаналармен түйіндесуі* (сурет 58) бағана баулығына бекітілген тіреу үсті бағанға топсалы болып жасалады және бұрандамен ферманың жоғарғы және төменгі белдемелерін бекітеді.

Үшбұрышты фермалар тіреулері бағана баулықтарына анкерлі бұрандамен бекітіледі. Фермалар бағаналармен қатты (рамалы) түйіндесуі кезінде ферманың төменгі және жоғарғы белдемелерінің тіреуші фасонкалары бағана оқпанына бұрандамен бекітіледі, ал төменгі фасон жиегі пісірілген жинақтау үстеліне сүйенеді.

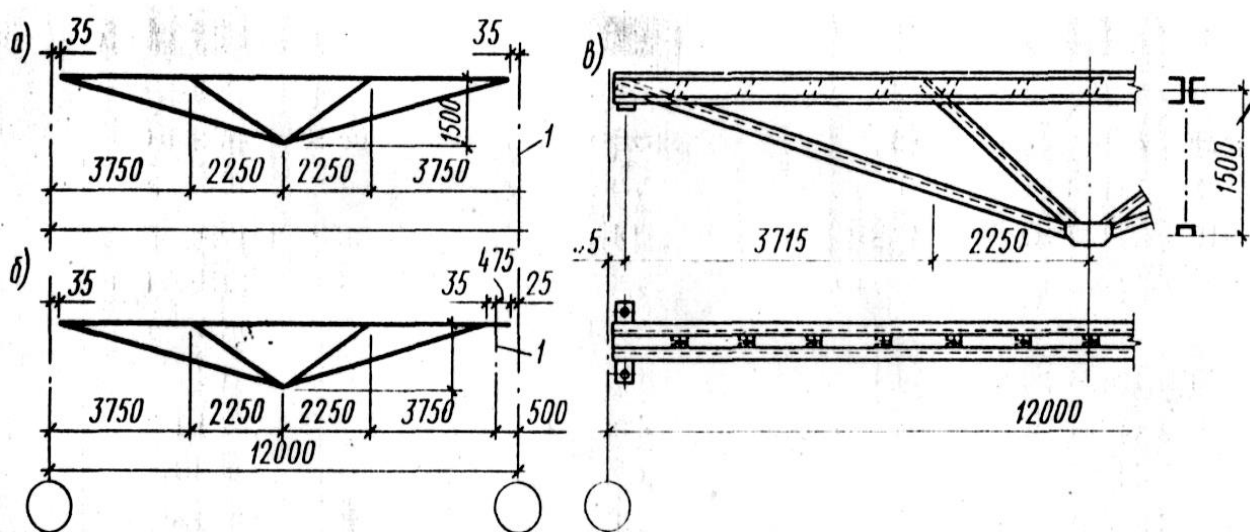
- *итарқаасты ферманың бағана баулығына түйіндесуі* (сурет 53-59). Ферманың төменгі белдемесі пісірілген қос таврдан жасалған тіреу үсті бағанға жанасады және оған бұрандамен бекітіледі.

- *итарқа ферманың итарқаасты фермамен түйіндесуі* (сурет 61) төменгі белдеменің тіреу үстелінде іске асады.



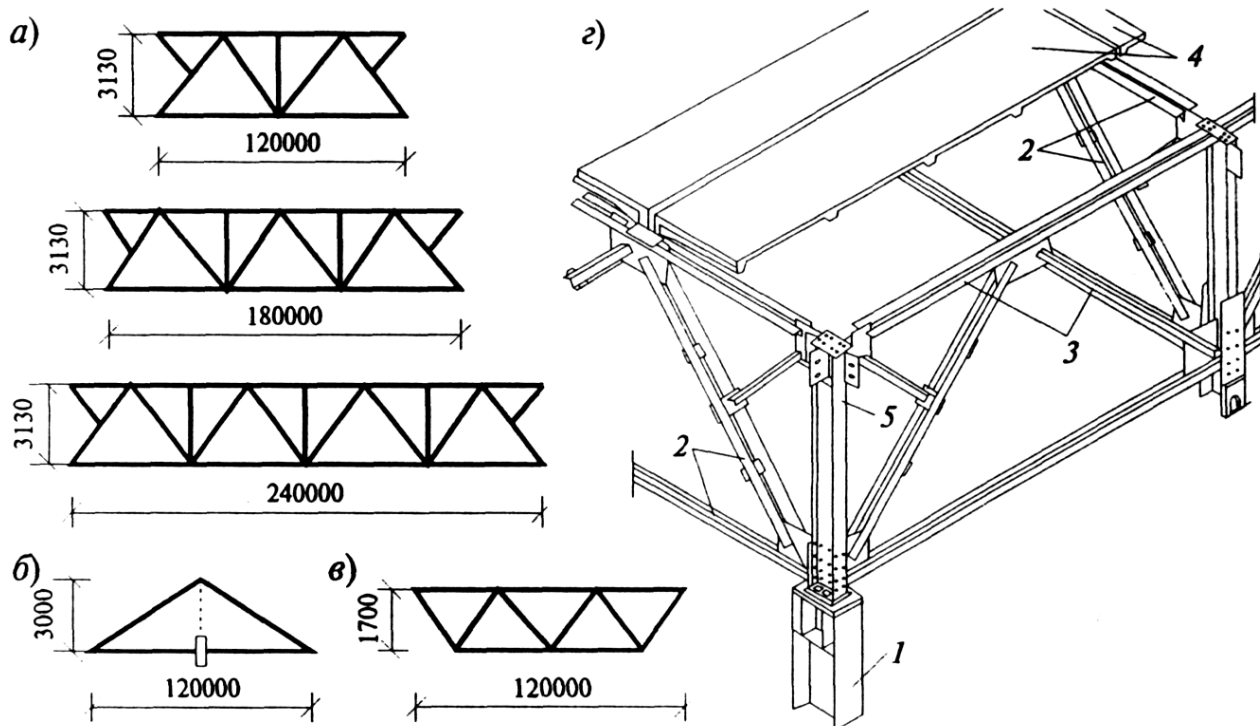
1 – жинақтау түйіндері, ажыратушы жөнелтетін маркалар; 2 – аспалы кран нуғи

Сурет 51 - 1:3,5 ылдылықты болат фермалар (сұлба)



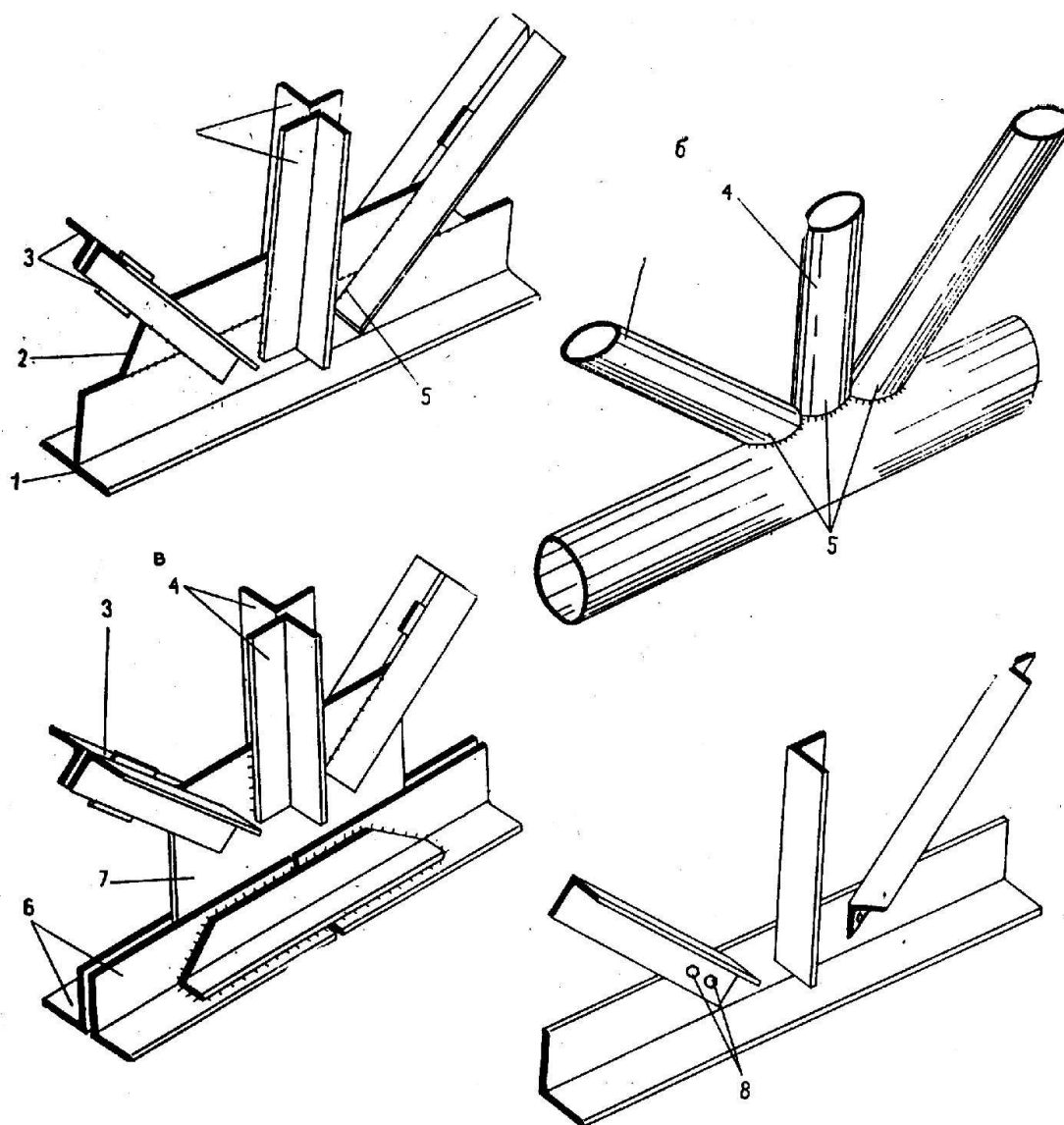
а – қатарлы қадамның; б – шетжақты қадамның; в - түржиын; 1 – ферма өсі

Сурет 52 – Аралығы 12 м өтпелі жүгіртпе



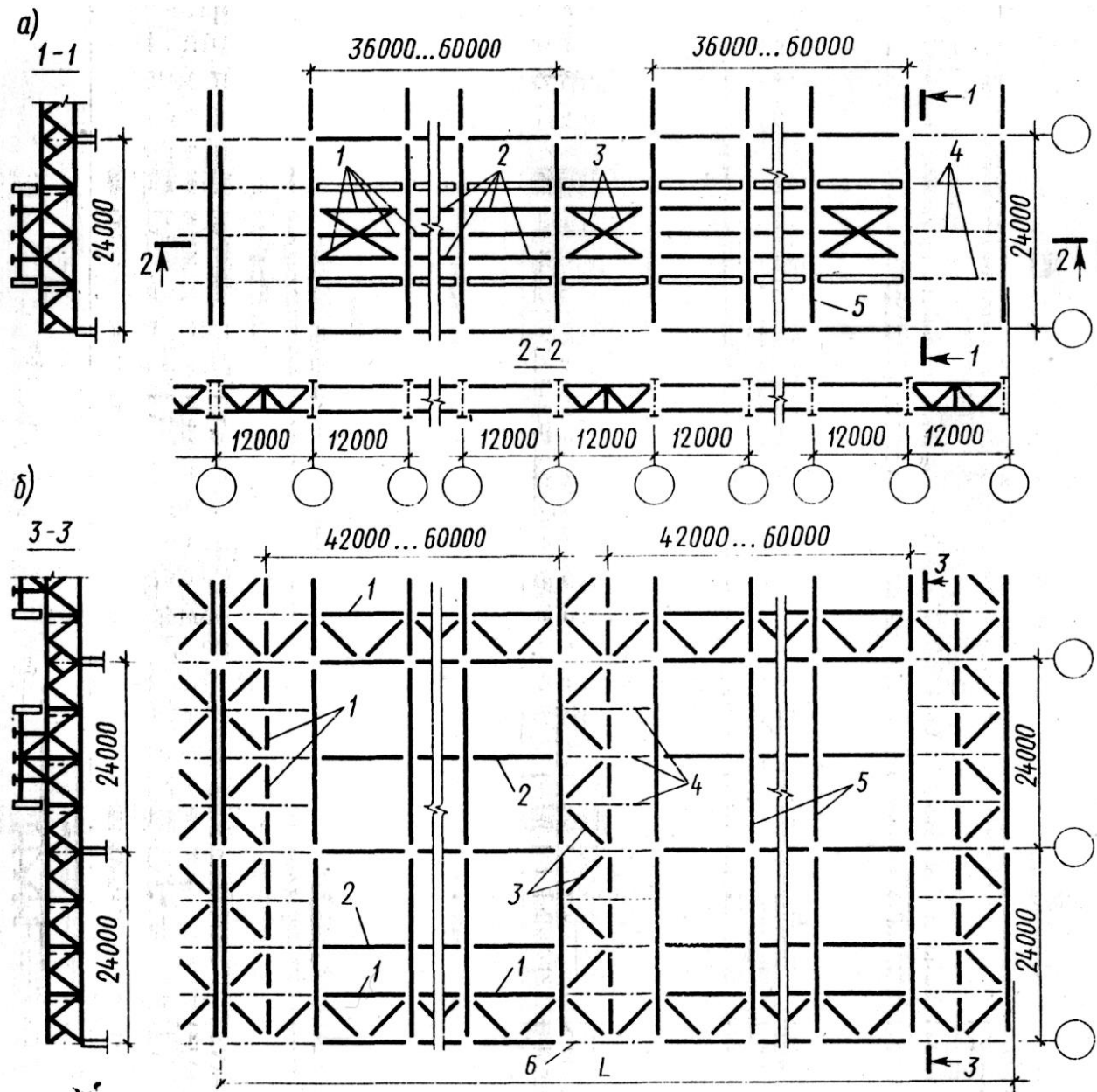
а – ыстық басылған (горячекатанный) бұрыштардан жасалған итарқа фермалар үшін; б – кең сөрелі қос таврдан және құбырдан жасалған фермалар үшін; в – сол сияқты тікбұрышты қималы майыстырылып пысырылған пішіннен жасалған; г – итарқа және итарқаасты фермалар және темірбетон тақта жабындар қолданылған жабын құрылымдары (фрагмент); 1-бағана; 2-итарқа ферма; 3 – итарқаасты ферма; 4 – жабын тақтасы; 5 – тіреу үсті баған (№ 40 қос тавр).

Сурет 53 – Болат итарқаасты фермалар



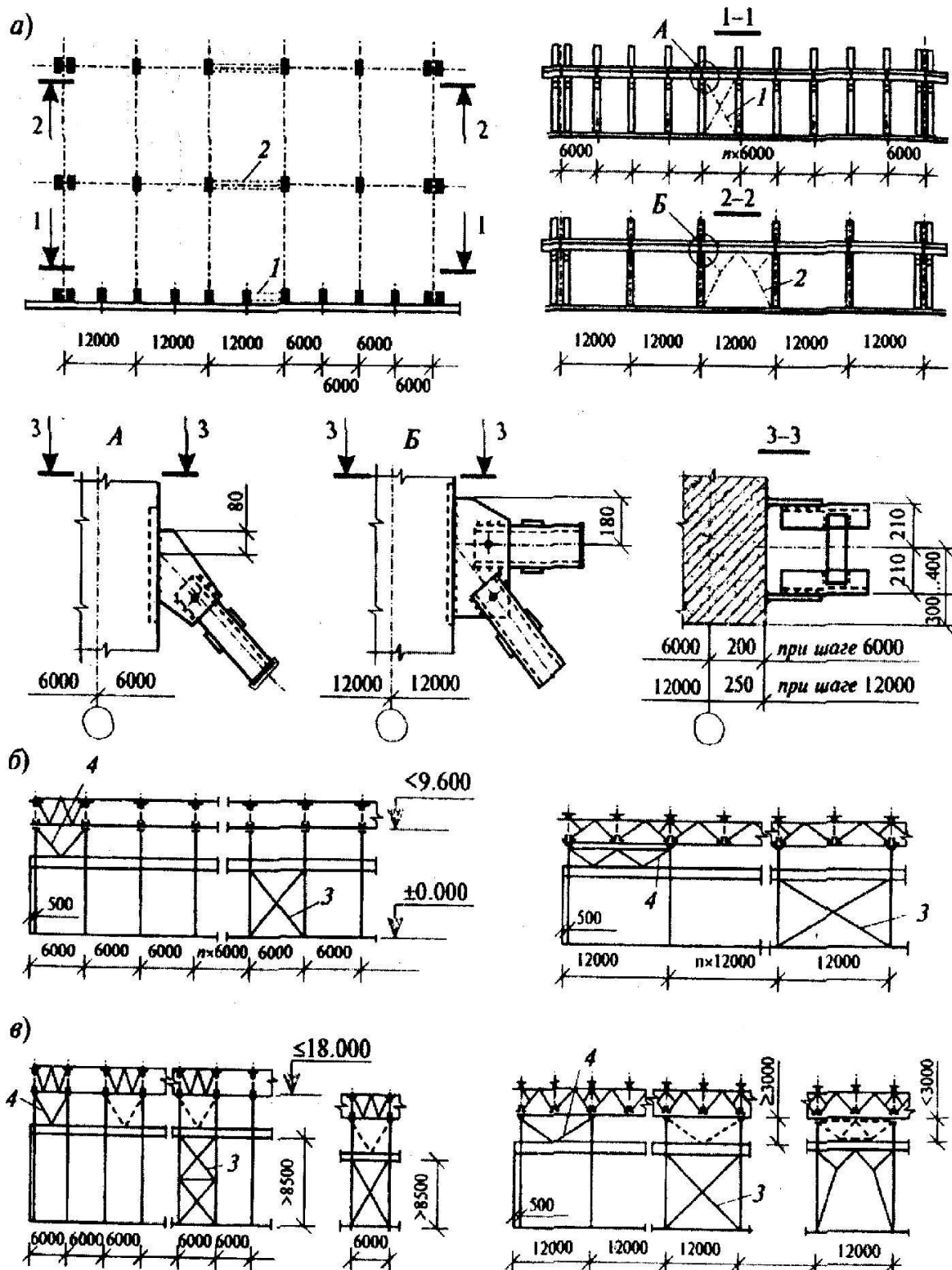
а – таврдан жасалған; б – құбырдан жасалған; в – қос бұрыштан жасалған; г – тең бүйірлі емес бұрыштан жасалған; 1 – кең сөрелі тавр; 2 – түйінді кеңейтуге арналған болат табак; 3 – қиғаш тіреу; 4 – тірек; 5 – пісіру жіктері; 6 – бұрыштардан жасалған төменгі белдем; 7 – фасонка; 8 – жоғары беріктікті бұрандама.

Сурет 54 – Болат фермалардың төменгі белдем түйіндері



а – жоғарғы белдем бойынша; б – төменгі белдем бойынша; 1 - кермелер; 2 – созбалар (растяжки); 3 – қиғаш тіреулер; 4 – тік байланыстырғыштар; 5 – итарқа ферма; б – байланыстырғыш фермалар.

Сурет 55 – Жабынның итарқа болат фермалары бойынша байланыстырғыштар



а – темірбетон бағаналар арасындағы байланыстар; б – сол сияқты тұрақты қималы болат бағаналар арасындағы; в – сол сияқты екі тармақты бағаналар кезінде; 7 – төрт тармақ типті байланыстар; 2 – сол сияқты порталды; 3 – негізгі байланыстар; 4 – жоғарғы байланыстар.

Сурет 56 – Бағаналар арасындағы байланыстар

3.13 Жеңіл металл құрылымды ғимараттар және олардың құрылымдық шешімдері

Жоғары маркалы металдарды немесе тиімді профилдерді қолдану арқасында көтергіш құрылымдардың беріктігі жоғарлатылған, ал қоршау элементтері жеңіл деп аталатын тиімді жылытқышты жұқа табақты металдан жасалған.

Жеңіл металл құрылымдардан аралығы 18 және 24 метрлі бір қабатты өнеркәсіптік ғимараттар тұрғызылады. Бағана қадамы шеткі қатарларда 6 және 12 метр, ортаңғыда 12 метр. Көтергіш құрылымдардың түбіне дейінгі биіктік төмендегілерді құрайды:

- крансыз ғимараттарда 4,8 –ден 8,4 метрге дейін; жүк көтергіштігі 1-3,2 т аспалы кранды ғимараттарда 6-8,4 метр;
- жүк көтергіштігі 5-20 т көпірлі кранды ғимараттарда 6-10,8 м.

Ғимараттардың келесі типтері кең тараған:

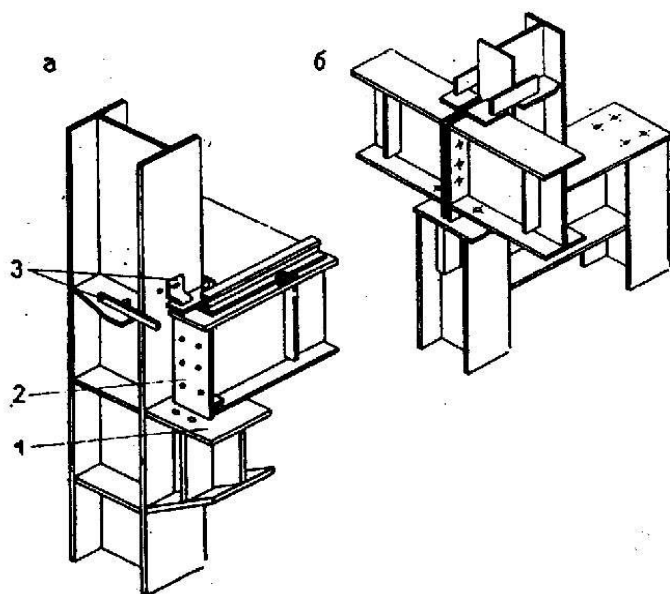
1) Құбырлы профилден жасалған итарқа фермалы ғимараттар. Ғимарат биіктігі 9,6 м болғанда бағаналарды прокатты немесе пісірілген қоставрдан тұтас, 10,8 м биіктікте – баспалдақты екі тармақты жасайды. Итарқа және итарқаасты фермалар – жұқа қабырғалы дөңгелек құбырдан. Аралығы 6 м жабын жүгіртпесі – тұтас қималы, аралығы 12 м – торкөзді. Аспалы крандар жолының арқалығы аралығы 6 м қос таврлы. Кранасты арқалықтар аралығы 12м пісірілген қос таврдан.

2) *Прокатты пішін немесе құбырдың құрылымдық жабынды* (суреттер 60; 61). Мұндай ғимараттарда бағаналар прокатты немесе пісірілген қос таврдан, диаметрі 325-530 мм құбырдан. Кранасты арқалықтар қос таврлы пісірілген. Жабыны – прокатты бұрыштан немесе құбырдан құрастырылған кеңістіктік құрылым. Құрылым элементтері түйіндерде жоғары беріктілікті бұрандамалар, пісіру, ішкі резьбалы жартылай шар көмегімен қосылады. Жабын жүгітпелері швеллерден.

3) *Қорапты қималы рамалы қаңқалы* (сурет 62; 64). Көтергіш рамалар түйісте жоғары беріктілікті бұрандамалармен байланысқан бағаналардан және жартылай беларқадан тұрады. Раманың қорапты қимасы оларға гофрленген табактармен пісірілген екі швеллермен пайда болаған. Кранасты арқалықтар – қос таврлы болат. Жабындармен қабырғалар жұқа табақты металдан және тиімді жылытқыштан.

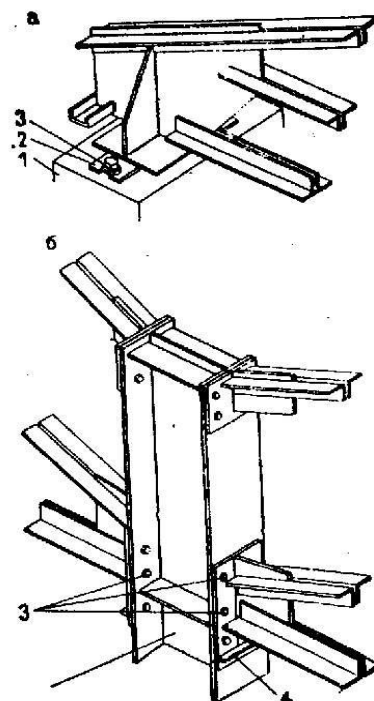
4) *Құбырлы элементтен жасалған көтергіш рамалы* (сурет 62). Көлденең рамалар жабынның жүгітпелерімен және қабырғалы фахверк элементтерімен ғимараттың көтергіш қаңқасын құрайды. Ғимараттың қабырғалары және жабындары жеңіл металл құрылымнан жасалады (сурет 63; 65).

Жеңіл металл құрылымды ғимараттар машина жасау, тамақ және ағаш өңдеу өнеркәсіптеріне арналаған.



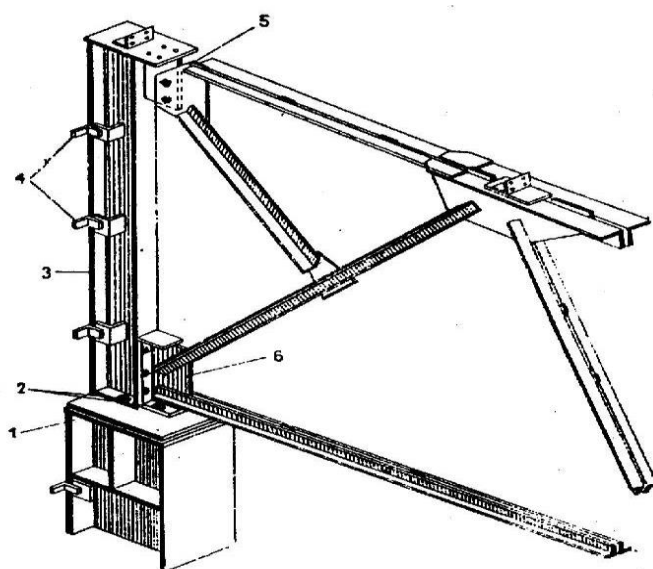
а – шеткі бағанаға; б – ортаңғы бағанаға; 1 – бағана аспасы; 2 – кранасты арқалық; 3 – бекітпе жұқатақтайша

Сурет 57 – Кранасты арқалықтардың бекітілуі



а – топсалы; б – қатты (рамалы); 1 – бағана; 2 – тіреуіш табак; 3 – бұрандама; 4 – тіреуіш үстел

Сурет 58 – Итарқа ферманың бағанамен түйіндесуі



1 – бағана баулығы; 2 – бұрандамалар; 3 – тіреу үсті баған; 4 – панелдерді бекітуге арналған тіреуіш; 5 – ферманың жоғарғы тіреу түйіні; 6 – ферманың төменгі тіреу түйіні.

Сурет 59 – Ферманың бағанамен түйісуі