

1) *Қизаш тіреулі сегментті фермалар* (сурет 29, а, б; 30, а) фонарлы (күнтартар) еңіс және фонарсыз жабындарға арналған. Жоғарғы және төменгі белдемелер қимасы тікбұрышты.

2) *Қизаш тіреусіз арқалық фермалар* (сурет 29, в, г; 30, б, в) еңіс жабындар құрылғысында қолданады, ал жоғарғы белдемеден «түтік кеспе» түрінде шығып тұратын – жазық жабындар үшін қолданылады.

3) *Қатар белдемелі фермалар* (сурет 29, д; 31, г) жазық фонарсыз жабындарға арналған және қалып формасы тозғанша шығарыла береді.

Итарқаасты фермалар (сурет 29, е, ж; 31) бағананың бойлық қатарына төсейді (қадам 12 м болғанда). Ферманың ұшындағы (аяғындағы) тіреулер жабынның шеткі тақталарын төсеу үшін тірек қызметін атқарады.

Төбесі жазық ғимараттар үшін 32 – суретте көрсетілген итарқаасты арқалықтар қолданылады.

3.5 Қаңқаның кеңістіктік қаттылығын қамтамасыз ету. Тік байланыстар.

Өндірістік ғимараттардың көтергіш негізі көлденең және бойлық рамалардан тұратын қаңқа болып табылады. Көлденең рамаларды өзара қосып тұратын қаңқа элементін **байланыстар** деп атайды. Олар **қаңқаның кеңістіктік қаттылығын** қамтамасыз ете отырып, крандардың тежелуінен және желден болатын жүктемені қабылдайды.

Байланыстар орналасу сипатына байланысты ферманың төменгі және жоғарғы белдемелер жазықтығына орнатылған *көлденең* және тік жазықтықта бағаналар немесе фермалар аралығына орналасқан *тік* болады. Байланыстардың құрылымдық шешімі ғимараттың биіктігіне, аралығына, бағана қадамына, крандардың болуына және олардың жүк көтергіштігіне байланысты.

Көлденең байланыстар қызметін жабын тақта атқарады (сурет 10). Тіректі қойылатын бөлшектерді пісіргенен кейін және жіктерді бітегенен кейін, жабын ғимараттың кеңістіктік қаттылығын жоғарлататын «тұтас диск» сапасына ие болады.

Итарқа арқалық және ферма тұрақтылығы (фонар ойықтарының шетжақтарында) жоғары белдем деңгейінде орналасқан көлденең төрт тармақты байланыспен қамтамасыз етіледі. Келесі аралықтарда (фонар астында) болат керме (распорки) орнатады.

Желді фермалар (сурет 32 а, в) биіктігі біршама ғимараттарда шетжақты қабырғаларда көлденең байланыстар жүйесі түрінде орнатады. Мұндай фермалар кранасты арқалықтар немесе ферманың төменгі белдеме деңгейінде орналасады.

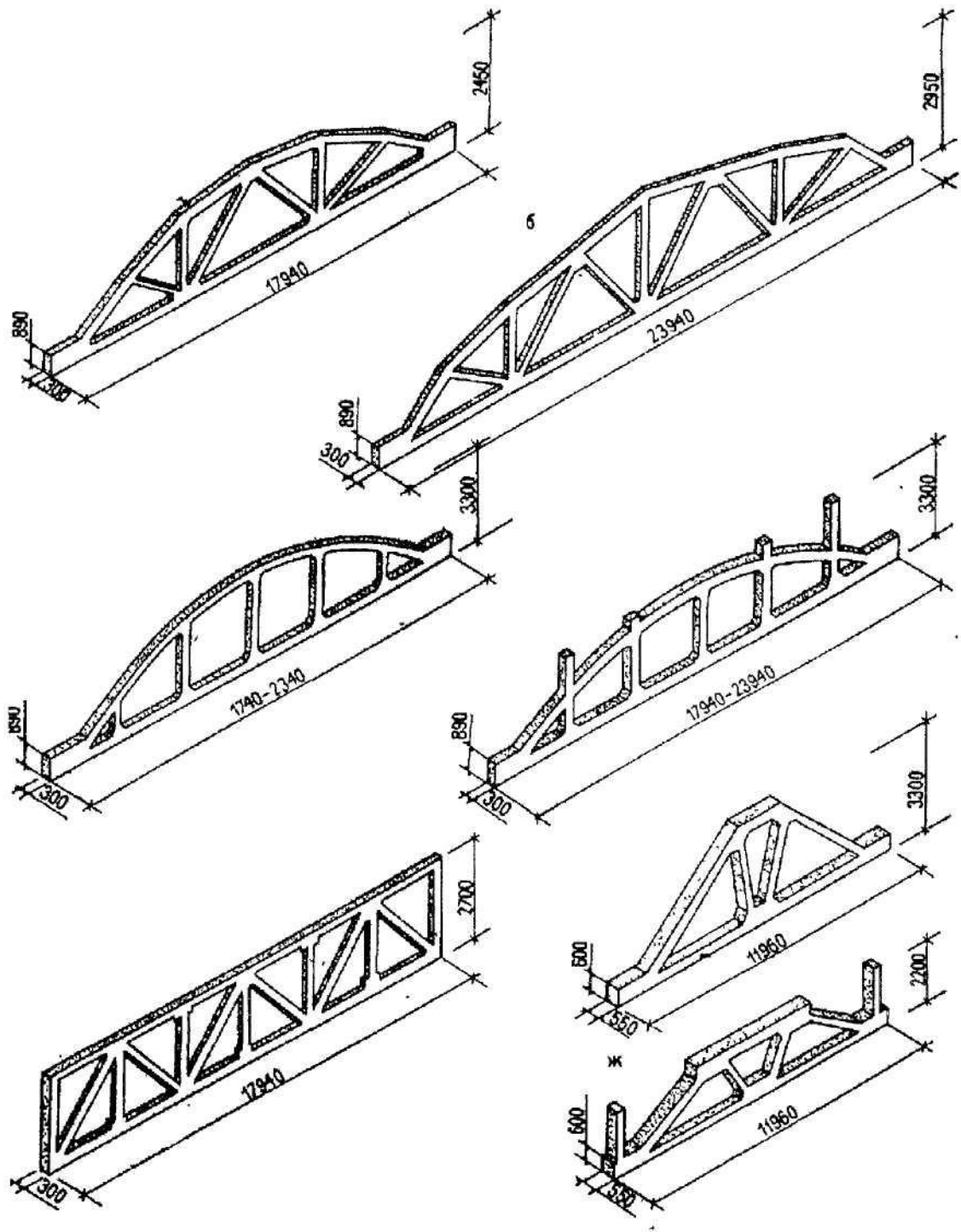
Жүк көтергіштігі 30 т-дан артық көпірлі кранды ғимараттар арқалықтың және ферманың төменгі белдем деңгейіндегі *көлденең төрт тармақты байланыстарға* ие.

Бойлық қатар бағаналары арасындағы *тік байланыстарды* (сурет 32, в) температуралық блоктың ортасына орнатады. Бағана қадамы 6 м болғанда төрт

тармақты байланыстарды, ал қадам 12 м болғанда – порталды байланыстарды қояды. Байланыстарды бағананың қойылатын бөлшектеріне пісіреді. Олар жабыннан және қаңқаның бойлық рамасынан барлық көлденең жүктемелерді қабылдап, оларды іргетасқа береді.

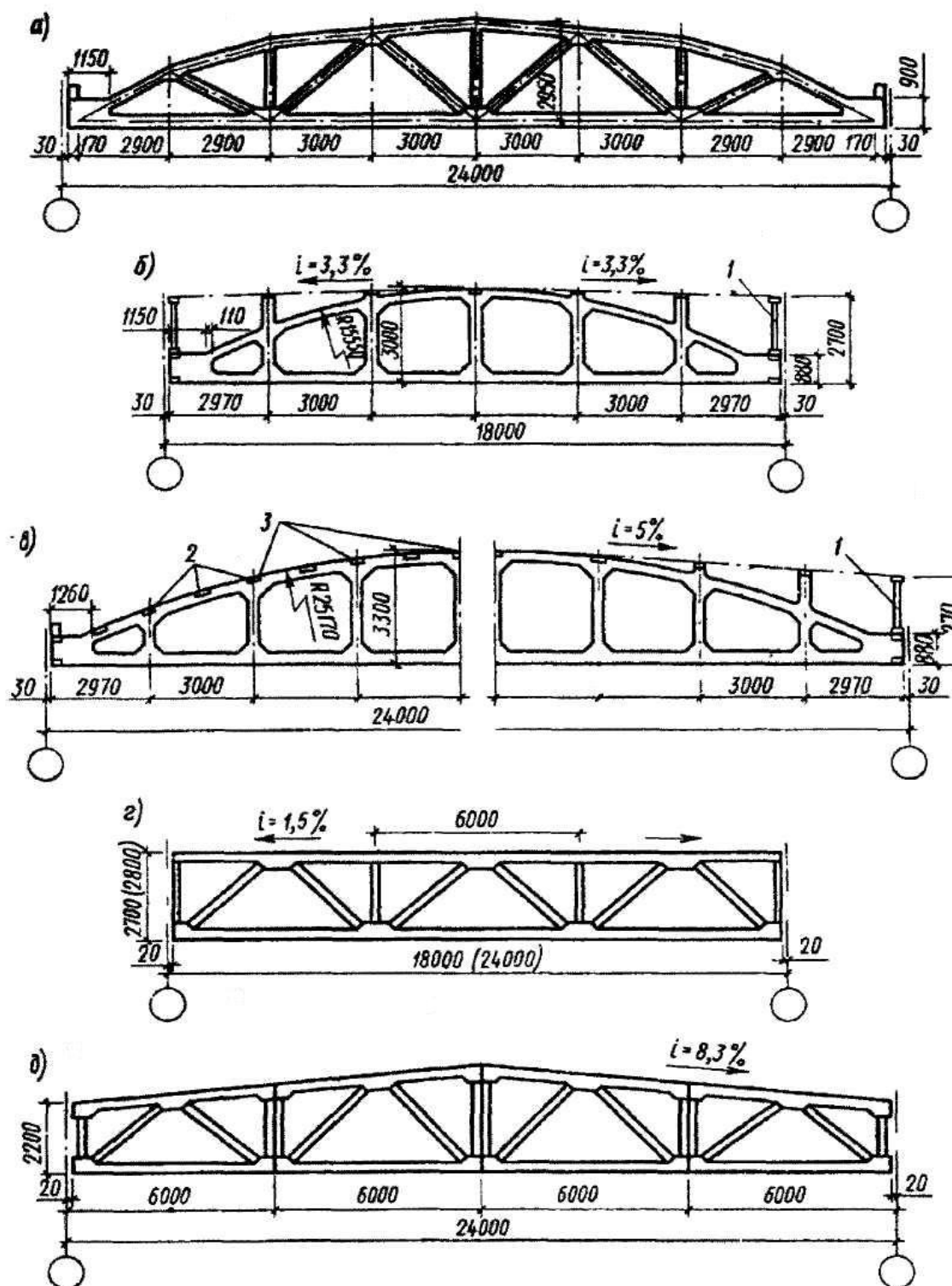
Ферма немесе арқалық тіреулері арасындағы тік байланыстарды (сурет 3.23, в) жазық жабынды ғимараттардың (итарқаастылы құрылымдарынсыз) температуралық блоктың шеткі ұяшықтарына қояды.

Көлденең және тік байланыстар ғимараттың тұрақтылығын және беріктігін қамтамасыз ететін қаңқаның басты элементі болып табылады.



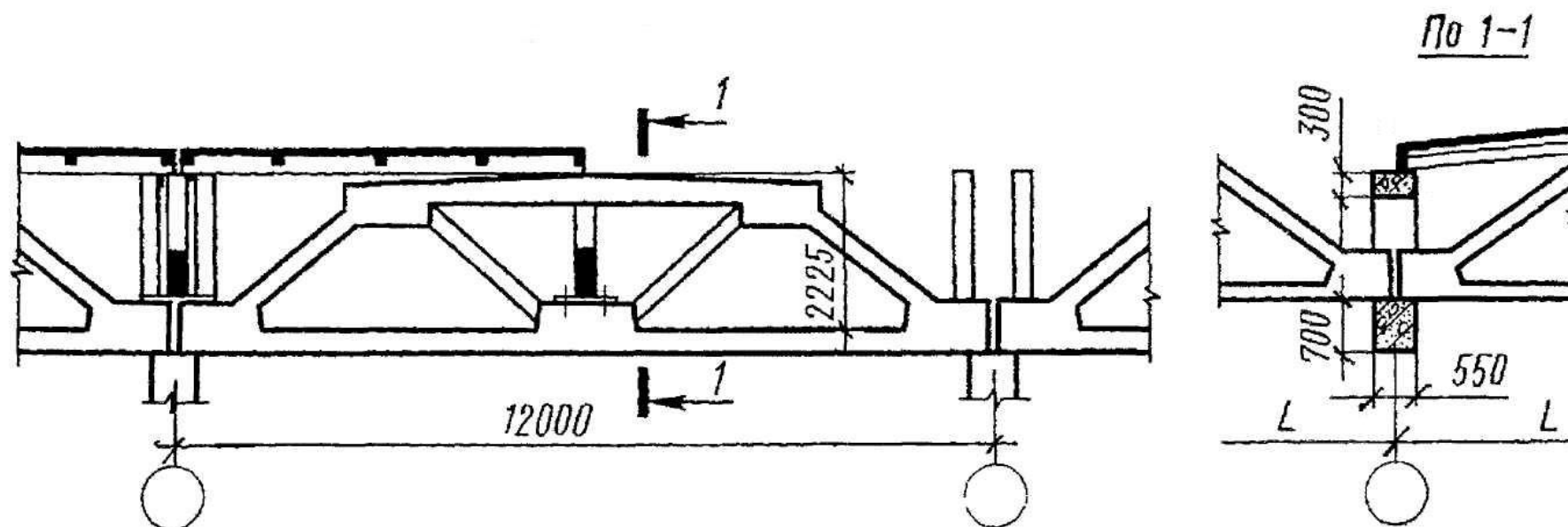
а, б – итарқа (стропильные) сегментті қиғаш тіреу; в – итарқа арқалы қиғаш емес тіреу; г – итарқа қиғаш емес тіреу жазық жабын (төбе) құрылғылары үшін мүйізді (рожкалы); д – итарқа қатар белдемелі; е – итарқаасты еңіс жабын үшін; ж – итарқаасты жазық жабын (төбе) үшін

Сурет 29 – Темірбетон фермалар (жалпы көрінісі)

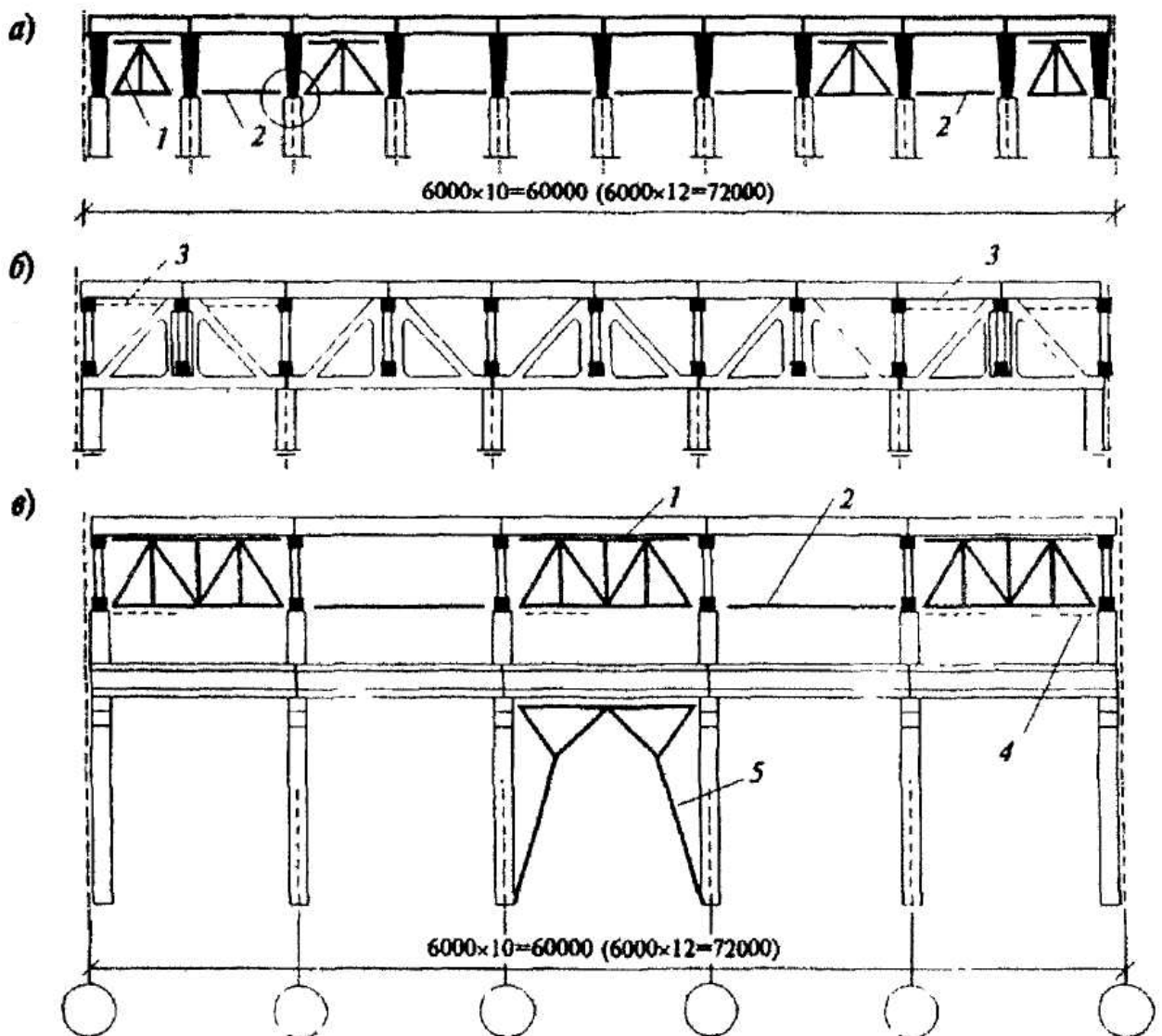


а – сегментті қиғаш тіреу; б — аралығы 18 м аз еңісті төбе үшін қиғаш емес тіреу; в – аралығы 24 м қиғаш емес тіреу нұсқалары; г – қатар белдемелі; д – көп бұрышты (полигоналды) құрастырмалы; 1 — болат тірек; 2 — ені 1,5 м тақталар үшін қойылатын бөлшектер; 3 — ені 3 м тақталар үшін қойылатын бөлшектер

Сурет 30 – Темірбетон фермалар



Сурет 32 – Орнатылған жағдайдағы темірбетон итарқаасты ферма



а – қадымы 6 м крансыз ғимараттарда итарқасыз құрылымда; б – сол сияқты итарқаасты құрылыммен; в – қадамы 12 м кезінде көпірілі кранды ғимараттарда. 1 – фермалар бойынша тік байланыс; 2 – кергіш (керме); 3 – итарқаасты фермалар бойынша көлденең кергіш; 4 – шетжақтағы көлденең ферма; 5 – бағаналар бойынша байланыс

Сурет 33 – Темірбетон итарқа құрылымдар кезінде жабындағы байланыстар

3.6 Темірбетон қаңқаның түйін бөлшектері

Құрастырылатын қаңқаның әр типті элементтерінің түйіндесу орындары **түйін** (узел) деп аталады. Темірбетон қаңқаның түйіндері беріктілік, қаттылық және ұзақ уақыттылық талаптарын және жинақтау және пайдаланылу жүктемелері әсер еткенде түйісетін элементтердің өзгеріссіздігін, жинақтауда және бекітуде жеңіл болуын қанағаттандыру қажет.

Құрастырмалы темірбетон қаңқа түйіндерін төмендегідей жіктейді:

Статикалық жұмыс сипаты бойынша:

- иіlmелік моменттерді, көлденең және бойлық күштерді қабылдайтын қатты (рамалық);
- тек бойлық күштерді қабылдайтын және көлденең күш әсер еткенде элементтердің жылжуына кедергі жасайтын топсалы.

Жүктемені қабылдау шарты бойынша:

- жүктемені қабылдайтын есептік;
- жүктемені қабылдамайтын есептік емес.

Бекіту тәсілі бойынша:

- бетонмен бекітілген, монолитті;
- бұрандама және пісіру көмегімен қосылатын, құрама;
- қойылатын бөлшектерді немесе арматура жеңсырықтарын байланыстыруды одан кейін түйісті құйып бекітетін құрама-монолитті.

Құрамалы темірбетон қаңқалар үшін келесі түйіндер сипатты.

Бағананың іргетаспен түйіндесуі (сурет 34, а). Тікбұрышты қималы бағананың бекітілу тереңдігі 0,9-1 м, екі тармақы үшін 1,05-1,35 м. Түйіс В20 немесе В25 класты бетонмен құйылып бекітіледі. Бағананың қырындағы іздер бетонның түйіс қуысына жақсы ұстасуына ықпал етеді.

Кранасты арқалықтың бағананың жеңсырығына немесе аспасына сүйенуі (сурет 34, б), арқалық тіреулеріне (оларды орнатқанға дейін) анкерлі бұрандамалар үшін ойықтары бар болат табақ пісіреді. Бағана тіреуіне арқалықты анкерлі бұрандамаларға бекітеді және қойылатын бөлшектерді пісіреді. Кранасты арқалықтың жоғарғы сөресін қойылатын бөлшектерге пісірілген болат жұкатақтайшамен бекітеді.

Итарқа ферманың және арқалықтың бағанамен түйісуі (сурет 34, в). Итарқа құрылым тіреулеріне болат табақтарды пісіреді. Орнатқанан және тексергенен кейін итарқалы құрылымның тіреуші табақтарын бағананың баулығындағы қойылатын бөлшектерге пісіреді.

Итарқаасты құрылымдардың бағана баулығына тіренуі (сурет 34, г). Түйісетін элементтердің қойылатын бөлшектерін төбелік жікпен пісіреді.

Аспалы крандардың жабын құрылымына бекітілуі (сурет 34, д). крандардың көтергіш арқалықтарын құрылыс құрылымындағы болат құрсауға бұрандамен бекітеді. Алмалы-салмалы арқалықтар (сурет 35) аспалы крандар жүктемелерін итарқа ферма түйіндері арасына қайтадан бөледі.

Итарқа және итарқаасты элементтердің түйісуі (сурет 34, е, ж) бағана баулығына ферманың және арқалықтың бекітілуіне ұқсас.

3.7 Бір қабатты ғимараттардың болат қаңқасы, қолданылу аймағы.

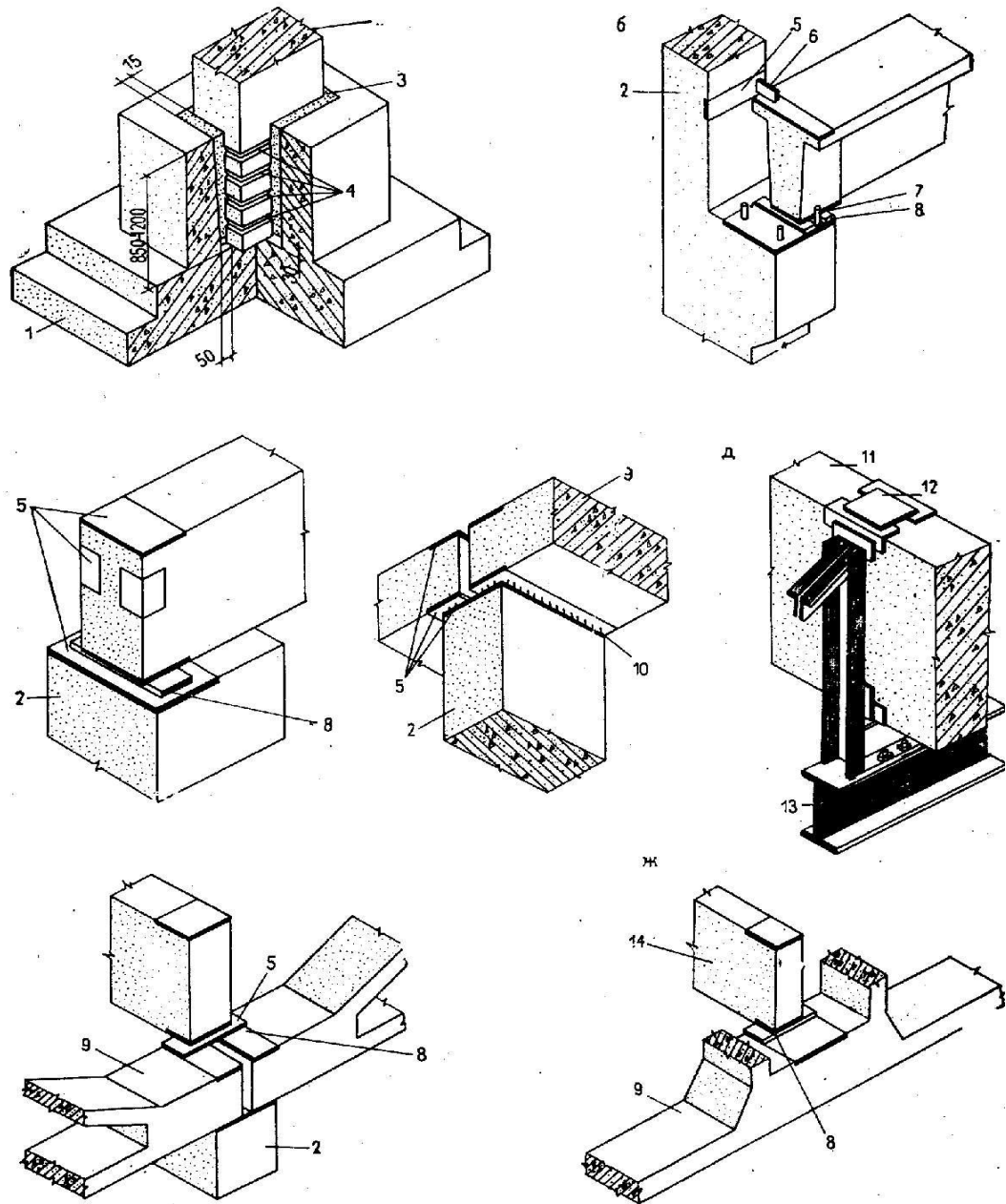
Бағаналар, кранасты арқалықтар, фермалар, сырғауыл және байланыстар арқылы пайда болған металл құрылымдардың кеңістіктік жүйесін **болат қаңқа** деп атайды. Бағанадан және итарқа фермадан тұратын көлденең рамалар қаңқаның негізі болып табылады (сурет 36). Қаңқаның кеңістіктік қаттылығы кранасты арқалықтардың, сырғауылдардың төселуімен және көлденең рамалар арасындағы байланыстармен қамтамасыз етіледі. Қаңқа элементтерін аз көміртекті, төменгі қоспалы және жоғары беріктілікті болаттан дайындайды. Болат қаңқа элементтерінің түйісуі бұрандамен, пісірумен және тойтармамен (мәнді динамикалық жүктемелер кезінде) іске асады.

Болат қаңқалардың бөлінуі ұзындық бойынша 230 және 200 м сайын (жылытылмайтын ғимараттарда) және ені сәйкесінше 150 және 120 м сайын деформациялық жікпен бөлінеді.

Аралықтары 18, 24, 30 және 36 м және бағана қадамы 6 және 12 м бірқабатты өндірістік ғимараттарды типтік металл құрылымдардан тұрғызады.

Болат қаңқалар келесі жағдайларда рұқсат етіледі:

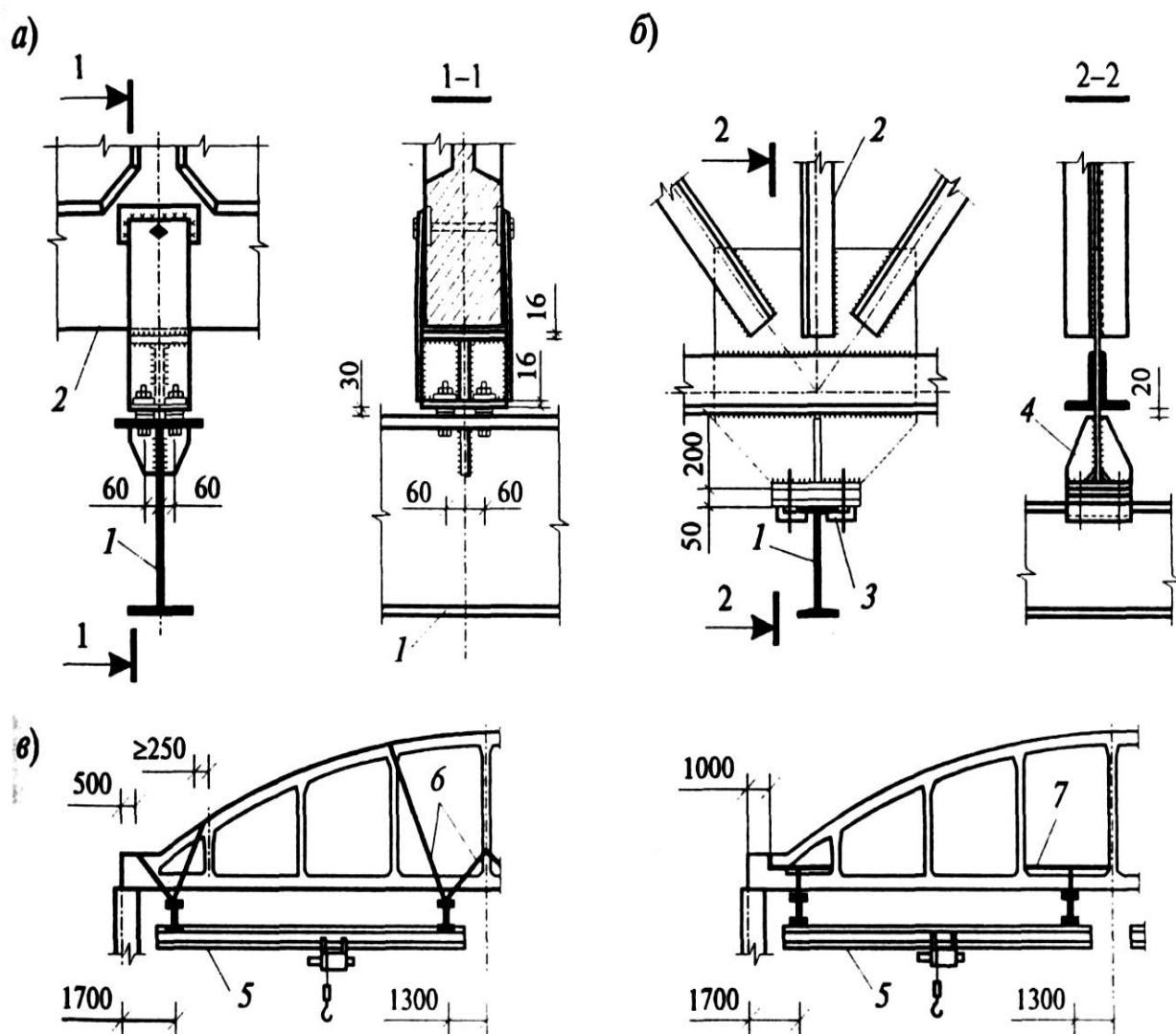
- бірқабатты ғимараттар биіктігі 14,4 м –ден жоғары болғанда;
- крандар жүк көтергіштігі 50 т және одан жоғары болғанда;
- ғимарат аралығы 30 м және одан артық, ал жылытылмайтын ғимараттарда 18 м және одан жоғары болғанда;
- крандар екі ярусты болып және жоғары динамикалық жүктемелер кезінде және жетуге жолы қиын аудандар құрылысында.



а – бағананың іргетаспен түйісуі; б – арқалықтың бағанаға сүйенуі; в – арқалықтың және ферманың бағанамен түйісуі; г – итарқаасты құрылымдардың бағана баулығында сүйенуі ; д – аспалы крандардың жабынның көтергіш арқалықтарына бекуі; е – итарқа және итарқаасты арқалықтардың бағана баулығында сүйенуі; ж – итарқа, итарқаасты фермалардың түйісуі;

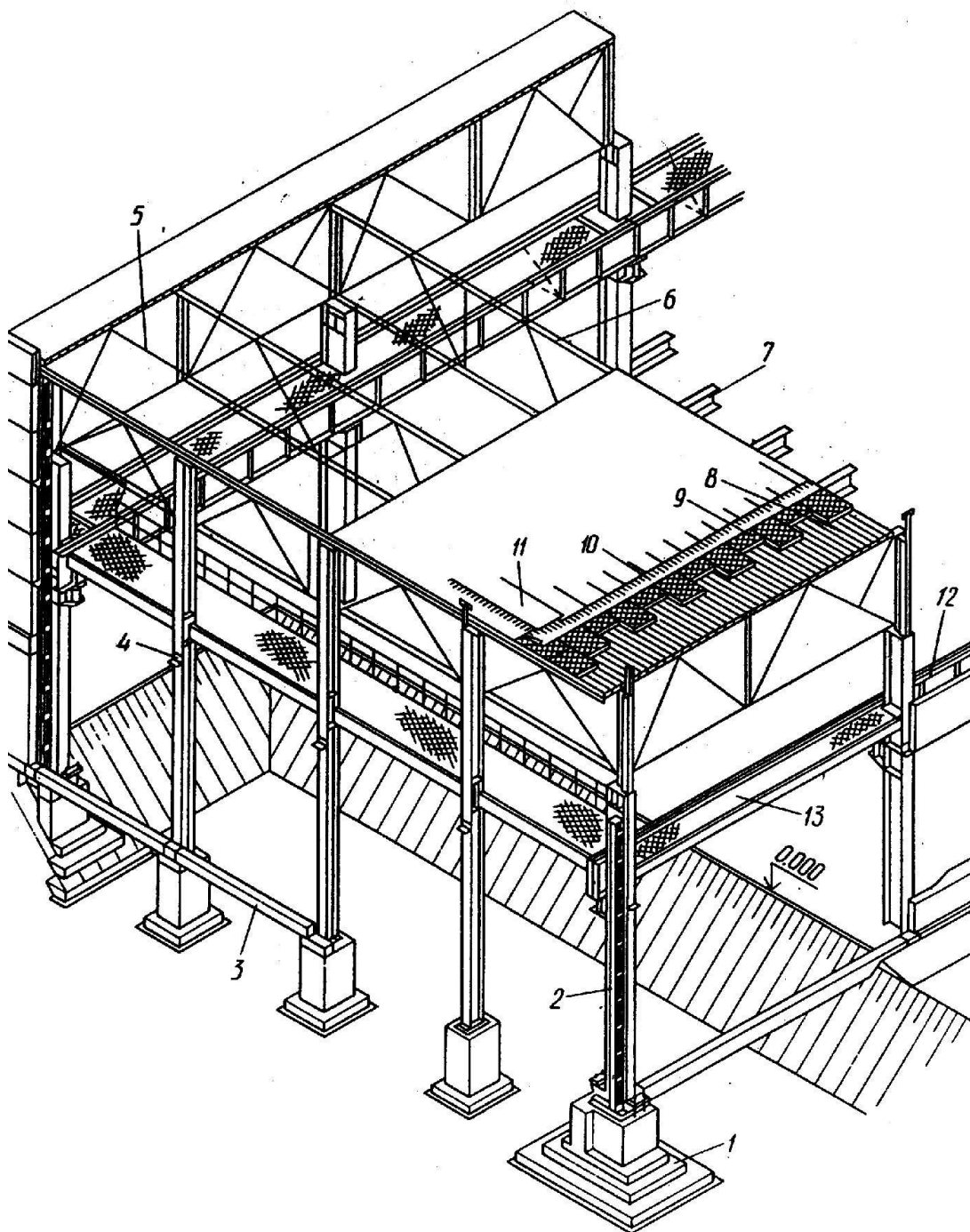
1 – іргетас; 2 – бағана; 3 – монолитті бетон; 4 – ойық жолақтар ; 5 – қойылатын бөлшек; 6 – бекітпе темір тетік; 7 – М-20 бұрандама; 8 – қалыңдығы 12 мм тіреу табак; 9 – итарқаасты арқалықтар; 10 – пісірілетін төбелі жік; 11 – итарқа арқалық; 12 – болат құрсау; 13 – аспалы кранның көтергіш арқалығы; 14 – итарқа ферма.

Сурет 34 – Бір қабатты өндірістік ғимараттардың темірбетон қаңқаның түйіндері



а – темірбетон арқалыққа; б – болат фермаға; в – алмалы-салмалы арқалықтар және иілгіш аспа көмегімен крандарды асу сұлбасы; 1 – аспалы жол арқалығы; 2-итарқа құрылымдар; 3- табандар; 4- қалыңдығы 10 мм қабырға; 5-аспалы кранның көтергіш арқалығы; 6- бұрыштардан жасалған иілгіш аспалар; 7- швеллерден жасалған алмалы-салмалы арқалықтар

Сурет 35 - Итарқа құрылымдарды аспалы жолдарға бекіту тәсілдері



1 – іргетас; 2 – бағана; 3 – іргетасты арқалық; 4 – фахверк (керегетірек) тіреу; 5 – итарқаасты ферма; 6 – итарқа ферма; 7 – сырғауылдар (прогоны); 8 – пішінделген төсем; 9 – бу окшаулауға жылытқыш; 10 – тұтастырғыш (төсем); 11 – шатырлық жабын төсем; 12 – кранасты арқалық; 13 – қозғалғыш көпір

Сурет 36 – Итарқа және итарқаасты фермалы болат қаңқа