

Өндірістік ғимараттар бағанының астындағы қадалы *іргетастар* (сурет 20) толдырылатын қадалардан тұрады және олардың бетіне топтама (ростверк) және бағаналарды бітеу үшін стақанмен темірбетон табан төсейді

*Темірбетон іргетасты арқалықтар* (сурет 21) трапециялық немесе таврлы қимаға ие. Олардың өлшемдері бағана қадамының шамасына байланысты. Арқалықтарды бағана асты қуысына немесе төселетін (салынатын) бөлшектердің жеңсырығына бетон тірекшелерге төсейді.

Сыртқы қабырғалар астына арқалықтарды бағананың сыртқы жағымен төсейді. Топырақтың ісінуінің алдын алу үшін іргетас арқалығының астына қож (шлакты) тұғырық салынады. Ішкі қабырғаларда арқалықтардың бойлық өстері бағана орталарымен дәл келеді. Іргетасты арқалықтар үстіне орама материалдан немесе цементтік ерітіндіден гидрооқшаулағыш жасалады.

### 3.3 Бағана типтері. Кранасты және байлағыш арқалықтар

3.3.1 **Қаңқаның тік көтергіш темірбетон элементтерін бағаналар** деп атайды. Оларды В15-В40 класты (топты) ауыр бетоннан дайындайды. Бағаналар ғимаратта орналасуына байланысты шеткі және ортаңғы болып бөлінеді.

1) *Тұрақты қималы бағаналар* (сурет 22, 23, а) крансыз ғимараттарға және қабат биіктігі 9,6 м-ге дейін, аралығы 24 м-ге дейін, қадамы 6 м болатын аспалы кранды ғимараттарға арналған. Ортаңғы қатар бағаналары (қимасы 400х400 мм) жабын құрылымының сүйенуі үшін кеңітілген баулыққа ие.

Бір қабатты кранды ғимараттарда сақиналы қималы бағаналар қолданылады.

2) Аспаға (консолға) ие бағаналар (сурет 23, в, г) қабат биіктігі 10,8 м-ге дейін, аралықтары 18 және 24 м, қадамы 6-12 м болатын, жүк көтергіштігі 20 т-ға дейінгі көпірлі кранмен жабдықталған ғимараттарда қолданады. Мұндай бағаналарды төменгі (кранасты) және жоғарғы (кранүсті) бөліктер деп бөледі. Бағаналардың көлденең қимасы тік бұрышты немесе қос таврлы болады.

Соңғы шешім бетон шығыны және салмағы бойынша тиімді, бірақ құрылымды дайындау технологиясы бойынша күрделірек болып келеді.

3) *Екі тармақты бағаналар* (сурет 23, д, е) қабат биіктігі 10,8-18 м, аралықтары 18-30 м және қадамы 6-12 м ғимараттарда қолданылады. Мұндай ғимараттарға жүк көтергіштігі 50 т-ға дейінгі көпірлі крандар орнатады.

4) *Қада-бағаналар* (сурет 23, б) тұтас немесе құрамалы болып келеді және қойма және басқа жеңіл өндірістік ғимараттарда қолданылады. Ұзындығы 6 м-ге дейінгі және қимасы 300х300 мм тұтас қада-бағаналарды топыраққа 2 м-ден кем емес тереңдікке салады. Қадалардың дәл қадалуын геодезиялық аспап арқылы бақылайды.

Құрамалы қада-бағаналар еден деңгейінде цилиндрлік саптамаға ие. Мұндай саптама құбырлы қада қуысына бағана ұштарын бекітуді жеңілдетеді.

Бағананың төменгі ұштары (0,85-1,2 м тереңдікке) іргетас стақанына бекітіледі. Бағана биіктігі (ортаңғы қатардың итарқаасты құрылымының сүйенуі кезінде) 700 мм-ге азаяды. Басқа құрылымдық элементтермен түйіндесуі үшін қойылатын бөлшектер қарастырылған.

Ғимараттың белгілі бір түрі үшін бағана типін индустриалдық бұйымдар каталогы бойынша кранның жүк көтергіштігіне, аралық шамасына, бағана қадамына, ғимарат биіктігіне, жабынға түсетін жүктемеге және т.б. (кесте 3.1-3.3) байланысты таңдайды.

**3.3.2 Темірбетон кран асты арқалықтар** жүк көтергіштігі 10, 20 және 30 т болатын көпірлі крандармен жабдықталған ғимараттарға арналған. Оларды В22,5-В40 класты (топты) бетоннан дайындайды және аспаға (консолға) немесе бағананың шығыңқы жеріне төсейді. Кранасты арқалықтар астарына салынған рельс бойынша бойлық байланыстар рөлін атқара отырып, қаңқаның кеңістіктік қаттылығын жоғарлатып көпірлі крандардың қозғалысы үшін жолдарды пайда болдырады.

1) *Таврлы қималы арқалықтар* (сурет 24, 25, а) қалыңдатылған қабырғамен тіректе 800 немесе 1000 мм биіктікке ие және бағана қадамы 6 м болғанда қолданылады.

2) *Қос таврлы қималы арқалық* (сурет 24, 25, б) биіктігі 1400 мм, бағана қадамы 12 м болғанда қолданылады. Арқалықтың жоғарғы сөресіндегі болат түтік кран жолының бұрандамасын өткізуге арналған, қабырғадағы саңлау тоқ жеткізуші желілерді іліп қоюға арналған.

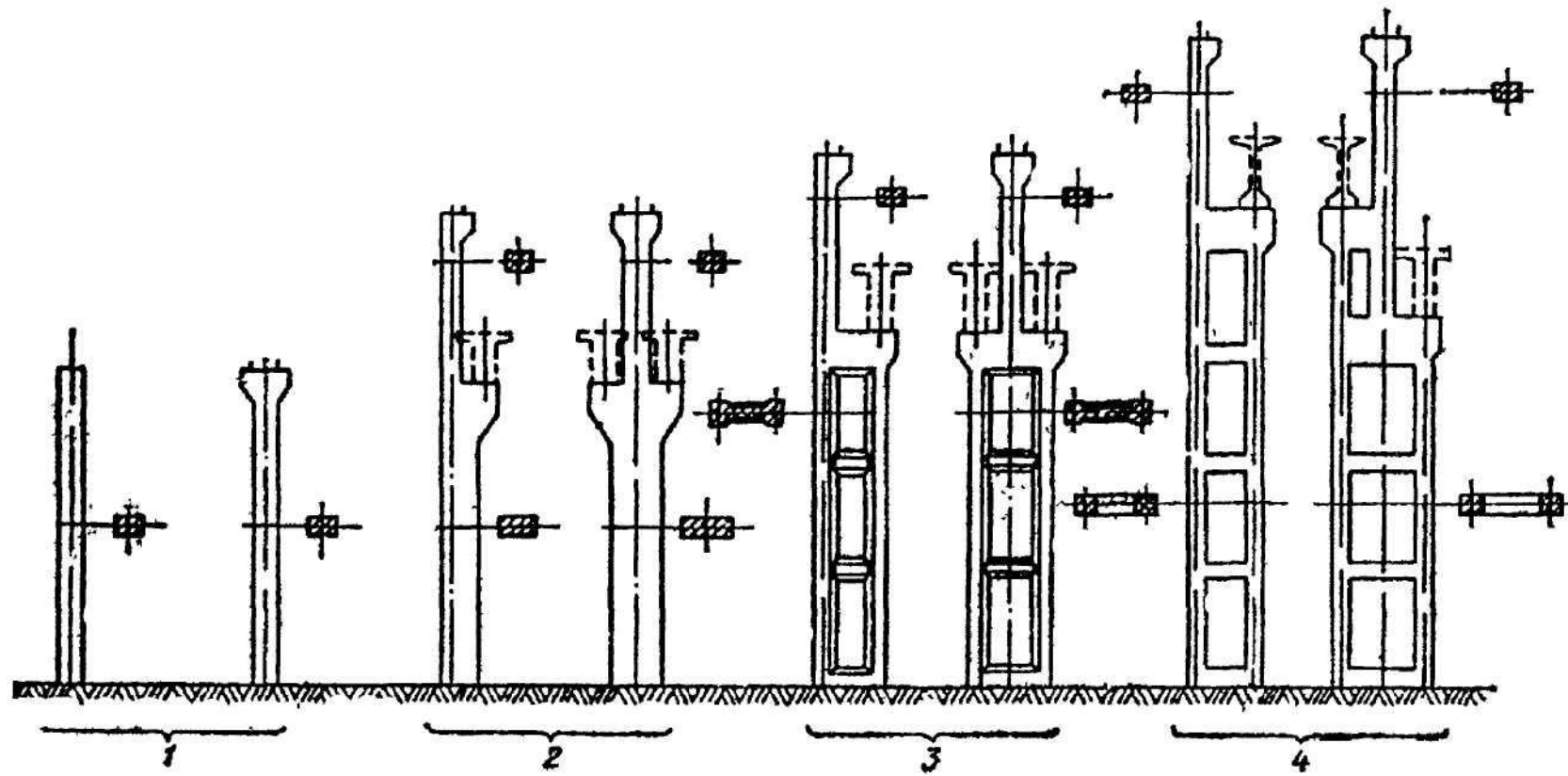
Ғимараттың шетжағындағы және деформациялық жіктегі кранасты тіреулер (сурет 24, д; 25, в) 500 мм-ге аралық ішіне жылжыған.

Рельстің пісірілген өрмесі (плеть) (сурет 24, г; 25, д) (ғимараттың температуралық бөлік ұзындығы бойынша) резеңке төсемге төселеді және кранасты арқалыққа бұрандама қысқыштармен бекітіледі. Соңғы (аяққы) тіреуіштерді кранасты жолы шегіне орнатады.

**3.3.3 Байлағыш арқалықтар** (сурет 26) биіктіктер өзгерген жерлерде кірпіш және ұсақ блокты қабырғаларды тіреуге арналған, сонымен қатар жоғары жатқан қалау ярустарынан түсетін жүктемені қабылдауға арналған маңдайша ретінде қолданылады.

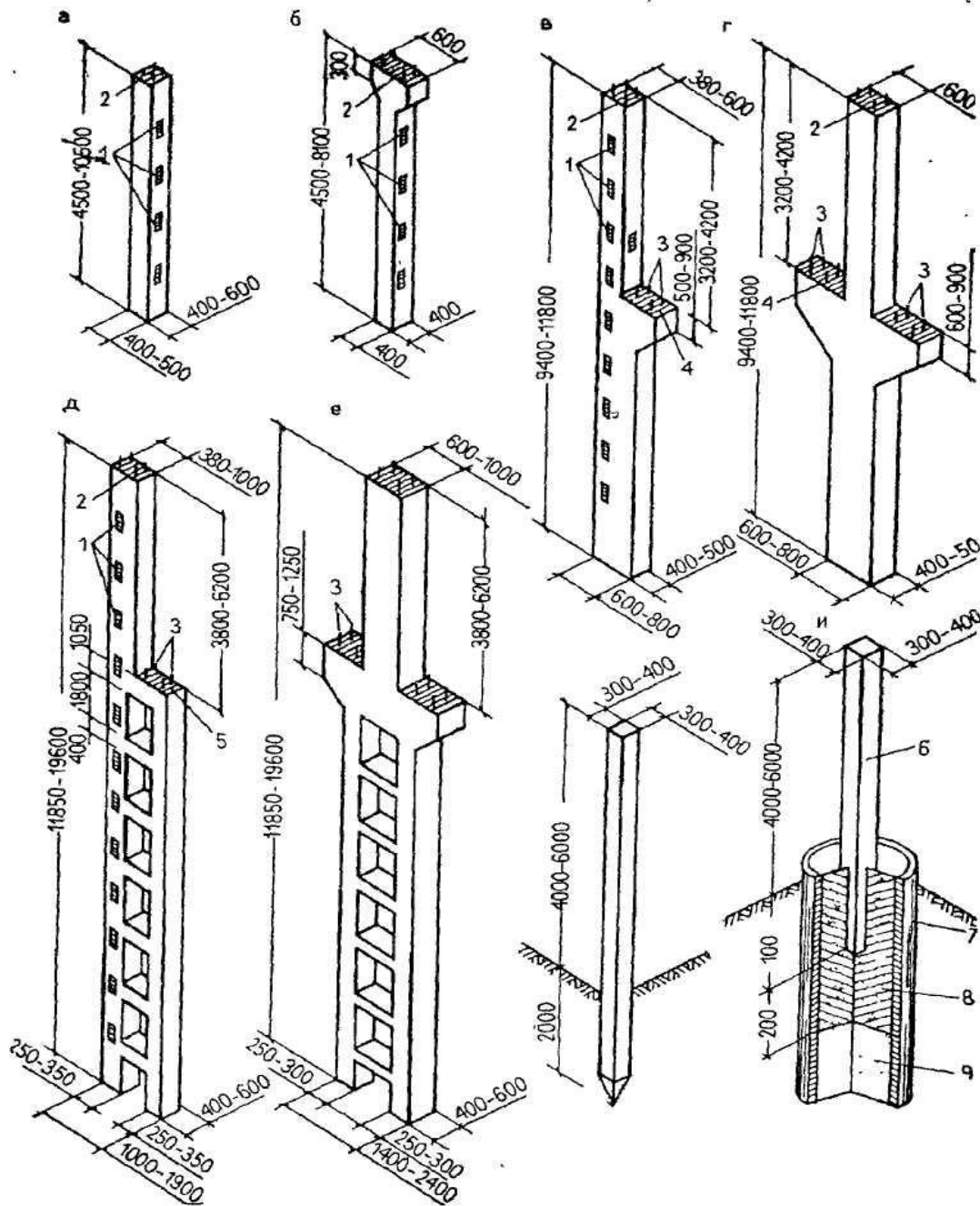
Арқалықтарды В15 класты (топты) бетоннан дайындайды және бағананың қойылатын (салынатын) бөлшектеріне пісірілген металл тіреуішті үстелге (сурет 26) төселеді.





1 – крансыз ғимараттар үшін бағаналар, 2 – кранасты жүктеме үшін тұтас бағаналар, 3 – кран асты жүктемелер үшін қос таврлы қималы бағаналар, 4 – кранасты жүктемелер үшін екі тармақты бағаналар

Сурет 22 – Бір қабатты өндірістік ғимараттардың құрастырмалы темірбетон бағаналары



а – крансыз ғимараттардың шеткі қатарлары үшін; б – крансыз ғимараттардың ортаңғы қатары үшін; в – кранды ғимараттардың шеткі қатары үшін; г – кранды ғимараттардың ортаңғы қатары үшін; д – кранды ғимараттардың шеткі қатары үшін екі тармақты; е - кранды ғимараттардың ортаңғы қатары үшін екі тармақты; ж – қада-бағаналар (тұтас); и – қада-бағаналар (құрамалы); 1 – қойылатын (салынатын) бөлшектер; 2 – болат баулық (оголовок); 3 – анкерлі бұрандама; 4 – аспа (консол) бетіне қойылатын бөлшек; 5 – бағана жиегіне қойылатын бөлшек; 6 - бағана; 7 – диаметрі 700 мм цилиндрлі қада; 8 - бетон маркасы 200; 9 – нығыздалған топырақ.

Сурет 23 – Темірбетон бағаналар типтері (жалпы көрінісі)

### 3.4 Итарқа және итарқаасты арқалықтар және фермалар

Ғимараттардың жабынында (сурет 27, 28) көтергіш элементтер қызметін көлденең немесе ғимарат бойымен төселетін арқалықтар және фермалар атқарады.

Арқалықтардың және фермалардың төселу сипаты бойынша итарқалы және итарқа астылы болады. Егер аралықты жапса және оларға сүйенген (таянған) жабын құрылымдарын көтере алса, **итарқа** (стропильные) болады. Ал егер бойлық қатар бағанының 12-18 метрлік қадамын жапса және итарқа құрылымы үшін тіреу болса онда **итарқаасты** (подстропильные) болады.

**3.4.1 Итарқа арқалықтарды В30-В45 класты ауыр бетоннан дайындайды және 6, 9, 12 және 18 м (бағана қадамы 6 м болғанда) аралықтарды жабады.** Арқалықтардың атауы жоғарғы белдеме кескініне байланысты.

1) *Бір еңісті арқалықтар* (сурет 27; 28) бір аралықты ғимараттарда және жапсаржайларда қолданады. Арқалықтар тіреуде жуандатылған және қабырға қалыңдығы 100 мм таврлы қимаға ие. 12 метрлік аралықтар үшін алдын ала күшейтілген арматуралы қос таврлы қималы арқалықтарды қолданады.

2) *Екі еңісті арқалықтар* еңіс төбелі немесе «сынық жабынды» ғимараттар үшін қолданылады. 6 және 9 м аралықтар үшін тіреуде жуандатылған және қабырға қалыңдығы 100 мм таврлы қималы арқалықтар қолданылады.

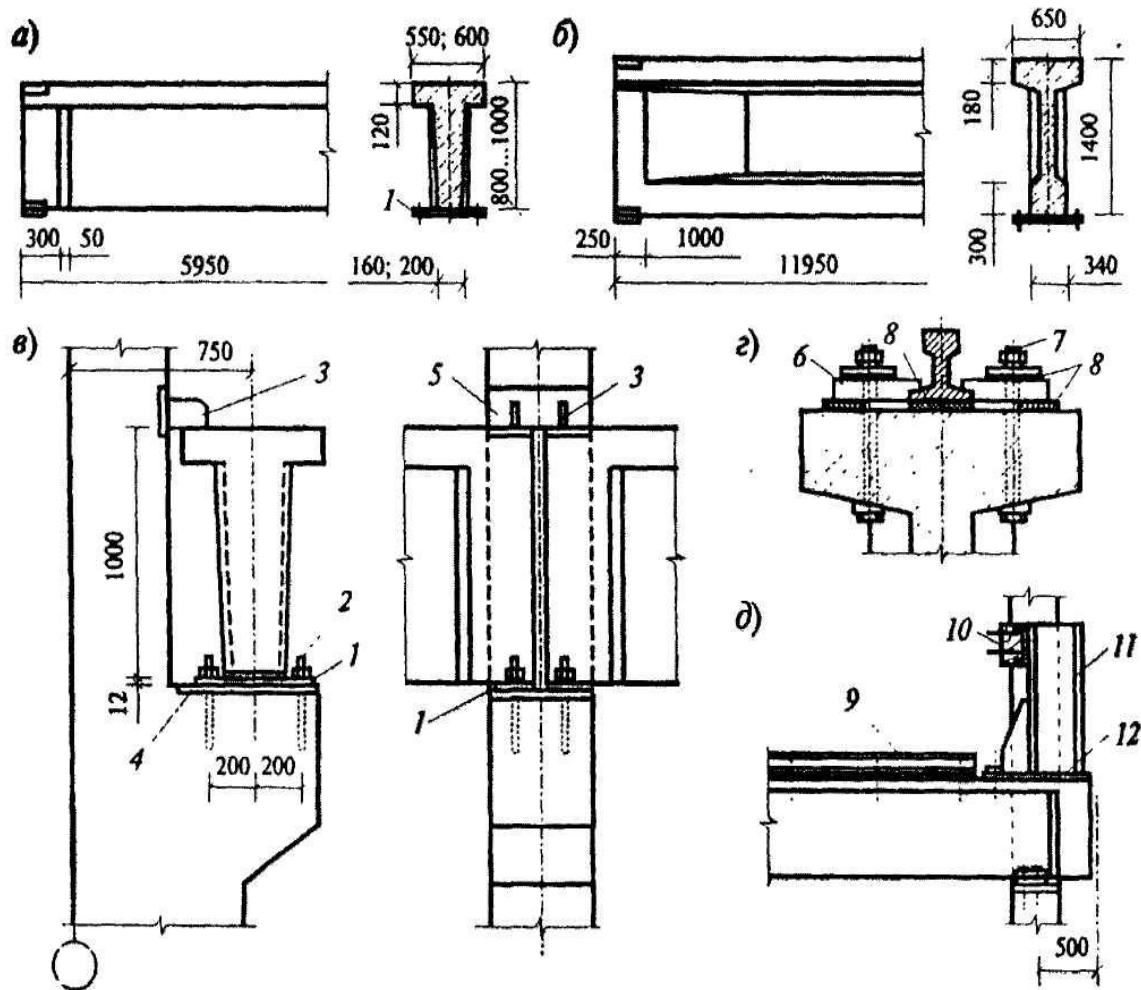
12-18 метрлік аралықтар үшін қалыңдығы 80 мм тік қабырғалы және алдын ала күшейтілген арматуралы қос таврлы қималы арқалықтар (сурет 27; 28) қолданылады.

3) *Кергеторлы арқалық* (сурет 27, д; 28, а) электр кабелін, құбырды және т.б. өткізуге арналған саңлауы бар тікбұрышты қимаға ие.

4) *Қатар белдемелі арқалықтар* (сурет 27, е; 28, б) жазық шатырлы ғимараттар үшін қолданылады. олар тіреу түйіндерінде жуандатылған және тік қабырға қалыңдығы 80мм қос таврлы қимаға ие.

Итарқа арқалықтарының жоғарғы сөресінде жабынды бекітуге арналған қойылатын бөлшектер болады. төменгі сөреде және арқалық қабырғасында қойылатын элементтер аспалы көлік жолын бекітуге арналған.

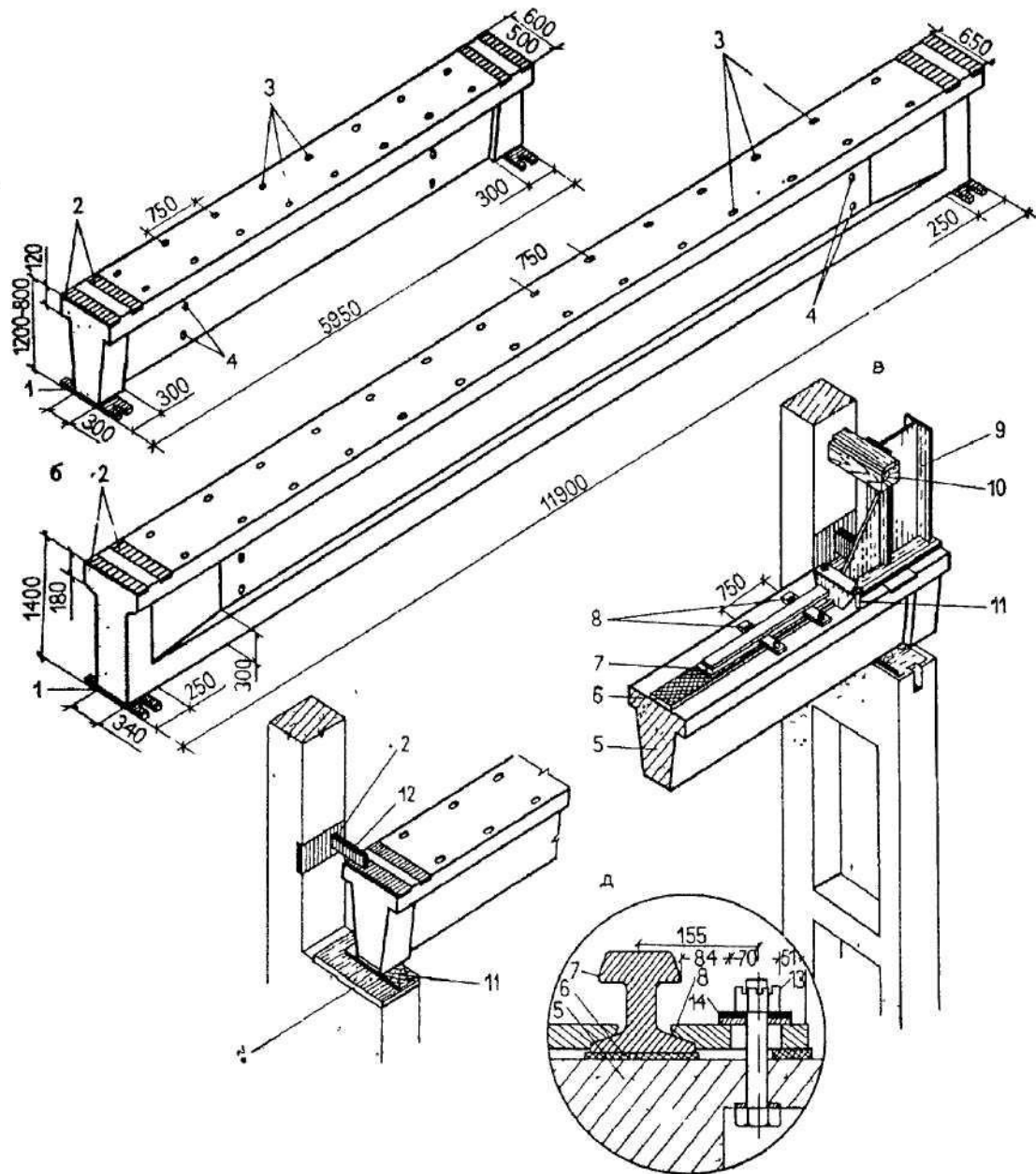
**3.4.2 Итарқа фермаларды В30-В45 класты бетоннан дайындайды.** Олармен 18 және 24 м аралықтарды жабады. Фермаларды кереге түріне және жоғарғы белдеме кескініне байланысты ажыратады.



а – бағана қадамы 6 м болғанда; б – бағана қадамы 12 м болғанда; в – арқалықтарды бағаналарға бекіту; г – кран рельсін арқалыққа бекіту; д – көпірлі кран үшін тіреу құрылғысы;

1- тіреуші болат табак (160x12x500 мм); 2- анкерлі болт; 3- болат табак (100x12 мм); 4, 5 – бағананың қойылатын (салынатын) элементтері; 6- болат кішкене табан; 7- бұрандама; 8- қалыңдығы 8 мм қатты (серпімді) төсем; 9- кран рельсі; 10- ағаш сырғауыл 200x280x360 мм; 11- ұзындығы 1228 мм № 45 швеллер; 12- болат табак 12x300x970 мм

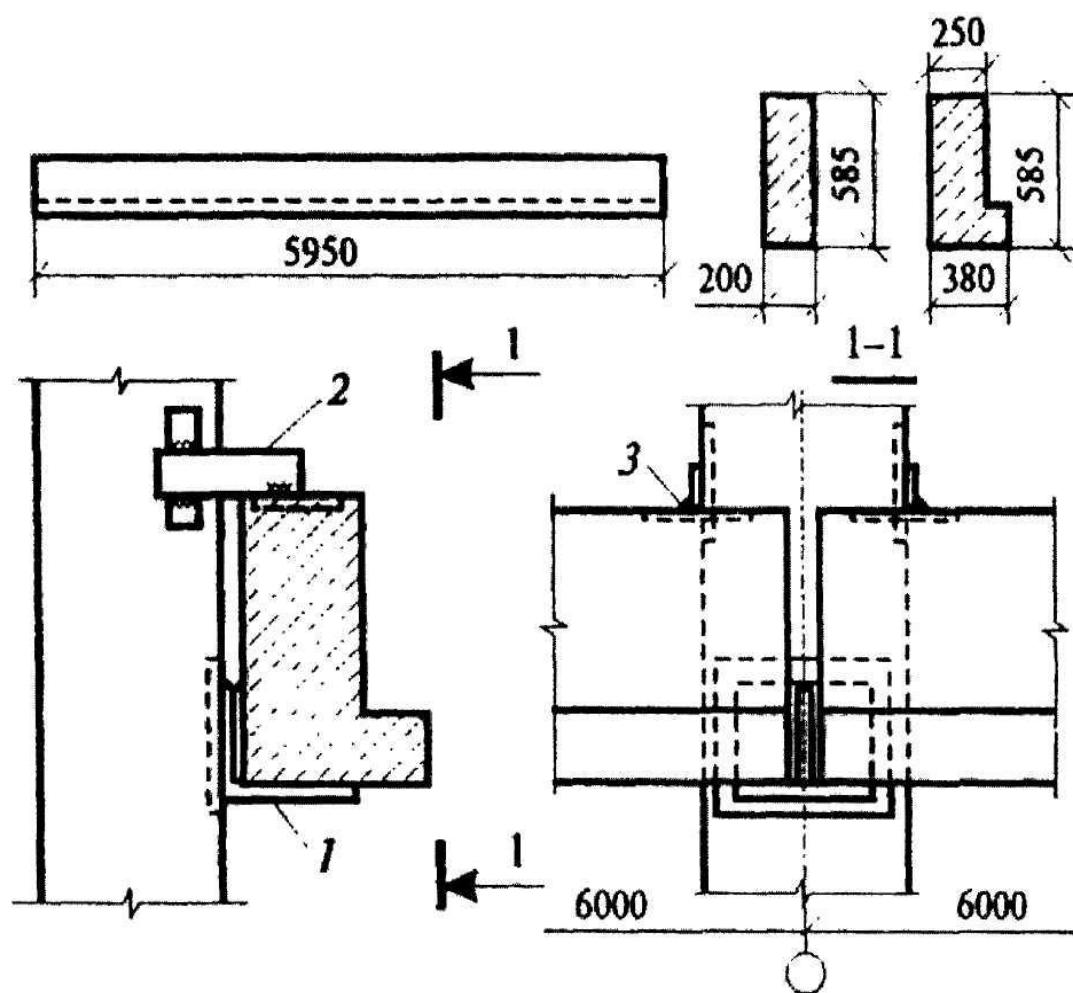
Сурет 24 – Темірбетонды кранасты арқалықтар



а – 6 м қадам үшін таврлы қима; б – 12 м қадам үшін қос таврлы қима; в – арқалықтағы шеткі тіреуіш; г – бағанаға тіреу (сүйеу); д – кран рельсін бекіту; 1 – болат тіреуіш табақ; 2 – қойылатын (салынатын) бөлшектер; 3 – рельстерді бекітуге арналған диаметрі 20 мм саңлау; 4 - диаметрі 25 мм саңлау; 5 –кран асты арқалық; 6 – берік (серпімді) төсеніш; 7 - кран рельсі; 8 – қысқыш «табанша»; 9 – болат тіреуіш; 10 – тежегіш сырғауыл; 11- бұрандама; 12 – болат бастырма; 13 –шплинтті сомын (гайка); 14 – тығырық (шайба)

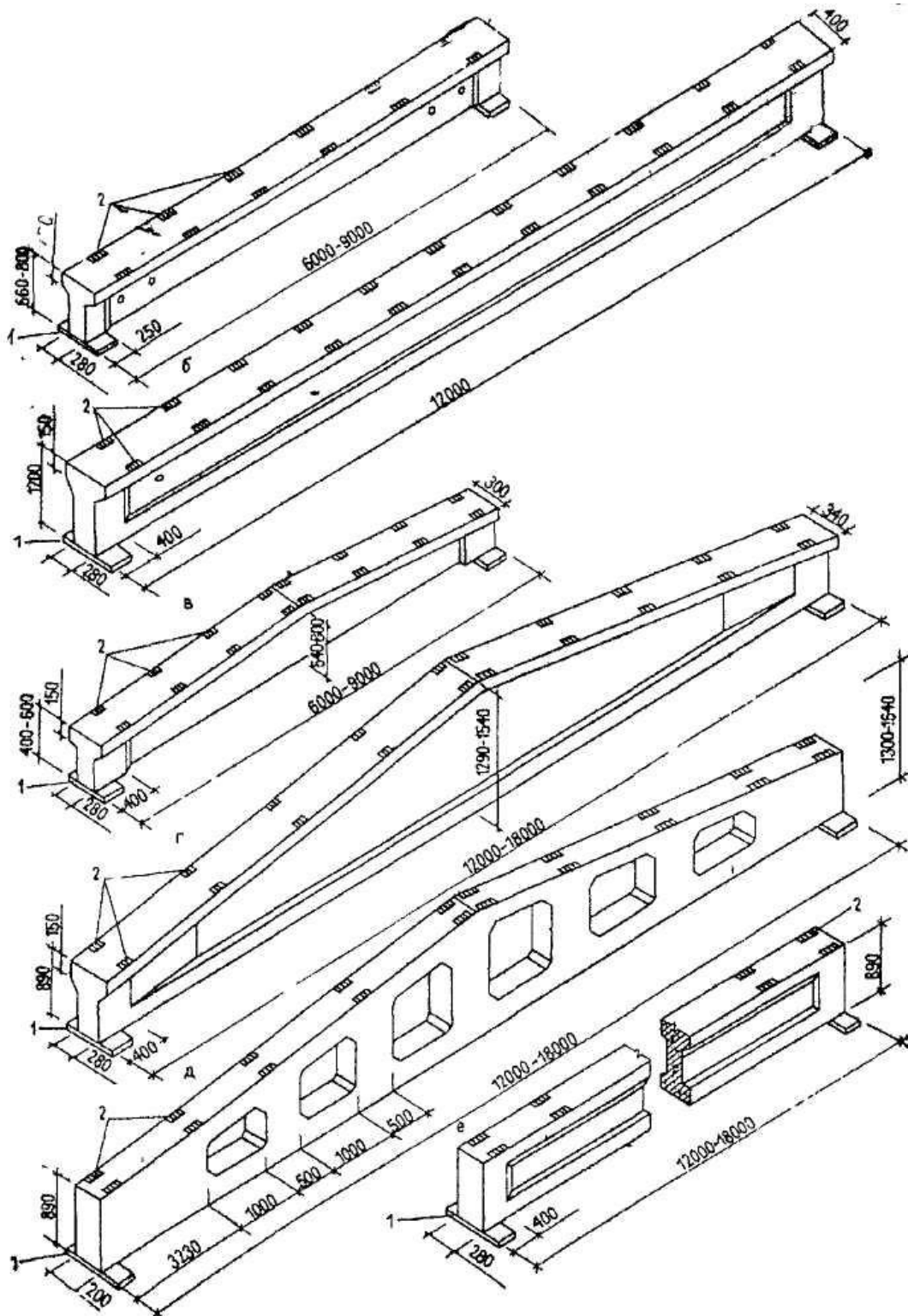
Сурет 25 – Темірбетон кранасты арқалықтар (жалпы көрінісі)





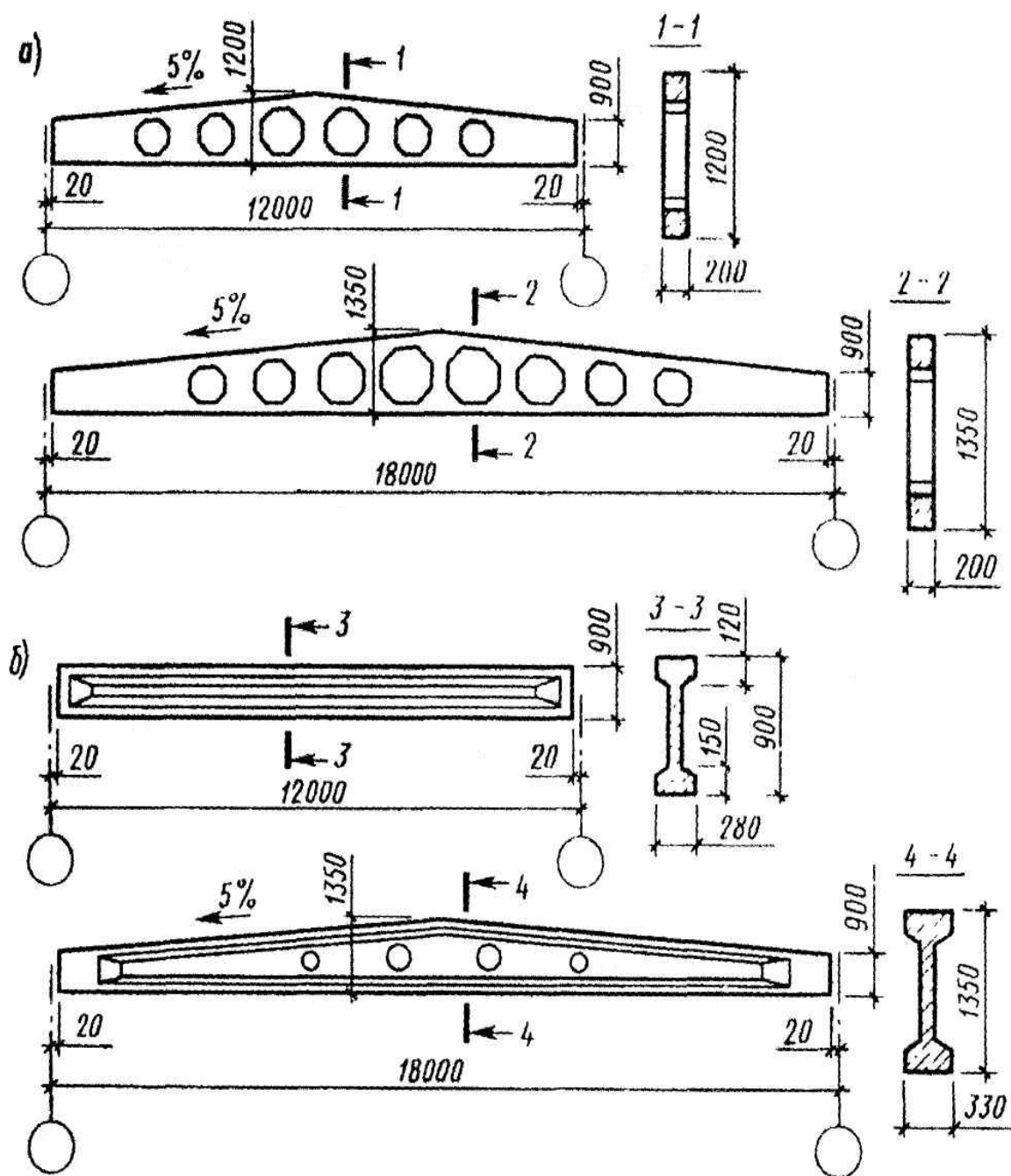
1 – болат тіреуіш үстел; 2 – болат жұкатақтайша (планка); 3 - пісіру

Сурет 26 – Байлағыш арқалықтар және оларды бағаналарға бекіту



а – бір еңісті таврлық қима; б - бір еңісті қос таврлы қима; в – қос таврлы (аралықтары 6-9 м); г – екі еңісті (аралықтары 12-18 м); д – керегеторлы (решетчатая) (аралықтары 12-18 м); е – қатар белдемелермен; 1 – тіреуіш болат табак; 2 – қойылатын бөлшектер (закладные детали)

Сурет 27 – Темірбетон итарқа арқалықтар (жалпы көрінісі)



а — еңіс төбелер үшін керегеторлы (решетчатые); б — жазық және еңіс шатырлар үшін тұтас

Сурет 28 – Темірбетон итарқа арқалықтар

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