

# ТҰТАС ҚҰЙМАЛЫ БЕТОН ЖӘНЕ ТЕМІРБЕТОН ТЕХНОЛОГИЯСЫ

1. Қалыптардың міндеті және түрлері
2. Қалыптарды жіктеу
3. Конструкцияларды арматуралау
4. Бетон қоспасын тасымалдау және түзілістерге беру
5. Бетон қоспасын төсеу және тығыздау
6. Конструкцияларды бетондау
7. Бетондаудың арнайы әдістері
8. Бетондау процестері технологиясының төтенше жағдайлардағы ерекшеліктері

Бетоннан және темірбетоннан жасалған  
түзілістер жұмыс өндіру тәсілі бойынша



ширатылған және ширатылмаған арматурасы  
бар



Құрастырмалы

Тұтас құймалы

Құрастырмалы-тұтас құймалы

## Құрастырмалы конструкциялар

- арнайы зауыттарда және полигондарда жасалады, сонан соң көлікпен салынатын объектіге жеткізіліп, жинақтау механизмдерімен жобалық калпына орнатылады

## Құрастырмалы конструкциялар

- зауытта жасалған құрастырмалы элементтерден және оларды бір бүтінге біріктіретін тұтас құймалы бөлігінен тұрады

## Тұтас құймалы конструкциялар

- ала дайындалған қалыпқа арматура мен бетон қоспасын салу арқылы тікелей тұрғызылатын объектіде жасалады. Бұл жағдайда құрылыс алаңына қалып, арматура және бетон қоспасы жеткізіледі

- Сейсмикалық аймақтарда, энергетикалық және су шаруашылық құрылысында, биік үймереттер мен ғимараттар тұрғызғанда құрастырмалы темірбетонмен салыстырғанда **тұтас құймалыбетон мен темірбетон** қолдану тым ұтымдырақ.
- Тұтас құймалы бетон және темірбетон жұмыстарын өндіру кешенді процесі шапшаң-тасқынды әдісі бойынша жұмыстардың барлық процестерін өзара үйлестіріп орындаудан тұрады және өзіне келесі процестерді енгізеді: қалыпты тасымалдау және орнату, соңынан оны ажырату; арматураны тасымалдау және орналастыру; бетон қоспасын тасымалдау, төсеу және тығыздау; тұрғызу процестерінде және қату процесінде бетон қоспасының сапасын бақылау.

	I	II	III	IV
Қалып орнату				
Арматура жинақтау	Қалып орнату			
Бетон қоспасын төсеу	Арматура жинақтау	Қалып орнату		
Бетонды күту	Бетон қоспасын төсеу	Арматура жинақтау	Қалып орнату	

# ҚАЛЫПТАРДЫҢ МІНДЕТІ ЖӘНЕ ТҮРЛЕРІ.

## Қалып

бетондалатын түзілістердің жобалық өлшемдері мен сыртқы пішінін қамтамасыз ететін форма

әр түрлі материалдардан жасалған және әр түрлі конструкциялы жүк көтеруші, тіреуіш және форма жасайтын элементтерден тұрады

арнайы зауыдтар мен цехтарда жасалған элементтерден жиналады





тұрақтылық, өзгермейтіндік,  
қаттылық және беріктілікке ие  
бету форманың дұрыстығын,  
қалып конструкциялары  
беттің бетінің сапасын

камтамасыз ету тез жиналып  
және ажырату, арматураны  
орналастырғанда, бетонды  
төсегенде және тығыздағанда  
кедергі жасамау керек.



Қалып құрылыс алаңына дайын элементтер және қалып-арматура блоктар түрінде жеткізіледі

Қалып оған әрекет ететін негізгі күштерді есепке алумен есептеледі: бетон қоспасымен арматура массасы, қалып және ағаштардың өз салмағы, қалып және төсемдерде істейтін адамдар, механизмдер массалары, жел, дірілдеу және бетон қоспасының бүйір қысымының әсері

Қолданудың қайталау белгісі бойынша қалыптар инвентарлы және тұрақтыға бөлінеді. Конструктивті ерекшеліктеріне және атқаратын міндеттеріне байланысты инвентарлы қалып жинамалы-ауыстырмалы және жылжымалы болуы мүмкін.

Қалып жасау үшін қолданатын материалдар бойынша олар металл, ағаш, ағаш-металл, темір-бетон, армоцемент және синтез немесе резеңкеленген матадан жасалған пневматикалыққа бөлінеді

Тақтай,  
фанера, ағаш  
жаңқалы  
және ағаш  
талшықты  
тақталардан  
жасалады

Кесілген ағаш  
материалынан қалып жасау  
үшін жапырақты және  
қылқан жапырақты ағаш  
тұқымын пайдаланады

### Ағаш қалып

Инвентарлы қалып жасау  
үшін қолданатын ағаш  
жаңқалы және ағаш  
талшықты тақталар суға  
төзімді болу керек.

тікелей  
жанасып  
тұратын  
қалып  
тақталарының  
ені 150 мм-  
ден артық  
болмай кере



Металл қалып қалыңдығы 1,5–2 мм болат табақ және прокат пішіндерінен жасалады

Армоцементті қалып сым тормен арматураланған уақ түйіршікті бетоннан дайындалатын, қалыңдығы 15–20 мм армоцементті тақталар түрінде қолданады

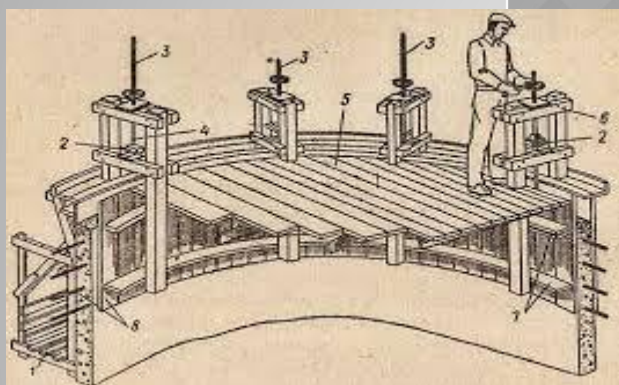
Темірбетон қалып өзімен жоба қалпына алдын ала орнатылатын және жасалатын түзілістің оң жағы болатын темір-бетон тақталардан тұрады

Синтетикалық материалдардан жасалған қалып қатты матрицалардан дайындалады. Арматураланған әйнек пластик және полипропилен, эпоксит шайырынан жасалған қатты және резеңкеленген матадан жасалған иілгіш матрицалар кең таралуда

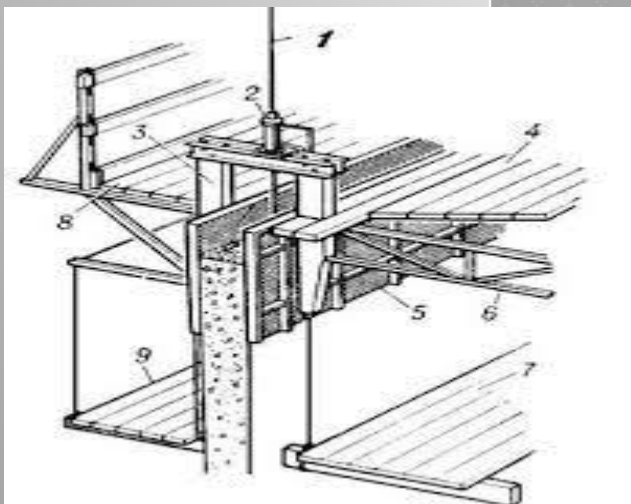




Жинамалы-  
ауыстырмалы қалып



Көтермелі-ауыстырмалы  
қалып



Жылжымалы қалып  
(фрагмент): 1 — домкратты стержень; 2 — гидравликалық домкрат; 3 — домкратты рама; 4 — рабочий настил; 5 — калып калканы; 6 — канка ...

## Жинамалы- ауыстырмалы қалып

- Дайын инвентарлы қалқандардан, бекіту тіреуіш элементтерінен тұрады. Қалыптың осы типі құрылыста жиі қолданылады және ауыспалы немесе қапталатын өлшемдері бар әр түрлі тұтас құймалы түзілістерді тұрғызу үшін пайдаланады. Бетон ажыратуға мүмкіншілік беретін беріктікке жеткен соң қалып элементтері бөлшектеліп жаңа орынға ауыстырылады. Жинамалы-ауыстырмалы қалыптың элементтерінен жеке элементтерге бөлшектемей кранмен жинақталатын және ажыратылатын ірі панельдер мен блоктар жасауға болады

## Көтермелі- ауыстырмалы қалып

- Қалқан, арнайы бекіткіш және көтеру тетіктерінен тұрады және ауыспалы қалыңдығы бар қабырғалы темір-бетон ғимараттарын (түтін құбырын) тұрғызу үшін қолданады.

## Жылжымалы қалып

- Домкрат рамаларына бекітілген қалқандардан, жұмыс еденінен, домкраттардан, жетекші станциядан және басқа элементтерден жиналады. Қалыптың бұл типі темір-бетонды үймереттердің тік элементте және біршама үлкен биік ғимараттарды тұрғызғанда қолданады.

**Көлденең-ауыспалы (сырғымалы) қалып** қаңқадан және бетондайтын ғимараттың бет алысымен ауысатын арба немесе табанға орнатылған қалып қалқандарынан тұрады және ашық тәсілмен тұрғызатын тірек қабырғасы, коллекторлар, ауа жүргізгіштер, типті түзілістерді бетондау үшін қолданады

**Блок-форма** қалқандар және бекіткіштерден тұратын ірі габаритті кеңістік қаңқалы түзіліс болады, ол ростверк, сатылы фундамент, типті бір шама аз көлемді бекітулі түзілістерді бетондау үшін қолданады. Қалыптың осы типті түзілісінің ерекшелігі оны жинақтау кранымен тұтас орнату мүмкіншілігі болады

**Алынбайтын қалып** Алынбайтын қалыптың элементтері түзілістерді бетондау аяқталған соң сонда қалдырылады және кейбір жағдайда су айырғыш, жылу сақтағыш, қаптау міндеттерін орындайды және ол тоқымалы тор, металл, пластмасса, армоцемент, әйнек цемент, темір-бетоннан жасалады

# КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫ АРМАТУРАЛАУ



Арматура  
ретінде

болат және пластмасса, әйнек,  
базальт және органикалық  
материалдардың талшықтары  
пайдаланылады

Арматура  
жұмыстары екі  
процесстен  
тұрады

1. Арматура бұйымдарын жасау
2. Бетондалатын түзілістің қалпына орнату



Тұтас құймалы құрылыстың артықшылығы - түзілістерді орынды арматуралау болып табылады. Арматура типі түзілістердің жұмыс ерекшелігіне, олардың өлшемдері мен піші үйлесімділігіне, жұмыстардың технологиясы мен ұйымдастыруына байланысты таңдалады

Арматура бұйымдары дағдыдағыдай арматура-дәнекерлеу зауыдтарында әлде құрылыс индустриясы кәсіпорындарының цехтарында жасалады, онда жасау процестері барынша механикаландырылған болады

Арматура бұйымдарын жасау операциялары арматура болатты тасымалдау, түзету, тазарту және кесу, шыбықтарды бүгу, тор және қаңқалар дәнекерлеу, оларды бүгу, кеңістік қаңқаларын құрастыру және қоймаға дайын бұйымдарды тасымалдаудан тұрады



# Шыбықты арматура

прокаттан кейін термиялық нығайтып  
өндеуге салынбайтын ыстықтай таптап  
жасалады

диаметрі 10–90 мм  
классы А-III в;  
диаметрі 10–32 мм  
классы А-IV  
өзгермелі пішінді  
ыстықтай таптап  
жасалады

прокаттан кейін  
термиялық нығайту  
өндеуге салынатын  
термиялық  
нығайтылады

диаметрі 10–25 мм  
классы А-IV, А-У  
және оқтын пішінді  
термиялық  
нығайтылады

диаметрі 10–90 мм  
классы А-II;  
диаметрі 6–40 мм  
классы А-III в  
өзгермелі пішінді  
созумен  
нығайтылады

Болат

даярлаушы  
зауыдтың  
аты

маркасы

құжатқа

балқыту  
нөмірі

химиялық  
құрамы

сәйкес  
қабылданады

механикалық  
сипаттамасы



**Бетон  
қоспасы**

дұрыс тандап алынған, біркелкі күйге  
дейін араластырылған,  
байланыстыратын материал,  
толтырғыштар, су және қажетті  
жағдайлардан тұратын, әлі қатпаған  
қоспа

**бетон**

төселген және қалыптанған бетон  
қоспасы

Бетон сапасы  
бірнеше  
көрсеткіштермен  
сипатталады

Бетон қысу және созуға беріктігі бойынша  
кластарға бөлінеді

қысу және созуға  
беріктігі,  
тығыздығы, су  
сіңірмеушілігі,  
аязға төзімділігімен

ауыр бетондар су сіңірмеушілігі  
бойынша келесі маркаларға бөлінеді: 2;  
4; 6; 8; 12; аязға төзімділігі бойынша —  
50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500.



Бетон қоспасы технологиялық қасиеттері бойынша екі негізгі талапты қанағаттандыру керек

дайындау процесінде алған біркелкілігін тасымалдағанда, аударып салғанда және қалыпқа немесе басқа формаларға төсегенде сақтау

бетондалатын түзілістің типі, қабылданған әдістері және құрастырмалы бұйымдардың қалыптау шарттары және қоспаны тығыздау қарқындылығына тиісті төсеу қолайлығына ие болу

Төсеу қолайлылығы, қоспаның әр түрлі тығыздау құралдары әсерімен оңай төселу қабілеттілігі *жылжымалылық* және *қаттылық* корсеткіштермен бағаланады

Бетон қоспасының *жылжымалылығы* сантиметрмен көрсетілетін бетон қоспасының бақыланатын жаңа қалыпталған конустың отыруымен (КО) сипатталады

Бетон қоспасының *қаттылығын* (К) анықтау аспабында оның алдын ала қалыпталған конустың тегістелуіне қажет секундпен дірілдету уақытымен анықтайды.

Қаттылық немесе жылжымалылық көрсеткіштері бойынша бетон қоспаларын бірнеше маркаларға бөлуге болады: қаттылық бойынша Қ4 (және көбірек, с), Қ3 (21–30, с), Қ2 (11–20, с), Қ1 (5–10, с) жылжымалылық бойынша Ж1 (4 және кемірек, см), Ж2 (5–9 см), Ж3 (10–15, см), Ж4 (16 және көбірек, см)

Бетон қоспасының жылжымалылығы ең алдымен су мөлшері және су-цемент өзара қатынасы, цемент түрі, толтырғыштар ірілігі, құмның түйіршік құрамы мөлшері, бетонға қосымшалар енгізу және т. б. байланысты

- Жылжымалылығы үлкен (5 см және көбірек) бетон қоспаларын қалыпка төсеу жеңілірек, яғни олардың технологиялылығы артық. Қатты қоспаларды төсеу еңбек сыйымдылығын және энергия шығынын көбейтеді. Бірақ жақсы тығыздалған қатты қоспалар сапасы жоғары бетон алуға мүмкіндік береді.
- Бетон қоспасына заказ бергенде оның дайындық дәрежесі, беріктік класы, төсеу қолайлылығы бойынша маркасы (қаттылығы және жылжымалылығы), аязға төзімділігі, су сіңіргіштігі, орташа тығыздығы және стандарт белгісі қысқаша белгіден тұру керек.



Алынбайтын қалып

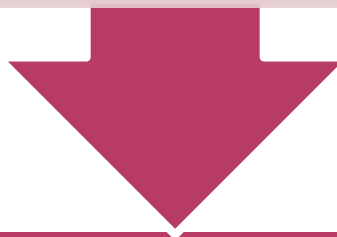


Фундамент плиталарын  
бетондау

# БЕТОН ҚОСПАСЫН ДАЙЫНДАУ

Бетон қоспасы тауар зауыттарында орталықта дайындалады, бірақ көбінесе шағын объектілерде бетон қоспасымен қамтамасыз ету үшін жылжымалы немесе инвентарлы бетон араластырғыш қондырғылар пайдаланылады

Бетон қоспасын дайындау процесі келесі технологиялық операциялардан тұрады



Құрамына кіретін материалдарды (толтырғыштар мен цементті) қоймалардан араластырғыш қондырғыларға тасымалдау, дозалау, механикалық араластыру және төсеу орындарына жеткізу үшін дайын бетон қоспасын көлік құралдарына беру

Бетон араластырғыш  
компоненттер тиеу және  
дайын қоспаны беру  
тәсілдері бойынша

Циклдік және үзіліссіз

Араластыру тәсілі  
бойынша

Гравитациялық және  
ықтыярсыз

Цикл үш операциядан  
тұрады

негізгі  
материалдарды тиеу

араластыру

дайын қоспаны түсіру

Мұндай үлгі дозалауды жылдам өзгертуге және бетон қоспасын әртүрлі параметрмен беруге мүмкіндік туғызады. Үздіксіз қимылды бетон араластырғыштарды дозалау, тиеу, араластыру және дайын қоспаны беру процестері үзіліссіз жүреді

*Гравитациялық араластырғыштарда* компоненттер кішкентай бөлшектер еркін құлау негізін пайдаланумен араластырылады. Барабан сыйымдылығы араластырғышқа тиелген құрғақ материалдар көлемі бойынша анықталады және 100, 250, 500, 750, 1200, 2400 және 4500 литр болуы мүмкін

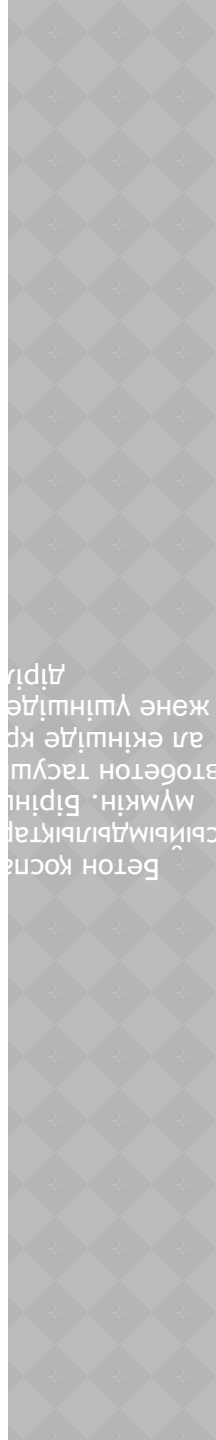
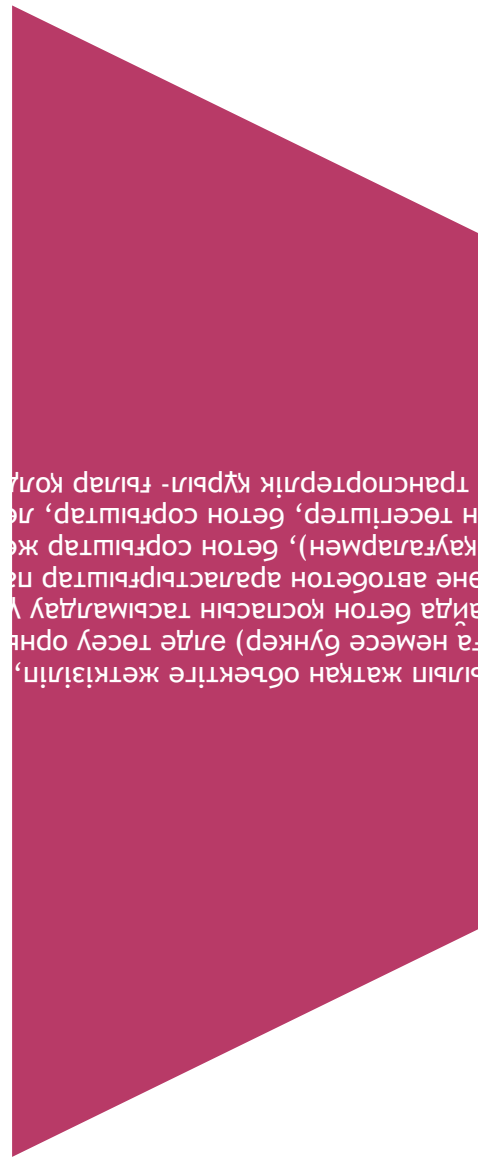
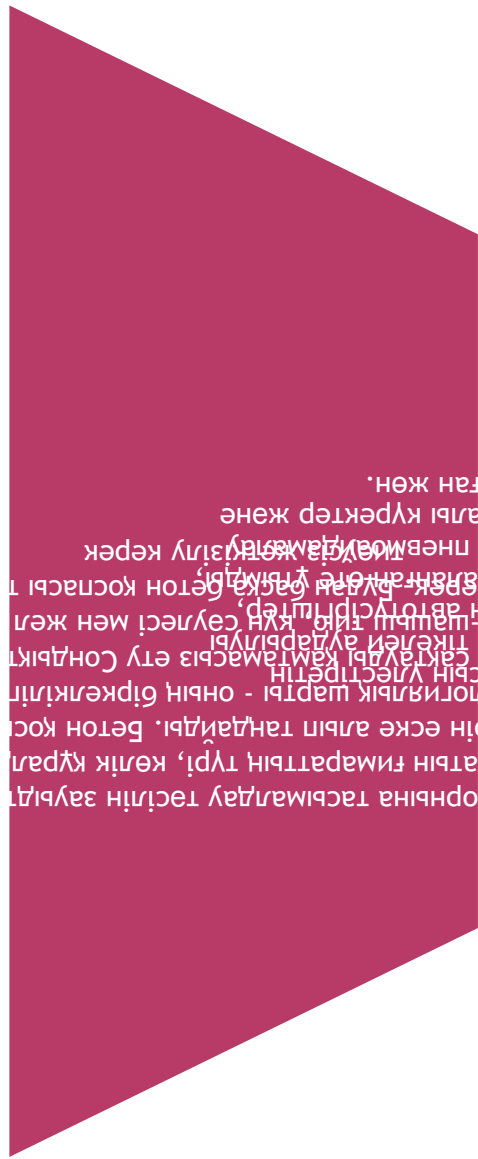
*Ықтиярсыз қимылды бетон* араластырғыштарда қалақтар немесе жұдырықшалар болады, олар айналғанда қоспа араластырылады. Бұл әдіс аз жылжымалы қатты қоспаларды дайындағанда, қоспаны кеуекті және жеңіл толтырғыштармен дайындағанда қолданылады

Циклдік негізде жұмыс істейтін бетон араластырғыш сағаттық өнімділігін мына формула бойынша анықтайды

Дайын қоспа көлемі және оны құратын материалдар көлемі қосындының өзара қатынасымен сипатталатын бетон қоспасының шығу коэффициенті ауыр бетондар үшін 0,7, жеңіл толтырғыштардағы бетондар үшін 0,75 және ұяшықты бетондар үшін 0,8 тең



# БЕТОН ҚОСПАСЫН ТАСЫМАЛДАУ ЖӘНЕ КОНСТРУКЦИЯЛАРҒА БЕРУ



Бетон қоспасын тасымалдау мерзімі оның жылжымалылығын төмендетуге әсер етеді, сондықтан тасымалдау ұзақтылығына қатал шектеу керек және ол цемент түрі мен бетон қоспасының температурасына байланысты. Портланцементте дайындалған бетон қоспалары үшін бұл уақыт келесі шектерде болады:

Бетон қоспасының температурасы 20-30 С - 45 мин, 10-20 С - 90 мин, 5-10 С - 125 мин

Бетон қоспасын тасымалдаудың ең үлкен қашықтығы оның жолда болу мүмкін уақытына, жол жағдайына және көлік құралдарынына орташа жылдамдығына байланысты.

## Бетон қоспасын автомобильдермен тасымалдау

автотүсіргіштермен, автобетон тасушылармен, автобетон араластырғыштармен жүзеге асырылады

ең тиімді және көліктің көп таралған түрі автотүсіргіштер болады, олармен тауарлы бетонның 90% дейін тасымалданады

Автотүсіргіште  
рді қолдану

Автобетон  
тасушылар

Автобетон  
араластырғыш

Жер деңгейінен төмен орналасқан ұзын бойлық түзілістерді бетондағанда қоспаны тікелей олардың қалыптарына түсірумен жүзеге асырады, сонымен дірілдемелі тасығыштармен дірілдемелі науаларды жиі пайдаланады. Дірілдемелі тасығыш дірілдеткішпен жабдықталған планда үшбұрышты дәнекерленген жәшік болып саналады. Оның түбі бетондалатын түзіліске 5–10° көлбеу болатындай етіп орналастырылады. Дірілдемелі тасығыштың шығу ойығы секторлы сұқпамен жабдықталады. Ойыққа ұзындығы 4 және 6 м дірілдемелі науалар бекітіледі, олар серіппелі салпыншақтарымен инвентарлы тіреулерге бекітіледі.

Шомбал және үлкен көлемді түзілістерді арнайы эстакадалар және жылжымалы көпірлер көмегімен бетондайды, егер еркін құлау биіктігі 1 м кем болса бетон қоспасы тікелей түзіліс қалпына түсіріледі. Үлкен биіктікте қоспаның қабаттасуынан қашу үшін үзбелі пілтұмсықтар көмегімен береді, олар жеке конус тәрізді құбырлы үзбелерден жиналады және қабылдау бункеріне өзара арнайы салпыншақтармен бекітіледі.

Объектіге автотүсіргіштер, автобетон тасушылар және автоараластырғыштармен жеткізілген және қауғаларға немесе контейнерлерге түсірілген бетон қоспасы түзіліске тікелей өздігінен жүретін жебелі және мұнаралы крандар көмегімен беріледі.

Крандар сонымен қатар арматура мен дәнекер бөлшектерін жинақтауға, қалып орнатуға, арту-түсіру жұмыстарында пайдаланады және олар бетондаудың кешенді технологиялық процесінде жетекші машиналар болып саналады

Бетон қоспасын беруде кранның сменалық пайдалану өнімділігі мына формуламен анықталады:

$$\Theta = (60V_t K_y) / T_{\text{ц}}, \text{ м}$$

мұндағы  $V_t$  - қауғаға жүктелетін бетон қоспасының көлемі,  $\text{м}^3$ ;  $K_y$  - кранды уақытпен пайдалану коэффициенті (0,76-0,82);  $T_{\text{ц}}$  - жұмыс циклінің ұзақтылығы, *мин.*

Крандар сонымен қатар арматура ен дәнекер бөлшектерін жинақтауға, қалып орнатуға, арту-түсіру жұмыстарында пайдаланады және олар бетондаудың кешенді технологиялық процесінде жетекші машиналар болып саналады

Бетон қоспасын беруде кранның сменалық пайдалану өнімділігі мына формуламен анықталады:

$$\Theta = (60V_t K_y) / T_{\text{ц}}, \text{ м}$$

мұндағы  $V_t$  - қауғаға жүктелетін бетон қоспасының көлемі,  $\text{м}^3$ ;  $K_y$  - кранды уақытпен пайдалану коэффициенті (0,76-0,82);  $T_{\text{ц}}$  - жұмыс циклінің ұзақтылығы, *мин.*

# БЕТОН ҚОСПАСЫН ТӨСЕУ ЖӘНЕ ТЫҒЫЗДАУ

- қалып пен арматураны бетон қоспасының төсеуі басталуына дейін ұқыпты тексеру және барлық жасырын жұмыстарға тиісті актылар жасау керек.
- түзілістерді бетондау тұтас құймалы бетон және темір-бетонды түзілістер мен ғимараттарды тұрғызудың еңбір жауапты процестері болады

Бетондау технологиялық процесіне жұмыс операцияларын үш топқа бөлуге болады:

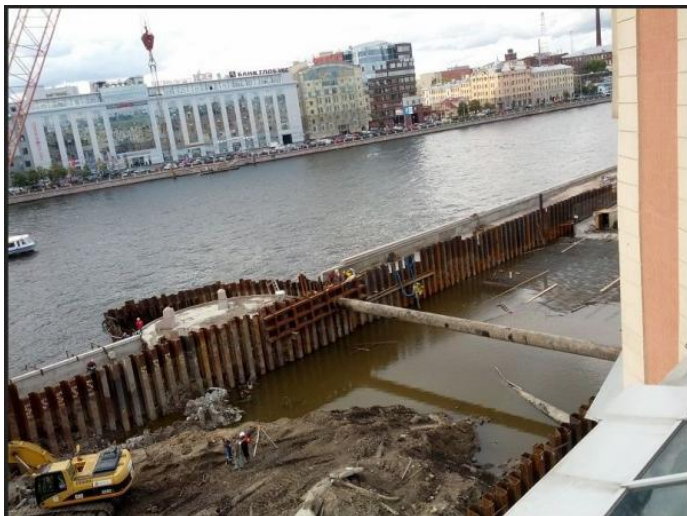
дайындық, негізгі және қосалқы

Дайындық операцияларын а объекті, бетондау блоктарын, механизмдер мен құрал-саймандарды дайындаумен байланысты операциялар жатады

Негізгі операцияларына бетон қоспасын қабылдау, үлестіру және тығыздау жатады. Бұл операциялар үздіксіз технологиялық жүйелілікпен орындалады және олардың орындалуы техникалық қызметкердің үнемі бақылауымен жасалады. Сонымен бетон жұмыстарының журналы жүргізіледі, онда көрсетілетіндер: бетондаудың басталу және соңының датасы; бетондалатын түзілістің аты; бетонның берілген маркасы; бетон қоспасының жұмыс құрамы; оның бетон араластырғыштан шыққандағы және төселгендегі температурасы; қалып типі; қоспаны тығыздау тәсілі (дірілдеткіш түрі); түзілісті қалыптан ажырату датасы.

қосалқы операциялар бетондауға ілеспелі болады және мыналардан тұрады; көлік құралдарын және құрылғыларды (діріл тасығыштар, діріл науалар, діріл пілтұмсықтар, бетон тасушы машиналар) орнату, бекіту және ауыстыру





қосалқы операциялар бетондауға ілеспелі болады және мыналардан тұрады; көлік құралдарын және құрылғыларды (діріл тасығыштар, діріл науалар, діріл пілтұмсықтар, бетон тасушы машиналар) орнату, бекіту және ауыстыру

Негізгі операцияларына бетон қоспасын қабылдау, үлестіру және тығыздау жатады. Бұл операциялар үздіксіз технологиялық жүйелілікпен орындалады және олардың орындалуы техникалық қызметкердің үнемі бақылауымен жасалады. Сонымен бетон жұмыстарының журналы жүргізіледі, онда көрсетілетіндер: бетондаудың басталу және соңының датасы; бетондалатын түзілістің аты; бетонның берілген маркасы; бетон қоспасының жұмыс құрамы; оның бетон араластырғыштан шыққандағы және төселгендегі температурасы; қалып типі; қоспаны тығыздау тәсілі (дірілдеткіш түрі); түзілісті қалыптан ажырату датасы

Тұтас күймалы түзілістерге төселген бетон қоспасын тығыздау найзалау, таптау, дірілдету және вакуумдаумен жүзеге асырылады.

Тығыздау мақсаты — қалып форма-сын бетон қоспасымен жақсы толтыруды қамтамасыз ету, сондайлық оның тығыздылығын көтеруге жеткізеді.

Ол өз кезегімен бетонның беріктігін, аязға төзімділігін, су сіңірмеушілігін арттырады және оның басқа қасиеттерін жақсартады

Бетон қоспасын таптау қол және пневматикалық таптағыштармен жүзеге асырылады

Бұл тәсіл арматурасы аз түзілістерге катты бетон қоспасын төсегенде және жақында орналасқан жабдықтарға дірілдеткіштің әсері тиетін жағдайларда өте сирек қолданылады

Бетон қоспасын тығыздаудың негізгі тәсілі дірілдету (дірілмен тығыздау) болады, ол екі параметрмен

теңселу жиілігі

амплитудамен

Өнеркәсіп кәсіпорындары теңселу жиілігі 3-тен 20 мың тер/мин дейін және амплитудасы 0,1-ден 3 мм-ге дейін дірілдеткіштер шығарады

Бір орында дірілдету ұзақтылығы дірілдеткіш типіне және бетон қоспасының жылжымалылығына байланысты

Дірілдеткіштер бетон қоспасына тербеліс беру тәсілі бойынша бетон қоспасының қабатына жұмыс органымен ба- тырылатын ішкі (терең), бетон қоспасының қабатына (діріл бруссына немесе жұмыс алаңшасына) орнатылатын үстіңгіге және қалыпқа бекітілетін сыртқыға бөлінеді

Жиі арматураланған түзілістерді (ені 60 см-ге дейін бағаналар қалыңдығы 30 см-ге дейін қабырғалар) тығыздағанда қалыптың сыртына бекітілген сыртқы дірілдеткіштерді қолданады

Ең тиімдісі ішкі дірілдету болады, сонымен қоспаның тығыздалатын қабатының қалыңдығы оның жұмыс бөлігінің 1,25-нен артық алмайды. Қоспаның жеке қабаттары өзара жақсы тұтасу үшін бұрын төселген қабаттарға дірілдеткішті жарым-жартылай терендету керек және де арматура мен бетон қоспасының жабысу беріктігін азайту үшін дірілдеткішті арматураға сүйеуге болмайды

Соңғы жылдары суперпластиктер қосымшасымен дайындалған бетон қоспасы дірілдетусіз қолданылып жүр. Қоспаны жоғары аққыштығы себебінен конструкцияға оны үлестіру операциясын болғызбайтын гравитациялық тәсілмен (ауырлық күші әсерімен) төсейді

# БЕТОНДАУДЫҢ АРНАЙЫ ӘДІСТЕРІ

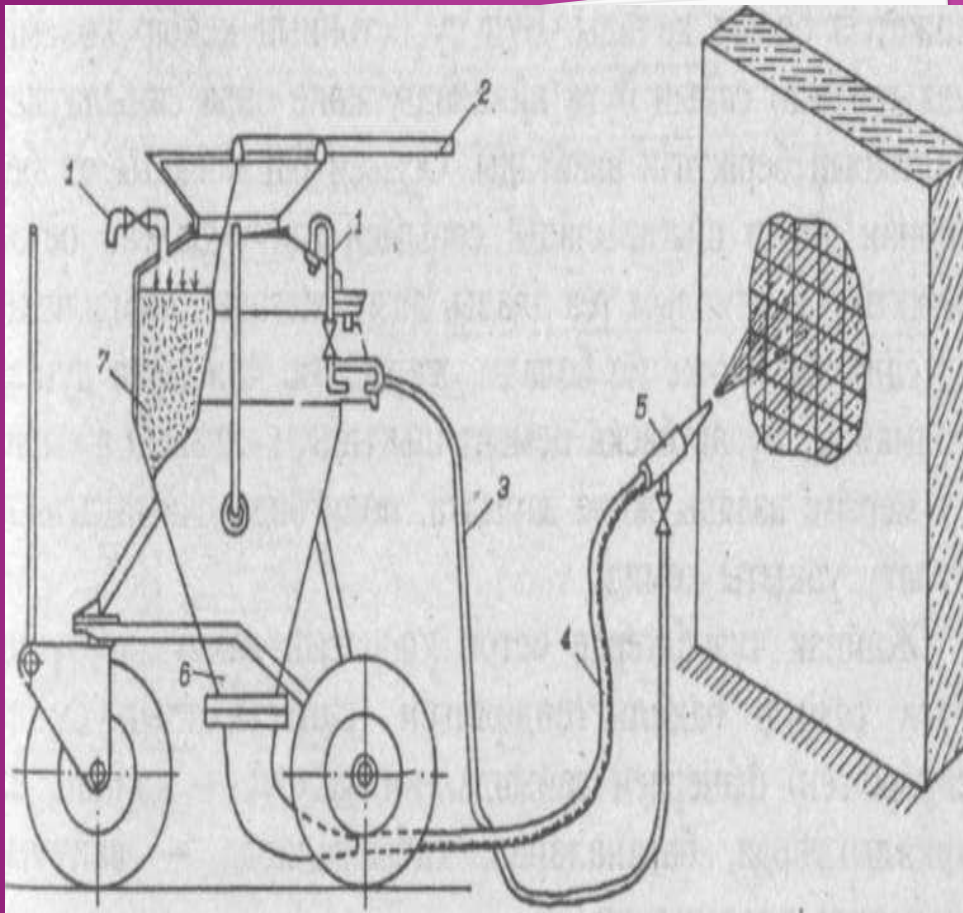
## Торкреттеу

арнайы қондырғымен цемент-құмды ерітіндінің жұқа қабатын бетонның немесе басканың бетіне қондыру тәсілі

Бұл тәсіл жұқа қабырғалы беттерді (күмбездер, резервуарлар, тұндырғыштар) нығайту, жерасты ғимараттарына тығыз және су өткізбейтін қорғаныш қабатын қондыру, сондай-ақ жіктерді бекіту және түзілістер бетонындағы ақауларды түзету үшін қолданады.

Торкреттеу үшін құрамы  $1/2$ -ден  $1/6$  дейін цемент ерітінділерін қолданады, олар арматураланған немесе арматураланбаған беттерге бір немесе бірнеше қабатпен қондырылады. Байланыстырғыш ретінде маркасы 500 портландцемент және ұлғаятын шөкпейтін цемент қолданылады. Құм таза және құрғақ болу керек, ал ішінде 8 мм артық түйірлер болмау керек. Торкрет қабатының қалыңдығы 15—20 мм тең алынады және де әрбір келесі қабат тек алдағы қатқаннан кейін қондырылады.

# ДАЙЫН ҚОСПАЛАРМЕН ТОРҚРЕТТЕУ ҮЛПСІ



1 — сығылған ауаның құбыршалары; 2 — сұқпанын тұтқасы; 3 — ауа шлангісі; 4 — материалдар беретін шланг; 5 — саптама; 6 — айдамалаушаның тұрқы; 7 — дайын бетон қоспасы



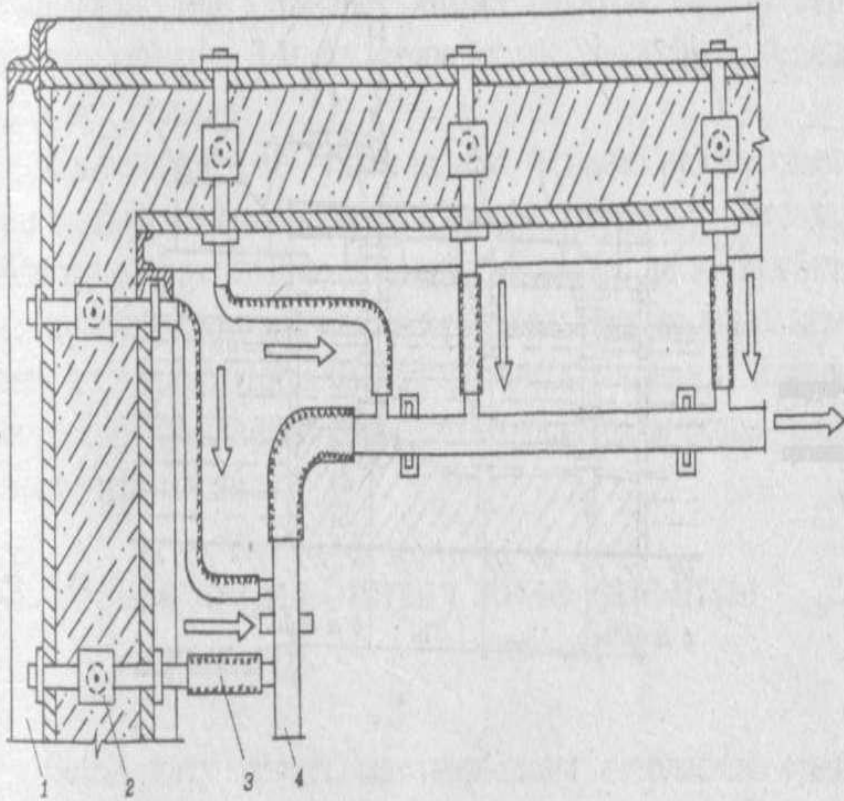
## Бетонды вакуумдау

сұйытылған ауа арқылы жаңа төселген бетон қоспасынан артық суды механикалық тәсілмен айдап шығару

Бетон қоспасының қажетті жылжымалылығын қамтамасыз ету үшін оның құрамына белгілі мөлшерде артық су қосады, ол қоспаны түзілістің қалпына төсеген соң қажетсіз болып қалады

Бұл су бетонның кейбір көлемін уақыт озған сайын буға айналады және онда саңылаулар қалдырып беріктігін азайтады. Осыған байланысты ол бетоннан айдап шығарылады, сонымен вакуумдалған бетон беріктікті анағұрлым тез алады, аязға жоғары төзімділікке, су сіңірмеушілікке ие болады, жарылуға, қажалуға душар болмайды. Бұдан басқа цемент шығыны, қалыптан ажырату мерзімі азаяды және зауытта, полигонда дайындағанда булату уақыты кемиді

# ТІК ТҮЗІЛІСТЕРДЕГІ БЕТОНДЫ ВАКУУМДЫҚ ӨҢДЕУ ҮЛГІСІ



- 1- қалқанды қалып,
- 2- тік-вакуум құбыр,
- 3 - вакуум жүйенің құбыршалары,
- 4 - коллектор

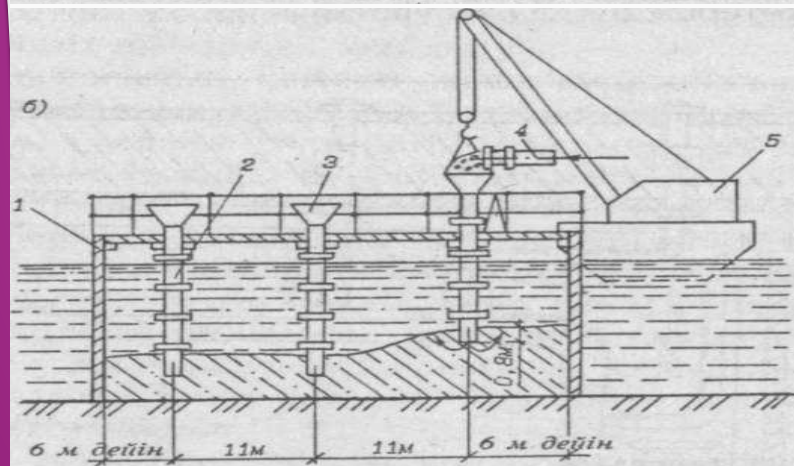
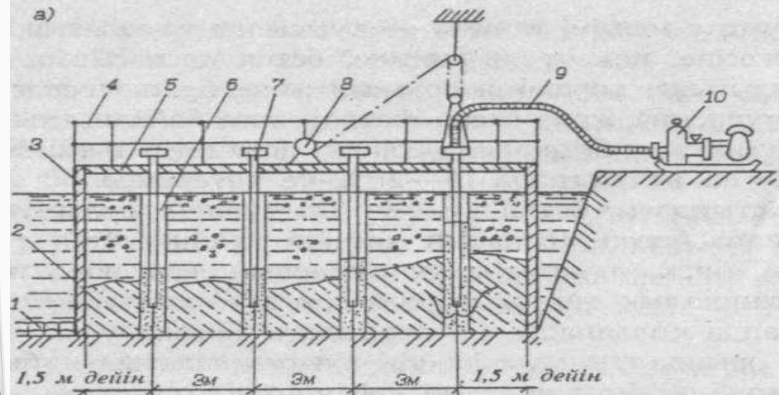


## Су астындағы бетондау

су түбінде суды төгусіз түзілістерге бетон қоспасын төсеуді атайды.

Бұл тәсілді туннель, тірек, түсірмелі құдықтардың түп және басқа гидротехникалық ғимараттардың су астындағы бөліктерін тұрғызғанда қолданады. Су астындағы бетондау екі негізгі әдіспен орындалуы мүмкін: тік ауыстырылатын құбырлар (ТАҚ) және жоғары өрлеуші ерітінді (ЖЕ) арқылы

# СУ АСТЫНДА БЕТОНДАУ ТӨСІЛДЕРІ



а – жоғары өрлеуші ерітінді тәсілімен су астында бетондау;  
1 – тас және киыршык. тас үймесі;  
2 – бетон; 3 – шпунтты қоршау (қалып); 4 - қоршау; 5 – төсеу;  
6 – шахта; 7 – құбыр; 8 – шығыр;  
9 – ерітінді беретін шланг;  
10 – ерітінді сорғыш;  
б – тік ауыстырылатын құбырлар тәсілімен су астында бетондау;  
1 – қалып; 2 – құбыр; 3 – тиейтін құйғыш; 4 – бетон тасушы;  
5 – құбыр көтеретін кран