

Бетонға түсініктеме. Бетон классификациясы

Бетон дегеніміз – жасанды тас материал байланыстырғыш затты, суды, майда және ірі толықтырғыштарды бірге қосып, одан әрі оны қалыптап және қатайту арқылы пайда болған қоспа. Бұл материалдардың қоспасы қатаюға дейін бетон қоспасы деп аталады. Бетон құрылыстың барлық саласында негізгі құрылыс материалы болып табылады.

Құрылыста цементтен немесе басқа бейорганикалық байланыстырғыш материалдардан дайындалатын бетондар кеңінен қолданылады. Бұл бетондар әдетте сумен қатайтылады. Цемент және су бетонның белсенді құрамдасы болып табылады, яғни, олардың арасындағы реакцияның нәтижесінде толықтырғыштардың түйіршіктерін біртұтас қылып біріктіретін цемент тасы пайда болады.

Автоклавта өңделіп алынатын силикат бетонын алмағанда, цемент пен толықтырғыштың арасында химиялық байланыс болмайды, сондықтан толықтырғыштарды инертті материалдар деп атайды. Бірақ та олар бетонның құрылымына және қасиетіне айтарлықтай әсерін тигізеді, сол себептен бетонның құрамын жобалағанда ескеруді қажет етеді.

Толықтырғыштар ретінде жергілікті тау жыныстарын және өндіріс қалдықтарын пайдаланады. Мұндай арзан толықтырғыштарды пайдалану бетонның құнын төмендетеді, өйткені толықтырғыштар мен су бетонның жалпы салмағының 85-90 %, ал цемент 10-15 % құрайды. Соңғы кездері құрылыста, жасанды кеуікті толықтырғыштар арқылы алынатын жеңіл бетондар кеңінен қолданылады. Кеуікті толықтырғыштар бетонның тығыздылығын төмендетеді және техникалық жылу қасиеттерін жақсартады.

- Бетонның қасиетін және бетон қоспасын реттеу үшін құрамына химиялық қоспалар қосады, олар бетон қоспасының ұстамдылығын тездету немесе баяулату үшін пайдаланады. Сонымен қатар, бетонның қаттылығын жұмсартады және ыңғайлы қалыпқа салынуын жақсартады, бетонның қатаюын тездетіп, оның беріктілігі мен аязға төзімділігін арттырады және де қажетті жағдайда бағытын және басқа қасиеттерін өзгертеді.
- Бетондар өнеркәсіптік, азаматтық, гидротехникалық және тағы басқа ғимараттарда кеңінен қолданылады. Олардан сол жерде тұтас құрылма және жиналмалы зауыттарда жасалынатын ғимараттардың элементтерін жасайды. Бетонның кең қолданылатын себебі, одан жасалынатын бұйымды қажетті қасиетімен, өлшемімен, пішінімен және көркемді қылып алуға болатындығында. Бетондар жұмысын жылдың кез келген уақытында орындай беруге болады.

- Бетонның физика-механикалық қасиеттерін кең аралықта реттеу және берілген бағытта қалыптастыру үшін тиісті құрамын таңдап алады. Бетондар қоспасын өндіргенде тиімді технология қолданады және де бетон құрылымының жасалу процесін реттейді. Алдыңғы қатарлы құрылыстық материалы ретіндегі бетонның ең маңызды сипаттамасы – технологиялық процестерін толық жетілдіру мүмкіншілігі болып табылады. Сонымен, бетон қазіргі құрылыстарға қажетті маңызды материалдар қатарына жатады. Оны құрылыста соншама кең қолданылуын бетонның көптеген артықшылығымен түсіндіруге болады.
- Бетон – негізгі құрылыс материалы. Оған кең мөлшерде әртүрлі қасиет беруге болады: беріктілік, тығыздылық, жылу өткізгіштік және т.б.

- **Бетон классификациясы.** Қазіргі кезде құрылыста бетонның бірнеше түрі пайдаланылады. Олардың әр түрлігін білу үшін, қасиеті, пайдаланатын материалы немесе қолданатын орны бойынша классификациясына жүгінуге болады.
- Мемлекеттік стандарт бойынша бетон топтанылады: негізгі пайдалануы; байланыстырғыштың түрі; толықтырғыштың түрі, құрылымы бойынша бірнеше топқа жіктеледі.
- Негізгі пайдалану саласы бойынша: конструкциялық және арнаулы
- (ыстыққа төзімді, химиялық төзімді, декоративті, радиациядан қорғайтын, жылу өткізбейтін және т.б.) болып бөлінеді.

- Байланыстырғыш материалдың түрлері бойынша: цементті; әкті; гипсті байланыстырғыш негізінде, арнаулы болып бөлінеді. Толықтырғыштардың түрлері бойынша: тығыз; кеуекті және арнаулы толықтырғышты болып бөлінеді.
- Бетонның құрылымы бойынша тығыз, кеуекті ұялы және үлкен кеуекті болып келеді.
- Беріктілік көрсеткіші бойынша олардың кепілділік мәні белгіленеді, яғни, класстары бойынша бақылауға алынатын сипаттамалары: сығылып сынғандағы беріктілігі, созылып сынғандағы беріктілігі, аязға төзімділігі, су өткізбеуі бойынша.

Бетонның беріктілігі бойынша маркасы жобада көрсетілген үлгінің базалық көрсеткішімен анықталынады. Аязға төзімділігі бойынша бетонның маркасы бақылауға алынған үлгілердің, үсу және суда еру айналымының саны бойынша тексеруі арқылы белгіленеді.

Бетонның су өткізбеу маркасына, бақылауға алынған үлгінің ылғалдануы байқалмайтын су қысымының жоғарғы мәні қабылданады.

Бетонның орташа тығыздылығы бойынша маркасы бір көлемдегі нақты салмақ көрсеткішінің мәні бойынша анықталынады ($\text{кг}/\text{м}^3$).

Орташа тығыздылығы бойынша, $\text{кг}/\text{м}^3$, бетон былай бөлінеді: өте ауыр – 2500-ден жоғары, ауыр – 1800-2500, жеңіл 500-1800, өте жеңіл – 500 төмен. Бетонның тығыздылығы толықтырғыштың түріне, бетонның дайындау технологиясына және құрамына байланысты.

Толықтырғыштардың ірілігі бойынша бетон ірі түйіршікті (толықтырғыштың ең ірі түйіршігі 10 мм жоғары), құмды (5 мм төмен) болып бөлінеді.

Ауыр бетонның байланыстырғышына портландцемент, қожды портландцемент және олардың түрлері, сонымен қатар, сульфатқа төзімді және пуццолан цементті пайдаланады.

Ірі және майда толықтырғыш есебінде мемлекеттік талаптарды қанағаттандыратын табиғи тастың қиыршық тасы, малта тас, қиыршық тас және құмды пайдаланады.

Өте ерекше ауыр бетондар ауыр толықтырғыштардан жасалады: темір жаңқаларынан, темір рудасынан немесе бариттен.

Жеңіл бетонды кеуікті толықтырғыштарды (керамзиттен, аглопориттен, қождан, пемзадан, туфтан және т.б.) қосу арқылы алады. Жеңіл толықтырғыштарды пайдалану құрылыс конструкцияларының салмағын азайтады, құрылыстың құнын төмендетеді, сондықтан олардың өндірісі дамып өсіп келеді.

Ерекше жеңіл бетонға байланыстырғыш, майда ұнтақталған қоспа және су араласпасын арнаулы тәсіл арқылы (газдыбетон, көбіктібетон) кеуіктендіру жолымен алынған ұялы бетондар және жеңіл толықтырғыштардан жасалған ірі кеуікті бетондар жатады. Ұялы бетондағы толықтырғыш негізінен жасанды жасалған ұяшықтағы ауа болып табылады.

Бетонның негізгі қасиетін анықтайтын құрамдас заты – байланыстырғыш материалы. Сондықтан ол цементті, силикатты, гипсті, қожды сілтілі, полимербетон, полимерцементті бетон және арнаулы бетон болып бірнеше түрге бөлінеді.

Цементті бетондар құрылыста кеңінен пайдаланатын әртүрлі цементтерден дайындалады. Олардың ішінде портландцементтен және оның түрлерінен жасалғандар ерекше орын алады, әр түрлі конструкцияларға пайдаланатын, сонымен қатар қожды портландцемент негізіндегі бетондар да ойдағыдай пайдаланылады.

Цементті бетондардың түрлеріне мыналар жатады: ақ және түрлі-түсті цементтен жасалған декоративті бетон; кернелетін цементтен жасалынатын өздігінен кернелетін конструкцияларға арналған бетон; глинозем, шөкпейтін және т.б. ерекше цементтің түрлерінен жасалатын арнауы мақсаттағы бетондар.

- Әк негізінде жасалатын силикат бетондары. Мұндай жағдайда бұйымды өндіру үшін автоклавта қатаю тәсілін пайдаланады, сондықтан силикатты деп атайды.
- Гипсті бетондар жарты сулы гипс немесе гипстіцементті-пуццолан байланыстырғышы негізінде жасалады. Мұндағы байланыстырғыштар суға шыдамсыз болғандықтан оларды тек үйдің ішкі конструкциялары үшін пайдаланады (ішкі тасаларға, төбе ілгішеріне және үйдің элементтерін өңдеуге).
- Қожды сітілі бетондар қатаюдың әрекеттілігін арттыру үшін сілті ерітіндісі қосылған ұнтақталынған қож немесе күл негізінде алынады. Мұндай жергілікті байланыстырғыштарды пайдалану цементтің шығынын үнемдеп, құнын төмендетуге мүмкіншілік тудырады.

Полимер бетондарды әртүрлі полимер байланыстырғышынан жасайды, оның негізі шәйірлер (полиэфирлі, эпоксидті, карбамидті және т.б.) немесе мономерлер, фурфуролацетонды арнаулы қоспаның көмегімен қатайту арқылы алынатын бетондар болып табылады. Бұл бетондарды тоттанатын ортада пайдалану тиімді келеді.

Полимерцементті бетонды цемент және полимер байланыстырғыштарды қосу арқылы жасайды. Оған полимер ретінде, мысалы, суда еритін шайырлар және латекс қосады.

Бейорганикалық байланыстырғыш материал негізінде жасалған бетонның қасиетін, оған мономерлер сіңірту арқылы, одан әрі қатайту жолымен жақсартады. Осындай материалдарды бетон полимерлері деп атайды.

Арнаулы бетондарды ерекше байланыстырғыш материалдарды пайдалану арқылы жасайды. Мысалы, қышқылға төзімді және ыстыққа берік бетондарды, кремнефторлы натрийі бар сұйық шыныны, фосфат байланыстырғышын және басқа да байланыстырғыштарды пайдалану арқылы жасайды. Арнаулы бетондар ерекше жағдайларда пайдаланатын конструкциялар үшін қолданылады. Оларға атомдық радиациядан қорғайтын, жылуды оқшаулайтын, отқа, химиялық ортаға төзімді әрлеу бетондары жатады. Кейбір бетондарға арнаулы байланыстырғыш материалдар пайдаланады, немесе бетонға ерекше қасиет беріледі, немесе өндіріс қалдықтары негізінде алынады, бұл қоршаған ортаны қорғауда маңызы зор және цементті үнемдейді.

Бетондар әртүрлі конструкцияларда қолданылады, біреулері зауыттарда темірбетон күйінде дайындалса, ал басқа бір түрлері салынып жатқан жерде біртұтас бетон ретінде пайда болды.

Пайдалану аймағына байланысты бетондар былай бөлінеді: темірбетон конструкцияларына арналған қатардағы бетон (іргетастар, бағаналар, балкілер, жабын, көпір және басқа да түрлі конструкциялар); тоғанға, бөгеулерге, каналдарды әрлеуге, су жүретін жүйелерге және т.б. арналған; қоршау конструкцияларына арналған бетон; еден жұмыстарына, аяқжол, жол және аэродром жабындарына арналған бетондар; арнаулы жерлерде пайдаланатын бетондар (ыстыққа және қышқылға төзімді, радиациядан қорғауға арналған бетондар.

Қолданатын орнына байланысты бетондар белгілі бір талаптарды қанағаттандыруы керек. Қатардағы темірбетон конструкцияларына арналған бетондар, бастысы сығылып сынғандағы беріктілікке ие болуы керек. Ашық ортада тұратын конструкциялар үшін олардың аязға төзімділігі маңызды. Гидротехникалық ғимараттарға арналған бетондар тығыздылығы жоғары, су сіңірмейтін, аязға төзімді, жеткілікті дәрежедегі беріктілікті, шөкпейтін, ал кейбір жағдайларда минералды суларға төзімді және қатаю кезінде жылуды аз шығаратын болуы керек. Жылытатын үйлердің қабырғаларына арналған бетондар берік және жылу өткізгіш қасиетке ие болуы керек, еденге арналған бетондар аз үйкелетін және иілуге жеткілікті төзімді болуы қажет, ал жол мен аэродромдарға арналған жабындар, сонымен қатар, аязға төзімді болуы керек.

Арнаулы орындарда пайдаланатын бетондарға қызмет ету ерекшеліктері бойынша талаптар қойылады.

Барлық бетонға және бетон қоспасына қойылатын жалпы талаптар мынандай: бетон қоспасы қатайғанша жеңіл араластырылатын, тасымалданылатын, қалыпқа салынатын болу керек (қозғалғышты және ыңғайлы салынатын, шашылмайтын); бетон берілген қалыптан шығару уақыты және конструкцияны алу немесе ғимаратты пайдалануы бойынша белгілі қатаю жылдамдығында болу керек; цементтің шығыны мен бетонның бағасы мүмкіндігінше аз болу керек. Барлық талапқа сай бетон алу үшін бетонның құрамын дұрыс жобалап, дайындаған жөн және бетон қоспасын жақсылап тығыздау керек, себебі ол негізгі қасиетіне әсерін тигізеді. Сонымен қатар, бетонның алғашқы кезінде қатаюын да қадағалаған абзал.

Бетондардың қасиеттері тек құрамаларының сапасына ғана емес, сонымен қатар олардың құрылымына көбірек байланысты болады. Бетонға пайдаланатын материалдарды дұрыс таңдағанда, ол бетонның құрылымын жасауда айтарлықтай әсерін тигізеді. Бетонның құрылыстық көрсеткіштері құрылымдарының ірілігімен, түйіршіктердің құрамымен, түйіршіктер пішінімен және олардың сандық қатынастарымен, өзара орналасуымен және құрылымдық байланыстарымен және кеуектері мен ақауларының болуымен анықталады. Бетон және темірбетон конструкцияларын дайындау ерекшелігін, материалдың сапасы бойынша алдынала болжауға болмайды. Бетон қажетті қасиетін конструкцияны дайындау процесі кезінде алады. Бұдан айтатынымыз материалдарды дұрыс таңдау, конструкцияларды дұрыс дайындау технологиясы бойынша бетонның құрамын жобалау, технологиялық тәртіпті сақтау маңызды болып табылады.

Бетондар композициялық материалдардың түрі болып табылатын, жасанды конгломератқа жатады, сондықтан әртүрлі бетон үшін, өзіне тән жеке қасиеттегі жалпы заңдылығы болады. Бетон аймағындағы қазіргі технологиялық және техника-экономикалық есептеулер бетонның құрамы мен құрылымына байланысты негізделеді. Бетонда болатын құбылыстар оның физика-химиялық табиғатын ескертеді, әсіресе тәжірибе жолымен алынғанда. Олар сол өндірістің жағдайында тексерілуі керек және қажетті жағдайда анықталынады.

Бетон – күрделі материал, оның қасиеті ұстау және пайдалану процесінде өзгеруі мүмкін. Тек қана бұл материалдың табиғатын, құрылымы мен қасиетінің қалыптасуының заңдылығын түсінгенде ғана, әртүрлі құрылыс конструкцияларында пайдалануын ұтымды және тиімді қамтамасыз етілуі мүмкін.