

№3 дәріс ТОЛТЫРҒЫШТАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ.

Мемлекеттік стандарт (МСТ 2513 - 02) бойынша бетон үшін қолданылатын әр түрлі толтырғыштардың стандартталған жіктелісінің негізгі сипаттамалары болып келесілер болады: өндірілетін кен орны, түйіршіктерінің ірілігі, түйіршік пішіндерінің сипаты, тығыздығы 4- кестеде көрсетілген.

Кесте 4. Толтырғыштардың жіктелуі

Шыққан жері	Түйіршіктерінің түрі, ірілігі, пішіннің сипаты.	Өңделудің әдісі
Тығыз (түйіршіктер тығыздығы > 2,0 г/см³)		
Табиғи	Малтатас	Тау жыныстарын ұсақтау және іріктеу
	Қиыршық тас	Қиыршық тас – құм араласпаны іріктеу
	Қиыршық тастан алынатын малтатас	Сол сияқты және ұсақтау
	Құм:	Гидромеханизацияланған немесе эксковаторлық өңдеу
	Жақсартылған, фракциондалған	Гидрожіктеу; жіктеу, жуу, құрғату.
	Ұсақтаудың қалдықтарынан	Жіктеу, жуу, құрғату
	жақсартылған	Сол сияқты уату
	Сәндік малтатас және құм	Іріктеу, жуу және құрғату
Өндіру арқылы алынатын жыныстар мен қалдықтардан (табиғи)	Малтатас және құм	Іріктеу және уату
	Домна қожындысынан алынатын малтатас	Сол сияқты

Кесте 5. Толтырғыштардың жіктелуі

Бейорганикалық табиғи	Кеуекті вулканды немесе тау жыныстарындағы малта тас және құм	Іріктеу және уату
Өндіріс қалдықтарынан	Кеуекті қазындысынан, кірпіш қалдықтардан болатын малта тас және құм.	Сол сияқты
	Күл қазынды араласпалар	өңделмеген
Жасанды (арнайы дайындалған)	Керамзит – қиыршықт, құм және оның түрлері: сазды керамзит, шунгизит – қиыршық, құм, күлді граий, көбіктелген аргилмет және трепел.	Табиғи шикізаттан дайындалған түйіршіктердің өндіріс қалдықтарды немесе олардың араласпаларын көбіктенумен бірге күйдіру.
	Азерит	Шихтаны (араласпаны) балқыту, шұғыл салқындату

		және уатумен даярлау.
	Термалит – малтатас, қиыршықт	Көбіктеусіз күйдіру.
	Аглопорит – малтатас, қиыршықт және құм.	Құмды – сазды жыныстарының, жылу электр станциялардың күлдерінен, көмірдің жақсарту

		қалдықтарынан дайындалған түйіршіктерінен күйдіру кезінде жентектелу арқылы
	Күйдірусіз алынатын күлді қиыршық (БЗГ)	Күл мен байланыстырғыштан дайындалған түйіршіктерінің гидротациялық қатаю
	Қозынды пемза – малтатас (қиыршық) құм	Қозындының ерітіндісін кеуектеу және салқындату
	Көбіктелген пермет, малтатас (қиыршық), құм	Құрамында су бар вулканды жыныстарынан дайындалған түйіршіктерін күйдіру кезінде көбіктеу.
Органикалық ағашты өңдеудің және дайындаудың қалдықтары	Ағаш бөлшектері, үгінділері, жоңқалары (стружки), ағаш талшықтары	Ұсақтау және іріктеу
Ауылшаруашылық өнім мен өсімдіктерді өңдеуден болатын қалдықтар	Қамыстың, мақтаның сабақтары	

Шыққан жері бойынша толтырғыштарды 3 топқа бөледі:

- табиғи, соның ішінде жолшыбай табылатын жыныстар менжетілдіру қалдықтарынан;
- өндірістің қалдықтарынан;
- жасанды (арнайы дайындалған).

Өндірістік қалдықтарынан алынатын химиялық құрамы мен фазалық жағдайын өзгертпей алынған табиғи материалдар және өндірістік қалдықтар материалдары сәйкесті тау жыныстарының немесе қалдық түрінің петрографикалық атау мен шыққан жерімен сипатталады. Мысалы: тереңдіктен шыққан (интрузивті) жыныстар – гранит, сиенит, диорит, домна қалдықты қосындылар.

Жасанды толтырғыштар шикізаттың түрі мен сипатталады (табиғи, қалдықтардан немесе олардың араласпасы) және өңдеудің технологиясымен (өңдеу әдісі). Мысалы: **табиғи шикізаттан көбіктеумен бірге күйдіру арқылы алынатын – керамзит**; домна қосындылардың ерітіндісінің кеуектімен алынатын – қосынды пемза.

Түйіршіктердің ірілігі бойынша толтырғыштар келесіге бөлінеді:

- ірі – 5 мм жоғары түйіршіктер (малтатас қиыршық);
- уақ – 5 мм дейінгі түйіршіктер (құм)

Түйіршік пішіндерінің сипаты бойынша келесідей ажыратылады:

-уату арқылы алынатын бұрышты (дұрыс емес) пішінді толтырғыштар (малтатас, уату қалдықтардан болатын құм және тағы басқалар);

-домалақталған пішінді түйіршіктері бар толтырғыштар (қиыршық, табиғи құм және т.б).

Толтырғыштар түйіршіктердің тығыздығына қарай тығыз $2,0 \text{ г/см}^3$ жоғары және кеуекті $2,0 \text{ г/см}^3$ төмен болып ажыратылады.

Сонымен бірге **толтырғыштың жіктеу сипаттамасы болып оның үгінділік тығыздығы** да болу мүмкін. Ірі кеуекті толтырғыштар үшін ол 1200 кг/м^3 аспау тиіс, ал кеуекті құмдар үшін – 1400 кг/м^3 . Толтырғыштардың түрі бетондардың жіктеу сипаттамасының бірі болып келеді. Соған арнайы толтырғыштарда жасалынған деп айырады.

Толтырғыштарды негізгі арналуы бойынша бөледі: ауыр, жеңіл, уақ түйіршікті бетондар үшін, арнайы бетондар үшін (қызуға төзімді, химиялық тұрақты, безендіру үшін, радиациялық қорғаныс, жылуоқшаулағыш және тағы басқа).

Толтырғыш түйіршіктері *аморфты немесе қырлы қатты денелі (кристаллды)*, содан басқа тығыз немесе кеуекті құрылымы бар заттан тұрады.

Жалпы түрде осы екі құрылымдық айырмашылықтарды қарастырайық. Материалдың аморфты құрылым оның изотроптылығын анықтайды, яғни мұндай материалдың қасиеттері барлық бағыттарда бірдей болады. Бұл жағымды фактор болып келеді, яғни бетон технологиясында әдетте толтырғыш түйіршіктерінің кеңестік бағытталуымен басқаруға мүмкіндік болмайды және олар кездейсоқ болып орналасады.

Кристалдар (қатты қырлы денелер) негізінде анизатропты. Бұл қызулық деформацияның біркелкісіздігіне және басқа жағымсыз немесе қажетті емес эффекттің пайда болуында көрінеді. Бірақ осы кристаллдар толтырғыш түйіршіктеріне қарағанда уақ және материалда жиі ретсіз орналастырылады, сондықтан толтырғыш түйіршіктерін изотропты деп санауға мүмкінділік береді. Сол себептен толтырғыштар үшін кристаллдытас жыныстарынан уақ түйіршіктілерді тандаған жақсы.

Кеуекті материалдар изотропты және анизатропты болу мүмкін. Бұл жағдайда анизатроптылық кеуектердің бағытымен байланысты болуы мүмкін. Анизатропты кеуекті материалдың мысалы болып ағашты алуға болады. Оның құрылымы талшықты материалдың қасиеттері талшықтар бойы және көлденең бағытта ерекше болады. Изотропты материалдардың екі ерекше құрылымдарын қарастырайық. **Олар ұялы және түйіршікті:**

Ұялы құрылым – қатты материалдардың ортасында кеуектер барлық көлемі бойынша бөлек жабық (немесе жабық деп аталатын) түріндегі ұялардан тұрады.

Түйіршікті құрылым - қатты материалдың бір-бірімен жабысып тұратын түйіршіктердің жиынтығы.

Кеуектілік бұл жағдайда үздіксіз және сусымалы материалдың қуыстылығы тәріздес болады. Осындай материалдың түйіршік ірілігі ұялы материалдағы кеуектердің өлшемдері сияқты әр түрлі болуы мүмкін, бірақ бұл кезде сол немесе басқа құрылым үшін сипатты ерекшеліктер пайда болады. Мысалы: түйіршікті құрылымды материалдардың су сіңірушілігі әдетте жоғары болады. Ұялы материалдардың суөткізушілігі төмен болып беріктігі жоғары болады.

Ұялы құрылымды толтырғыштың мысалы болып табиғи пемза немесе бастапқы шикізаттың көбіктеу жолымен алынатын жасанды кеуекті толтырғыштар қызмет ету мүмкін. Түйіршікті құрылымды толтырғыштарғы кеуекті әктастан, туфтан, кірпіш малтатаспен және т.б. жасалынатын малтатас жатады. Тәжірибеде сол немесе басқа құрылымы бар материалдар таза түрде жиі кездеспейді: ұялы макроқұрылымы бар кеуектер арасындағы материал капиллярлардан тұру мүмкін немесе түйіршікті болу мүмкін; түйіршікті материалда ұялы құрылымның элементтері мүмкін, егер, мысалы, материалды

калыптау кезінде бөлек түйіршіктер бір-біріне жақындап жабысып қалса.

Толтырғыштың беріктігі. Бастапқы жыныстық беріктігі толтырғышты тау жыныстарын уату арқылы алынатын жағдайда анықталады. Бұл үшін бұрғылау немесе тас кесу станогының (білдек) көмегімен диаметрі және биіктігі 40 50 мм қырлы куб жасайды. Оларды сығылуға сумен қаныққан күйіндік гидравикалық преста зерттеп беріктіктің шектеуін анықтайды (МПа):

Мұндай жыныстардан уақтау арқылы алынған малтатас жеткілікті берікті болу мүмкін, әсіресе оның уақ фракциялары, яғни түйіршіктері уату процесінен кейін жыныстарының макроқұрылымда болатын әлсірететін дефектілері жоқ болып кетеді. Ірі стандарты үлгілерді зерттеу кезінде малтатастың нақты сапасын көрсетпейтін төмендетілген беріктік көрсеткіштер алынуы мүмкін. Р.Л. Манляң мәліметі бойынша карбонатты тау жыныстарынан алынатын малтатасның беріктігі бұл жыныстар стандартты үлгілерінен бірнеше ретке жоғары болу мүмкін.

Дайын малтатасты алатын және оның беріктігін тексеруден өткізуге талап ететін тұтынушы барлық жағдайларда зерттеу үшін бастапқы жыныстар үлгілерін ала алмайды, ол қиыршық түріндегі толтырғыштар, ережегідей, сығылу кезінде тікелей беріктікке зертеу мүмкін емес. Сондықтан әрекеттегі стандарттар шартты механикалық зерттеу көмегімен толтырғыштардың беріктігін анықтауын қарастырған. Мысалы, табиғи тастан болатын малтатас үшін және қиыршықтан болатын қиыршық мен малтатас үшін болат цилиндрде сығылу (езу) кезінде уатылу деңгейін анықтау қарастырылған.

Аязға төзімділікке зерттеуден кейін массаны жоғалту дәрежесі, % $m_{a,m}$
$$= ((m_1 - m_2)/m_1) \cdot 100;$$

Мұнда m_1 – зерттеуге дейін болған үлгінің массасы, г.

m_2 - талап етілген аяздау және ерту циклдердің санына зерттеу жасалғаннан кейін електе қалған қалдықтың массасы, г.

Толтырғышқа физикалық әсер беру бойынша бірдей, бірақ жылдамдатылған зерттеуді келесідей жасайды. Толтырғыш үлгісін ерітіндіде қайта қанықтыру және құрғату шкафында 105...110°C температурада құрғатумен өткізеді.

Бұл жағдайда алдын ала қарастырылған циклдер санынан кейін үлгіні алып тастау үшін ыстық сумен жуады, құрғатады, електен өткізіп аязға төзімділікті анықтаған сияқты қаншалықты масса жоғалтқанын анықтайды. Сонымен тығыз құрылымды бетонды алуға қажетті цементтің қамырдың шығыны толтырғыштардың сапасы мен құрамына тәуелді болады. Бірақ толтырғыштар цементтік қамырдың шығынына әсер етуімен бірге оның сапасына да әсер береді, яғни бетон араласпасындағы судың бөлігін байланыстырады және нақты су цемент қатынасын өзгертеді. Оны толтырғыштардың су қажеттілігін алдын ала анықтап есепке алған жөн.

Ауыр бетон үшін әдеттегі толтырғыштардың су қажеттілігін анықтау есебі қарапайым, яғни негізінде толтырғыш түйіршік беттерін дымқылдатуға қосылатын суды есептейді. Егер толтырғыштар кеуекті болса, онда олар бетон араласпадан суды көбірек сіңіруге қабілетті болады, сонымен бірге бұл процесс ұзақ.