

## № ДӘРІС БЕТОННЫҢ БЕРІКТІГІ

Бетон беріктігін анықтайтын барлық эмпириялық формулаларда толтырғыш сапасына тәуелді коэффициенттер бар. Мысалы:

Боламеев – Скрамтаев

$$R_b = AR_c (C/B - 0.5), \quad [1]$$

$$R_b = AR_c (C/B + 0.5), \quad [2]$$

«Толтырғыштардың сапасы» дегеніміз не, қандай қасиеттер қарастырамыз деген сұраққа жауап

берейік.

*Бірінші кезекте бұл бетонда толтырғыш түйіршіктер бетінің цементтік таспен ілінісуін анықтайтын қасиеттер және толтырғыштардың беріктігі.*

**Цементтік тастың толтырғыш түйіршіктердің бетімен ілінісуі.**

Әдеттегі ауыр бетондарда ірі толтырғыштың беріктігі – қиыршықтасдың немесе малтатастың – ерітінді бөлігінің беріктігінен әрдайым жоғары болады, ал усақ толтырғыштың беріктігі – құмның (құм түйіршіктерін құрайтын тау жыныстарының немесе минералдарының) – цементтік тастың беріктігінен жоғары. Бірақ ерітіндінің беріктігі, ережегідей цементтік тастың беріктігінен төмен болуы мүмкін, ал бетон беріктігі жиі оның ерітінді бөлігінің беріктігінен төмен болады. Зерттеулер бетон беріктігі толтырғыш беріктігіне тәуелді болуымен қоса көбірек толтырғыш түйіршіктердің бетінің цементтік таспен ілінісу беріктігіне тәуелді болғанын көрсетті.

Оны зерттеу жұмысын жасау арқылы көруге болады.

Беті тегіс болат шарларын және өлшемі бірдей сол сияқты парафиннен жасалынған шарларды «толтырғыш» ретінде дайындаймыз. Содан соң цементтік ерітіндіден бірдей үлгілерді жасап біреуіне болат шарларын, екіншісіне парафинді шарларын енгіземіз.

Бірдей жағдайларда қатайғаннан кейін үлгілерді беріктікке зерттейміз.

Сонда біреуінде толтырғыш жоғары берікті және қатты болаттан, ал екіншісі әлсіз иілімді парафиннен жасалғанына қарамастан олардың беріктігі шамамен бірдей болып шығады. Екі жағдайда үлгілердің беріктігі бастапқы ерітіндінің беріктігінен төмен болады.

Цементтік тастың толтырғыштармен ілініс-байланыс болмауы, бетон беріктігінің төмендеуіне әкеледі, яғни қысым жасағанда да бетон көлденең созылудан бұзылады. Цементтік тастың толтырғыштармен ілінісі болмаған кезде соңғысы жүктеменің әрекетіне қарсы тұрмайды және қиманы әлсірететін қуыстар сияқты болып қалады. Тәжірибеде кейде толтырғыштардың орнына тегіс домаланған малта тасты қолданылады. Әрине бұл кезде бетон беріктігі жоғары бола алмайды.

Цементтік тастың орнына усақ және ірі толтырғыш қосылған бетонды, бетонда цементтік тасты толтырғышпен ауыстыруы барлық жақтарына тиімді болу үшін қолданылады. Жоғарыда айтылғандай толтырғыш бетонда 80% - ға дейін көлем алады. Бұл цементті үнемдейді. Бірақ жоғары болып шығады. 6139 – 78 мемлекеттік стандарт бойынша цементірді зерттеу үшін қалыпты (вольск) құм цементтік таспен тығыз іліністі қамтамасыз етпейді.

Егер цементпен стандартты зерттеуді сәйкес қалыпты құмның орнына шамалы доматылған түйіршікті табиғи кварц құмын қолданып жасасақ, онда үлгілердің беріктігі жоғарылайды (Ю.М.Баженовтың мәліметтері бойынша 15 – 25%), бірақ бәрібір цементтік тастың беріктігінен төмен болады.

Егер табиғи құмның орына тау жыныстарынан уатып алғанда қолдансақ, онда бетон беріктігін бірнеше жоғары алуға болады, бірақ уатылған құмда да кейбір түйіршіктер жиі домалатылған пішінді болып минералдардың бөлек кристалл ретінде пайда болады.

Кейбір кристалды минералдар уату кезінде атом арасында болатын байланыстарын жоғалтып бұзылады.

Түйіршіктердің беті ионизациялау нәтижесінде жаңа уатылған кварцты толтырғыштар қысқа уақытта физико – химиялық белсенді болып қалатыны анықталған. Бұл ілінісудің жақсаруы арқылы бетон беріктігінің жоғарылауында көрінеді.

Бірақ цементтік тастың құм түйіршіктерінің, бетімен ілінісу беріктігі цементтік тастың беріктігінен төмен болады, сондықтан соңғысы цементті – құм ерітіндісінде қолдануы жеткіліксіз.

**Малтатас** ірі толтырғыш ретінде гравийден жақсы болады, яғни ілінісу үшін түйіршіктерінің пішіні мен бетінің бұдырлығы жағымды. Оны жоғары берікті бетондарды алу үшін қолданады.

**Қиыршық тас** – ең арзан ірі толтырғыш. Оның қорлары елдің көпшілік аудандарында бар. Егер құмға тәріздес қиыршықті қолдану кезінде физико – химиялық әрекетімен пайда болатын қандай болса да цементтік таспен ілініс қамтамасыз етілсе, онда малтатасді қолданғанда қосымша механикалық ілініс пайда болады. Оны жеңген кезде бетонның бұзылуы цементтік тастың кесуге қарсы тұрумен байланысты болады.

Түйіршіктердің пішінінен басқа цементтік таспен ілінісу беріктігіне беттің тазалығы әсер етеді.

Табиғи толтырғыштар жиі ластанған болады. Мысалы, сазды қоспалар түйіршіктерді жұқа пленкамен майлап ілініске кедергі келтіреді. Сондықтан оларды алдын – ала жуып қолданған дұрыс. Жуылмаған толтырғыштарды қолдану жағдайда бетон араласпаны бетон араластырғышта дайындау кезде бірінші оларды сумен араластырып тек сонынан цементті қосқан жөн. Мұндай жағдайда толтырғыш бетінен жуылған қоспалар цементтік қамырда біркелкі таралып қатты жағымсыз әсер бермейді.

Ілініске толтырғыш түйіршіктерінің кеуектілігі жағымды болады. Бетон араласпада кеукті толтырғыштармен суды сору нәтижесінде цементтік қамыр ашық кеуктерге кіреді, яғни цементтік тас толтырғыш пен біріктіріледі.

Содан басқа су сіңірушілік ілініске кедергі келтіретін сулы пленкалардың, толтырғыштардың бетінде пайда болу қаупін болдырмайды.

Сонда, бетон құрастырушылардың жансу беріктігін анықтайтын және толық зерттелмеген қиын физико – химиялық процестерге толтырғыштардың химиялық және минерологиялық құрамдары әсер етеді.

Егер цементтік тастың толтырғыштармен ілінісі жоғары болмаса, онда бетонның бұзылуы жанасу зонасына басталып жүктемеден бұзылудың жарықшақтары толтырғыш түйіршіктердің бетінің қасынан цементтік тас бойынша өтеді. Егер ілінісу сенімді болса, онда бетонның бұзылуы цементтік таспен толтырғышардың бойлық жарықшақтар бойынша өтеді. Осындай құбылыс жоғары берікті бетонды зерттеу кезінде пайда болады.