

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. F. Санчес, К. Соболев, Нанотехнологии в бетоне - обзор, Конструкция. Build Mater. 24(2010)2060-2071.
2. J. Lee, S. Mahendra, P.J.J. Alvarez, Nanomaterials in the Construction Industry: Обзор их применения и соображений охраны здоровья и безопасности окружающей среды, ACS Nano.4 (2010) 3580-3590.
3. К. Соболев, И. Флорес, Р. Эрмосильо, Л.М. Торрес-Мартинес, Наноматериалы и нанотехнологии для высокоэффективных цементных композитов, в: Proceedings of ACI Session on «Nanotechnology of Concrete: Последние разработки и будущие перспективы», 2006, стр.91-118.
4. H.Li, H.Xiao, J.Yuan, J.Ou, Microstructure of cement mortar with nano-particles, Compos. Part B-Eng. 35(2004)185-189.
5. Y. Qing, Z. Zenan, K. Deyu, C. Rongshen, Влияние добавления nano-SiO₂ на свойства затвердевшей цементной пасты по сравнению с кремнеземистым дымом, Construct. Build Mater. 21 (2007) 539-545.
6. P. Hou, J. Qian, X. Cheng, S.P. Shah, Влияние пуццолановой реакционной способности nano SiO₂ на материалы на основе цемента, Cem. Concr. Comp. 55(2015)250-258.
7. B.W.Jo, C.H.Kim, G.Tae, J.B.Park, Характеристики цементного раствора с частицами нано-SiO₂, Construct. Build Mater. 21 (2007) 1351-1355.
8. G.Quercia, G.Husken, H.J.H.Brouwers, Водопотребность аморфного нанокремнезема и его влияния на обрабатываемость цементной пасты, Cem. Concr. Res. 42(2012)344-357.
9. G. Quercia, P. Spiesz, G. Hüsken, H.J.H. Brouwers, Модификация SCC с помощью аморфного нанокремнезема, Cem. Concr. Comp. 45 (2014) 69-81.
10. M. Berra, F. Carassiti, T. Mangialardi, A.E. Paolini, M. Sebastiani, Effects of nanosilica addition on workability and compressive strength of Portland cement pastes, Construct. Build Mater. 35 (2012) 666-675.
11. Gaitero, I. Campillo, A. Guerrero, Снижение скорости выщелачивания кальция из цементной пасты путем добавления наночастиц кремнезема, Cem. Concr. Res. 38 (2008) 1112-1118
12. Madani, A. Bagheri, T. Parhizkar, Пуццолановая реактивность монодисперсных гидрозольных нанокремнезема и их влияния на характеристики гидратации портландцемента, Cem. Concr. Res. 42(2012)1563-1570.
13. Yu, P. Spiesz, H.J.H. Brouwers, Влияние нанокремнезема на гидратацию и развитие микроструктуры сверхвысокоэффективного бетона (UHPC) с низким количеством связующего, Construct. Build Mater. 65(2014)140-150.

ӘӨЖ 693.55

ЖЕҢІЛ КЕҢЕЙТІЛГЕН САЗДЫ БЕТОННЫҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Қамбар Аян Нұржанұлы

ayankambar@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Құрылыс материалдары, бұйымдары және құрылымдарының өндірісі» мамандығының 2-курс магистранты, «Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» кафедрасы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекшісі – т.ғ.д., профессор Т.М. Байтасов

Аннотация: Бетон-құрылыс саласында кеңінен қолданылатын құрылыс материалдарының бірі. Бұл зерттеу қарапайым үлкен толтырғыштарды жеңіл, арзан және қол жетімді қайта өңделген

жеңіл кеңейтілген саз агрегатымен ауыстыруды ұсынуға бағытталған. Жеңіл бетон көптеген артықшылықтарды ұсынады; сондықтан көптеген зерттеушілер жеңіл бетонның төмен тығыздығына байланысты бетонның өзіндік салмағын азайту, жылу қасиеттері мен отқа төзімділігін жақсарту, темірбетонды тасымалдау және өңдеу шығындарын үнемдеу арқылы ауыр жүктемелердің орнын толтыру үшін жеңіл құрылымды композитті бетон жасау үшін жеңіл агрегатты пайдаланады.

Түйінді сөздер: кеңейтілген саз, сығуға беріктік, тығыздық, жеңіл толтырғыш, кеуектілік, жылу өткізгіштік.

1.Кіріспе

Бетон өнеркәсібіндегі технологиялық жетістіктер мен тиімділік құрылыс материалдары өндірісінің тез өсуіне ықпал етті. Демек, осы ғимараттар мен инфрақұрылымды дамыту және салу көптеген материалдарды қажет етеді. Осылайша, бетон сөзсіз ең маңызды және үнемді және таптырмас құрылыс материалы болып табылады. Жыл сайын жеңіл бетонның көптеген түрлері сатып алынады, оның ішінде жеңіл толтырғышы бар бетон, ұсақ толтырғышы бар бетон және көбік бетон.

Бетонның барлық түрлерінің ішінде жеңіл бетонның нарықтық құны өте жоғары, әсіресе оңтайлы дизайн тұрғысынан; өйткені құны, уақыты және сапасы әрқашан құрылыстағы негізгі проблемалар болып табылады. Ресей мен ТМД елдерінің құрылыс материалдары өнеркәсібіндегі тәуелсіз инвестициялық-консалтингтік компания сарапшыларының есептеуі бойынша РФ-да тауарлық бетон өндірісі жыл басынан бері өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 9,1% - ға өсіп, 13,6 млн м3 құрады. Осылайша, жаңа бірегей сипаттамаларына байланысты жеңіл бетонға сұраныс біртіндеп артып келеді. Жеңіл бетонды құрылымдық элементтер ретінде қолдану, мысалы, арқалық, баған және плита, құрылыс құрылымының қаңқасы ретінде тұрақты жүктемелерді едәуір төмендетуі мүмкін, сондықтан жобаның жалпы құнын төмендетуге болады[1].

Ағымдағы зерттеу механикалық қасиеттерді зерттеу үшін, жеңіл бетон агрегаты үшін кеңейтілген сазды қосу арқылы тәжірибелік зерттеу жүргізілді.

2. Негізгі бөлім. Қасиеттері

Кеңейтілген сазды бетонның беріктігі

Сығыға беріктігіне байланысты кеңейтілген сазды бетон маркаларға бөлінеді. Құрылысшылар кеңейтілген сазды бетонның маркасын 100 мм шеті бар анықтамалық кубтың беріктігімен анықтайды[2]. Марка таңдау кеңейтілген сазды бетон жұмыс істейтін жағдайларға және беріктікке байланысты бірнеше маркаларға бөлінеді:

M300. Бұл беріктік көрсеткіштері жоғарылаған ең берік марка.

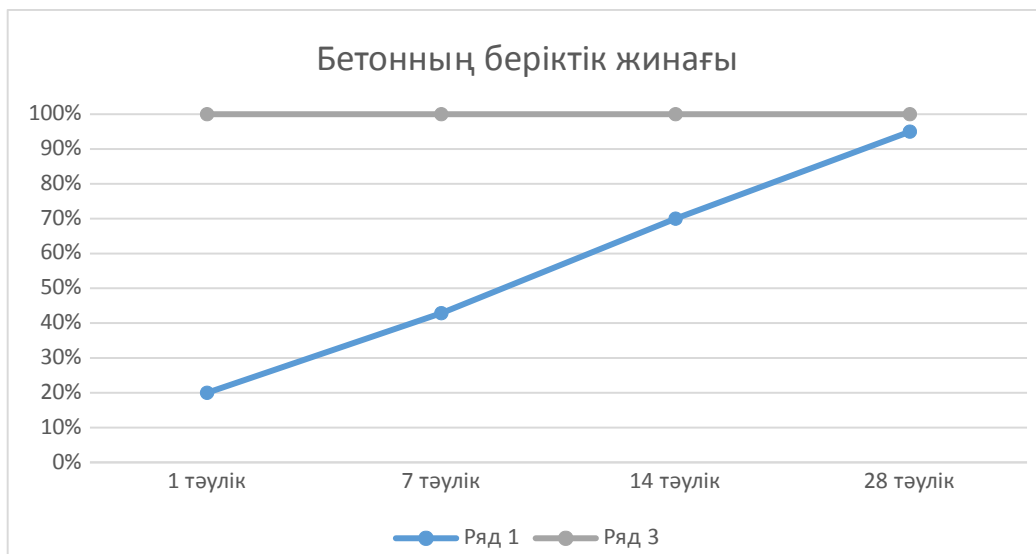
M200. Блоктар мен жеңіл едендерді салу үшін қолданылады.

M150. Жеңіл блоктар мен панельдерді өндіруге жарамды.

M100. Еденнің тұтастырғы үшін.

M75, M50. Сыртқы қабырғалар мен бөлмелер арасындағы аралықтарды салу үшін жарамды[5].

1-кесте. Бетон беріктігінің тәулікке байланысты жинағы.



Кеңейтілген сазды бетонның беріктігі кеңейтілген сазды агрегаттың (кеңейтілген саздың) беріктігіне және суда ерітілген цементтің сапасына байланысты: бетон неғұрлым күшті болса, кеңейтілген сазды агрегаттар соғұрлым күшті болады және олар цемент желімімен жақсы бекітеледі. Табиғи кеңейтілген саздың беріктігі уақыт өте келе өзгермейді, бірақ кеңейтілген сазды бетонның беріктігі уақыт өте келе артады.

Кеңейтілген сазды бетонның тығыздығы

Тығыздық кеңейтілген сазды бетонның сапасына, соның ішінде оның беріктігіне қатты әсер етеді: кеңейтілген сазды бетонның тығыздығы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым күшті болады. Кеңейтілген сазды бетондағы тесіктер, әдетте, оны өндіруде цементпен химиялық реакцияға түспеген артық судың булануы нәтижесінде пайда болады

Кеңейтілген сазды бетонның түрлері келесі тығыздыққа ие:

Конструкциялық үшін-1800 кг/м³ дейін;

Жылу оқшаулағыш-конструкциялық үшін-1200 кг/м³ дейін;

Жылу оқшаулағыш үшін-500 кг / м³. [3]

Кеуектілік.

Кеңейтілген сазды бетонның кері қасиеті де тығыздықпен байланысты-кеуек көлемінің материалдың жалпы көлеміне қатынасы. Кеуектілік кеңейтілген сазды бетонның тығыздығын 100% дейін толықтырады. Керамзит бетон қаншалықты тығыз болса да, кеуектері бар. Осындай параметрлерге сүйене отырып, кеңейтілген сазды бетон ауыр (1400 кг/м³ дейін), жеңіл (1000 кг/м³ дейін) және өте жеңіл(600 кг/м³) болуы мүмкін[4].

Кеңейтілген сазды бетонның суға төзімділігі

Суға төзімділік-судың әсеріне төтеп бере алатын кеңейтілген сазды бетонның қасиеті. Кеңейтілген саз бетонының суға төзімділігін анықтау үшін екі үлгі жасалады: біреуі құрғақ түрде ұсақталып, оның қалыпты беріктігін анықтайды. Тағы бір үлгі алдын-ала суға батырылады, ал сумен қаныққаннан кейін олардың беріктігі анықталады. Бөлшектер арасындағы байланыстардың әлсіреуіне байланысты үлгінің беріктігі төмендейді.

Кеңейтілген сазды бетонның жылу өткізгіштігі

Жылу өткізгіштік кеңейтілген сазды бетонның беттеріндегі температура айырмашылығынан туындайтын жылу ағынын беру қабілетін сипаттайды. Кеңейтілген сазды бетонның жылу өткізгіштігі болатқа қарағанда 250 есе аз, бірақ құрылыс кірпішіне қарағанда жоғары. Бұл кеңейтілген саз бетонының тығыздығына тікелей байланысты.

Келесі кестеде кеңейтілген сазды бетонның жылу өткізгіштік коэффициенті тығыздығына байланысын көрсетеді.

2-кесте. Кеңейтілген сазды бетонның жылу өткізгіштік коэффициенті тығыздығына байланысыны.

Тығыздығы, кг / м ³	5772 Жылу өткізгіштігі, Вт / (мС)
--------------------------------	-----------------------------------

1800	0,8–0,9
500	0,19–0,25

Кеңейтілген сазды бетонның отқа төзімділігі

Материал жанбайтын материалдар класына жатады. Осы қасиеттің арқасында материал жеке және мемлекеттік, тұрғын үй, коммерциялық және өнеркәсіптік нысандардың құрылысында кеңінен қолданылады. Кеңейтілген сазды бетон ұзақ уақыт бойы 1000°C-тан жоғары температураға төтеп бере алады.

Кеңейтілген сазды бетонның аязға төзімділігі

Керамзитбетон суды сіңіргеннен кейін бірнеше мұздату және жібіту 100 циклдардан өте алады. Сонымен қатар, ол жойылмайды және оның беріктігін дерлік төмендетпейді. Бұл қасиет аязға төзімділік деп аталады.

3-кесте. Кеңейтілген сазды бетон блоктарының техникалық сипаттамалары

Беріктігі, кг/см ²	5-500	Минималды беріктік мәні - жеңіл жылу оқшаулағыш блоктарда, максималды-ең ауыр құрылымдық блоктарда.
Көлемдік салмақ (орташа тығыздық), кг/м ³	350-1800	Кеңейтілген сазды бетон қоспасындағы цемент құрамының % артуымен көлемдік салмақ пен беріктік артады.
Жылу өткізгіштік, Вт/м·К	0,14-0,66	Көрсеткіш кірпіш пен бетонға қарағанда жақсы; цемент құрамының % өсуімен нашарлайды.
Аязға төзімділік, қыс-жаз циклдері	50	Минималды беріктік мәні - жеңіл жылу оқшаулағыш блоктарда, максималды-ең ауыр құрылымдық блоктарда.
Шөгуге, мм / м	0,3-0,5	Ауыр бетон деңгейінде жақсы көрсеткіш.
Су сіңіру, %	5-10	Күрделі қоспалар мен пластификаторларды қолдану арқылы жақсартуға болатын жақсы көрсеткіш.
Бу өткізгіштігі, мг / (м*сағ * Па)	0,3-0,9	Басқа құрылыс материалдарымен салыстырғанда жоғары мәнге ие; кеуектілік пен блоктардың қуыс дәрежесінің жоғарылауымен жоғарылайды.
1050°C температурада отқа төзімділік, мин.	180	Мәні басқа жеңіл бетондарға қарағанда жоғары.
Максималды қабаттылық	3	Құрылыстың максималды қабаттылығы: 3 қабат (жүк көтергіш қабырғалар).
Құны		Қоспадағы цемент құрамына және қуыс дәрежесіне байланысты.

3. Қорытынды

Бетон негізгі құрылымдық материал болып табылады. Заманауи технологияларды қолдану құрылыс материалдары нарығында жеңіл бетондардың танымал болуына ықпал етті.

Жеңіл бетон қабырға басқа түрлерімен салыстырғанда бәсекеге қабілетті болып табылады техникалық сипаттамалары бойынша материалдар. Оларды пайдалану оңай емес, сонымен қатар мүмкіндік береді құрылымның қызмет ету мерзімін көбейтіңіз. Бұл материалды қолдану ұтымды жол болып табылады ғимараттардың жылу оқшаулауының қажетті деңгейіне қол жеткізу, сонымен қатар құрылымдардың жалпы салмағын азайту биік құрылыстағы, сондай-ақ сейсмикалық белсенді өңірлердегі құрылыстағы маңызды аспект. Алайда тығыздығы төмен болғандықтан, бұл құрылыс материалының барлық түрлері жүк көтергіштерге қатыса алмайды конструкцияларда. Сондықтан беріктігі жоғары жеңіл бетондарды әзірлеу үрдісі дамуын жалғастыруда.

Осылайша, жеңіл бетонды құрылымдық ретінде пайдалану туралы қорытынды жасауға

боладыазаматтық және өнеркәсіптік құрылыста, сондай-ақ құрылыстарды салу кезінде материал ұсыныладыарнайы мақсаттағы.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1.Андрей Черенков.Залито на века. Производство бетона пошло в рост. 2019
2. ГОСТ 10180— 2012 Методы определения прочности по контрольным образцам.
- 3.ГОСТ 25820-2014 Бетоны легкие ТУ.
- 4.ГОСТ 25192-2012 БЕТОНЫ Классификация и общие технические требования .
- 5.Аксенов С.Е. Подбор состава легких бетонов. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы. - Архангельск: 2012- 11с.

ӘӨЖ 666.3

КЕРАМИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРҒА АРНАЛҒАН ҚОСЫМШАЛАР

Маратов Қазыбек Қайратұлы

kazybek_maratov@mail.ru

«Құрылыс материалдары, бұйымдары және конструкцияларын өндіру» мамандығының 2-курс магистранты, «Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекшісі – т.ғ.к., доцент Сабитов Е.Е.

Қабырғалық керамика технологиясының дамуын талдау негізінде қазіргі кезеңде өндіріс қалдықтары мен модификаторлардың балшықтан жасалған шикізатының шикізат құрамдас бөліктерін балшықтан жасалған массаның қалыптау қасиеттеріне, шикізаттың кептіру қасиеттеріне, сондай-ақ күйдіруден кейінгі керамиканың пайдалану қасиеттеріне бір уақытта көп функционалды әсер ететін технологиялық болып табылады.

Тиімді қабырға керамикасын, оның ішінде бет, қорғаныс декоративті және «жылы» жасау мүмкіндігімен қатар, өнеркәсіптік өндіріске қайталама ресурстарды тарту мәселесі шешілуде. Құрылыс материалдары мен конструкцияларын өндіру, соның ішінде керамикалық бұйымдар өндірісі - материалды көп қажет ететін сала және ол объективті түрде қалдықтардың ең қуатты тұтынушысы болып табылады. Өнеркәсіп қалдықтарының жалпы көлемінде қатты минералды заттар басым. Сондықтан қалдықтарды өңдеу мен кәдеге жаратудың экологиялық проблемаларын қарастыра отырып, қайталама материалдық ресурстардың минералды түрлеріне басты назар аударылады. Алайда, қабырғалық керамика өндірісінің физика-химиялық негіздері әр түрлі мақсаттағы түзеткіш қоспаларды енгізу қажеттілігін болжайды, олардың арасында бейорганикалық заттар да, органикалық заттар да тиімді болуы мүмкін. Сондықтан органо-минералды қалдықтарды қолдана отырып, сыртқы түрі мен қасиеттерін сапалы жақсартуға қол жеткізуге болады

Керамикалық бұйымдар олардың құнын төмендетумен қатар, қабырғалық керамиканың рецептураларын жасау кезінде аз мөлшерде сазды минералды қоспалармен тазартылған аз мөлшерде жоғары сапалы жоғары пластикалық шикізаттан шикіқұрам компоненттерінің әсер ету деңгейінде қалыптау және кептіру қасиеттерін жақсарта алатын модификациялық қоспаларды қолдану қажет.

Жіңішке қоспалар. Жоғары серпімді саздарда, оларды жабу үшін көп мөлшерде су қажет (28% дейін), сондықтан кептіру және жағу кезінде (15% о дейін) үлкен сызықтық шөгуді қамтамасыз етеді, шайғыш қоспаларды, яғни, енгізу керек.пластикалық емес заттар. Бұл саз қамырын жабу үшін қажет судың мөлшерін едәуір азайтады, бұл шөгуді азайтады (2-6% дейін). Органикалық емес заттар көбінесе шайғыш қоспалар ретінде қолданылады: кварц құмы, шамот (күйдірілген және ұсақталған саз), өнімдерге қарсы күрес, қож және күл. Бұл қоспалар өнімнің шөгуін азайтып қана қоймайды, сонымен қатар массаның қалыптау қасиеттерін жақсартады, өндіріс процесін жеңілдетеді және некені жояды.

Жанып кететін қоспалар. Орташа тығыздығы төмен және кеуектілігі жоғары өнімдер алу