

Таким чином проведені дослідження свідчать, що при радіаційному впливі з дозою 25–300 кГр на ГКЖ-94М основним напрямком реакції є твердіння за рахунок конденсації кінцевих гідроксильних груп. Вінілгексаметилциклотетрасилоксан в подібних умовах полімеризується за вінільними групами.

При змішуванні компонентів при дозах більше 100 кГр, наряду з описаними перетвореннями ініціюється реакція приєднання гідридної групи ГКЖ-94М до вінільної групи ВЦС.

Максимальне зниження водопоглинання цементного каменю досягається його просочуванням ГКЖ-94М з мінімальною дозою опромінення. У випадку необхідності максимального збільшення міцності цементного каменю імпрегування слід вести складом ГКЖ-94М/ВЦС = 25/75 і опроміненням дозою більше 200 кГр.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гидрофобизация / А.А. Пашенко, М.Г. Воронков, Л.А. Михайленко и др. – К.: Наукова думка, 1974. – 240 с.
2. Хананашвили Л.М., Андрианов К.А. Технология элементоорганических мономеров и полимеров. – М.: Химия, 1983. – 416 с.
3. Радиационная установка с ускорителем электронов ИЯИ НАН Украины / В.И. Сахно, И.В. Вишневский, А.Г. Зелинский и др. // Атомная энергетика. – 2003. – Т. 94. – № 2. – С. 163–166.
4. Colthup N.B. Introduction of Infrared and Raman Spectroscopy. – Academic Press: New York. – 1975. – 335 с.
5. Delides C.G., Cook B.W. IR and solubility studies of irradiated linear polysiloxene / Radiat. Phys. Chem. – 1980. – V. 15, № 4. – P. 547 – 552.
6. Андрианов К.А. Методы элементоорганической химии. Кремний. – М.: Наука, 1968. – 699 с.
7. Гусельников Л.Е., Полак Л.С., Наметкин Н. С., Чернышева Т.И. Радиационная полимеризация полифункциональных кремнийорганических

УДК 666.92:517.9

Лаповська С.Д., зав. лабораторією, канд. техн. наук, старш. наук. співроб.,

Державне підприємство "Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів", м. Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДИСПЕРСНОГО АРМУВАННЯ НА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ НІЗДРЮВАТОГО ФІБРОБЕТОНУ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДНЕННЯ

Досвід виготовлення виробів з ніздрюватого фібробетону свідчить, що отримана в результаті ретельного перемішування рівномірна і упорядкована структура суміші може зазнавати різних, в тому числі і деструктивних, змін на будь-якому з подальших етапів, починаючи від формування виробів.

Найважливішою задачею є визначення умов, що забезпечують збереженість структури ніздрюватобетонної суміші та набір спученим ніздрюватобетонним масивом міцності, необхідної для сприйняття напружень, що виникають в процесі тверднення та під час експлуатації.

Як відомо, процес тверднення ніздрюватого бетону пов'язаний з протіканням реакції гідратації і починається безпосередньо після затворення сухих компонентів водою. В перший період міцність матеріалу носить чисто механічний характер, обумовлений силами внутрішнього тертя між компонентами. При низьких значеннях величини цих впливів порушується структура ніздрюватої матриці, що є наслідком впливу механічних дій або осадки під дією гідростатичного тиску.

Як показав ряд експериментів, в результаті додавання полімерних волокон відбувається зближення часток цементу і заповнювача, яке призводить до обмеження їхнього вільного переміщення, що і викликає підвищення в'язкості суміші. Армуючі волокна, що мають певну довжину, утворюють просторовий каркас і перешкоджають осіданню суміші.

Найміцніший каркас утворюється при додаванні оптимальної кількості волокон визначеної довжини, що утворює достатню кількість контактів між волокнами. При використанні коротких волокон їхню кількість необхідно збільшити, але обов'язково враховувати можливість агрегування при надлишку арматури, що може спровокувати утворення ослаблених зон, здатних привести до осідання суміші та підвищення маси виробів. Проведені попередні дослідження підтвердили гіпотези щодо активної ролі дисперсної арматури в формуванні структури ніздрюватого фібробетону та забезпеченні його властивостей при наступному твердненні [1–2].

Мета даної роботи – це дослідження впливу дисперсного армування на структуроутворення ніздрюватого фібробетону автоклавного тверднення.

В якості об'єкта досліджень використовувався газобетон автоклавного тверднення марки за середньою густиною D400. В ході підготовки експериментів готувались суміші з волокнами та без них.

Для дослідних формовок зразків ніздрюватого фібробетону автоклавного тверднення використано наступні сировинні матеріали:

- портландцемент ПЦ І-500 згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 (виробництва ВАТ «Балцем»);
- вапно негашене кальцієве згідно ДСТУ Б В.2.7-90-99 (виробництва ВАТ «ЭЗЯБИИ») активністю 82%;

Вплив целюлозних волокон на процес спучування газобетонної суміші

Вміст целюлозних волокон, %, від маси сухих	Об'єм суміші в ємності, см ³ , через час, хв.												
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	45	60
0	500	540	576	625	690	754	870	990	1000	1000	1000	990	990
0,10	500	553	600	672	712	770	906	992	1018	1018	1018	1018	1018
0,20	500	565	618	673	695	765	870	985	996	1000	1000	1000	1000
0,30	500	540	573	620	681	744	830	964	970	970	970	967	967

- алюмінієва пудра ПАП 1 згідно з ГОСТ 5494-95 (виробництва фірми СУАЛ, м. Шелехово, Росія)
 - пісок кварцовий згідно з ДСТУ Б В.2.7-32;
 - поверхнево-активну речовину – сульфанол;
 - пластифікуючу добавку – суперпластифікатор С-3;
 - фібру целюлозну Technocel 1004-6 густиною 1,5 г/см³, довжина волокна 1,0–2,5 мм, діаметр волокна 20–25 мкм.

Процент армування сумішей целюлозними волокнами змінювався від 0 до 0,3% від маси сухих складових.

Визначення складу новоутворень автоклавного газобетону, отриманого на сировині з перемінними нестабільними параметрами та модифікованого добавками ПМС і целюлозним волокном, проводили за допомогою комплексу фізико-хімічних методів досліджень: рентгенофазового, диференційно-термічного та електронної мікроскопії.

Рентгенофазовий аналіз (РФА) проводили на дифрактометрі ДРОН-2М за порошковим методом. Зйомку виконували в інтервалі кутів $2\theta = 10-60^\circ$ при швидкості обертання лічильника $2^\circ/\text{хв}$. Рентгенограми ідентифікували за допомогою комп'ютерної бази даних PC-PDF, Version 2.13a, Copyright JCPDS – International Centre for Diffraction Data, 1992 із використанням програми "XPowder" і бази даних AMSCD і робіт [3–8].

Комплексне термографічне дослідження (ДТА) зразків автоклавного газобетону виконано на дериватографі системи Р. Паулік, І. Паулік, Л. Эрдей фірми MOM (Будапешт, Угорщина). Нагрівання зразків, виготовлених згідно рекомендацій [9], проводили до температури 1000°C зі швидкістю 10°C/хв. У якості еталону використовували пропалений технічний глинозем. Отримані дані ідентифікували згідно даних, наведених в літературі [6, 8, 11].

Електронно-мікроскопічні дослідження мікроструктури штучного пористого каменю проведені на мікроскопі РЕММА – 101А методом мідних реплік по методиці [10]. Ідентифікацію новоутворень проводили у відповідності з даними робіт [6, 12, 13].

Фізико-механічні випробування зразків газобетонів розмірами 4х4х16 см і 10х10х10 см проводили згідно діючих в Україні нормативних документів.

В лабораторних умовах ДП «НДІБМВ» для дослідних формовок було виготовлено вапняно-піщане в'язуче з наступними характеристиками: співвідношення вапна і піску В:П=1,5:1, активність в'язучого $40 \pm 2\%$, питома поверхня в'язучого 4500 см²/г, питома поверхня піску у в'язучому 1400 см²/г.

Поетапне збільшення кількості волокон порівнювались з базовим складом без армування за показниками:

- діаметра розпливу суміші за Суттардом;
- висоти масиву після спучування;
- часу спучування;
- швидкості набору пластичної міцності;
- вологості після автоклавної обробки;
- середньої густини;
- міцності на стиск;
- міцності на розтяг при вигині.

Ніздрюватобетонні суміші являють собою суспензії композиційного типу, в яких густина дисперсних фаз відрізняється у більше ніж у два математичних порядки, а тверда та газова фази здатні змінювати величину дисперсності в період, коли агрегативна стійкість компонентів забезпечується тільки в'язкими силами.

Для визначення впливу целюлозних армуючих волокон на процес спучування ніздрюватобетонних сумішей було проведено дослідження, в процесі якого суміші, що були приготувані, виливались в форми місткістю 1000 см³ і в процесі спучування фіксувалися час початку та закінчення процесу спучування,

Таблиця 2

Характеристики ніздрюватобетонних сумішей та зразків ніздрюватого фібробетону до автоклавної обробки

№ ч/ч	Вміст волокон, %	Діаметр розпливу суміші за Суттардом, см	Висота масиву після спучування, см	В/Т	Час спучування, хв.	Швидкість набору пласт. міцності 0,5 МПа, год.
2	0	31	10,2	0,60	21,33	2,83
4	0,10	31	10,5	0,60	21,10	2,87
8	0,20	31	10,3	0,60	22,03	2,92
12	0,30	31	10,0	0,60	23,00	2,98

максимальний об'єм спученої суміші, наявність та величина осідання суміші. Результати дослідження представлено у таблиці 1.

З підвищенням вмісту целюлозних волокон понад 0,2% за масою сухих спостерігається зменшення об'єму спучених сумішей внаслідок появи в композиті деструктивних процесів, викликаних гальмуванням процесу спучування та агрегації в клубки надлишку волокон, що призводить до появи відшарувань і розривів в суміші при спучуванні (табл. 2).

Як видно з наведених результатів, целюлозні волокна рівномірно розподіляються по всьому об'єму газобетонної суміші і помітно стабілізують процес поризації та набору пластичної міцності до початку формування мінерало-волокнистої структури фібробетону. Очевидно, отриманий результат пов'язаний з поверхневими явищами в системі «волокно-вода-в'язуче» і може бути пояснений закономірностями колоїдної хімії: між частками дисперсних систем виникають міжмолекулярні та електростатичні сили, під дією яких близько до поверхні розділення утворюються тонкі шари рідини з аномальними властивостями. Ймовірно, на розвиненій поверхні целюлозних волокон, здатних при достатньому вмісті їх в суміші створювати систему переплетіння, протікають наступні процеси: структурування молекул води, адсорбція інших молекул та іонів з рідкої фази, а також адгезія більш крупних часток в'язучих. При цьому мінеральні зерна можуть мати більш тісний зв'язок, що здійснюється через капілярні сили, з поверхнею волокон, ніж між собою.

Таким чином, формується структура «волокно-вода-цемент», що визначається не тільки механічними впливами на суміш в процесі її приготування, а й процесами гідратації в'язучих в присутності волокон [14]. Кінетика гідратації характеризується здатністю молекул води проникати до поверхні зерен в'язучого; їхньою безпосередньою хімічною взаємодією та дифузійним відведенням утворених продуктів з поверхневого шару в навколишнє середовище. При цьому дифузійні процеси протікають

значно повільніше безпосередньої взаємодії реагентів на границі розділення фаз, тому концентрація новоутворень завжди вища біля поверхні зерен в'язучого, ніж в навколишньому об'ємі рідкої фази.

В початковий період гідратації дифузійному відведенню продуктів реакції з поверхні зерен в'язучого сприяє перемішування компонентів в змішувачі в присутності великої кількості води. На відміну від звичайної, у фіброармованій суміші не вся вода знаходиться в русі. За даними І.І. Бернея, між зернами в'язучого, адгезійованими на волокні, вода утворює застійні зони (які в гідромеханіці називають зонами Прандтля) та залишається нерухомою навіть у випадку інтенсивного перемішування. Тобто, концентрація новоутворень в зонах контакту в'язучого з волокнами вирівнюється лише за рахунок дифузії, і тому залишається вищою, ніж середня концентрація в суміші. В зв'язку з цим в індукційний період в рідкій фазі контактних зон раніше, ніж в решті об'єму, утворюється пересичений розчин, необхідний для початку кристалізації гідратних новоутворень. По мірі накопичення в рідині зародків нової фази відбувається утворення просторової коагуляційної структури, що по мірі тужавлення цементного тіста перетворюється в міцну структуру цементного каменя, що оточує волокно.

В процесі приготування суміші армуючі волокна, рівномірно розподіляючись по її об'єму, утворюють просторовий каркас, розмір комірок якого визначається геометричними характеристиками фібр та їхньою об'ємною концентрацією. Таким чином, при визначеному проценті армування організується мінерало-волокниста ніздрювата структура з більшістю дрібних, однорідних за розміром, переважно замкнених повітряних пор.

У фіброармованій суміші наявність поверхонь розділення у вигляді волокон виключає можливість укрупнення пор за рахунок їхнього злиття, значно зміцнює перегородки, тим самим стримуючи їхні пластичні деформації в період проведення технологічних операцій.

На ранній стадії тверднення вплив армуючих волокон також пов'язаний з структуроутворюючою роллю

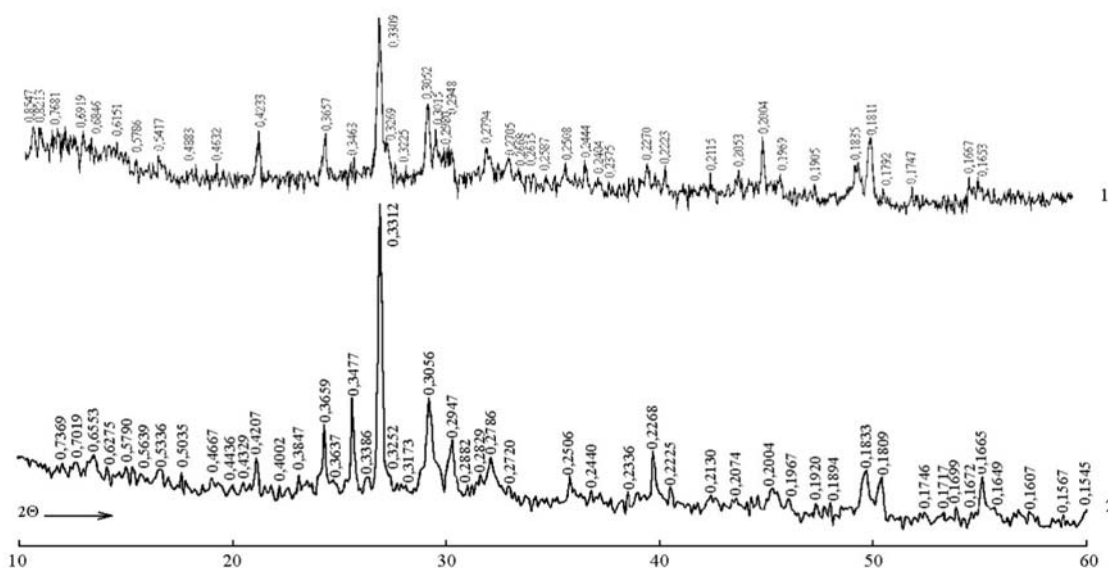


Рис. 1. Рентгенограма зразка із автоклавного газобетону при активності вапна 82% з вмістом фібри, %: 1 – 0; 2 – 0,2

Таблиця 3

Фізико-механічні характеристики автоклавних газобетонів, що армовані фіброю при В/Т=0,6(const)

Показники	Вміст фібри, %, від маси сухих компонентів			
	0	0,1	0,2	0,3
Середня густина, кг/м ³	405,0	390,0	380,0	385,6
Міцність при стиску, МПа	2,90	2,98	3,14	2,91
Міцність при згині, МПа	0,73	0,80	0,97	0,92
Вологість після автокл., % за мас.	39,8	39,3	38,7	41,2

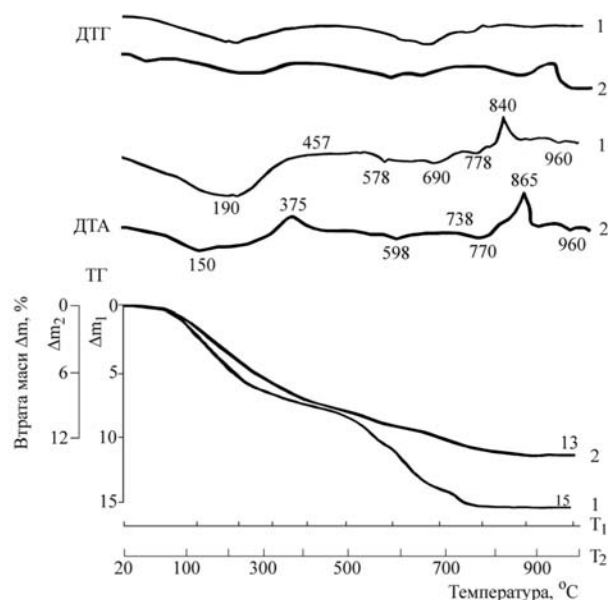


Рис. 2. Термограма зразка із автоклавного газобетону при активності вапна 82% з вмістом фібри, %: 1 – 0; 2 – 0,2

волокнистого каркасу, що провокує прискорення коагуляційних, а потім і кристалізаційних процесів в мінеральній частині композиту, обумовлений поверхневими явищами на границі розділення фаз. Завдяки поглибленню фізико-хімічної взаємодії компонентів поблизу поверхні волокон, в порівнянні з рештою об'єму, в значно короткий термін в системі утворюється фібро-мінеральний каркас, що має підвищену стійкість та пластичну міцність. Таким чином закладаються основи нейтралізації деструктивних процесів на етапі тверднення, які закінчуються за умов автоклавної обробки.

Згідно даних РФА (рис. 1, кр. 1) у фазовому складі газобетону, отриманого з вапна при перемінних характеристиках (активністю 82%), після автоклавної

обробки продукт дегідратації $C_3A \cdot H_6$ реагує з кремнеземом, утворюючи незначну кількість гідрогранату виду $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot (6-2x)H_2O$ ($d=0,270; 0,187; 0,165$ нм). Серед новоутворень штучного каменю за умов автоклавної обробки відмічені наступні фази: пластинчаті та голкоподібні кристали риверсайдиту (рис. 3, з) $C_5S_6H_3$ $d=0,305; 0,298; 0,279$ нм, який після термодеструкції (+) $840^\circ C$ (рис. 2, кр. 1) кристалізується у неорієнтований $\beta-C_2S$; зростки дрібних листочків пломбьєриту (рис. 3, з) CSH_2 $d=0,542; 0,207; 0,183; 0,167$ нм із волокнисто-голкоподібними кристалами $CSH(B)$ $d=0,307; 0,280; 0,240; 0,210; 0,183; 0,167$ нм (рис. 3, з), які дегідратуються при температурах (-) $220^\circ C$ і кристалізуються при (+) 800 і $840^\circ C$ у $\beta-CS$ (рис. 2, кр. 1); відмічено прихованокристалічні зростки гіроліту (рис. 3, з) $C_2S_3H_2$ $d=0,774; 0,69; 0,46; 0,42; 0,336; 0,302; 0,266; 0,251; 0,212; 0,205$ нм, який дегідратується при температурах (-) 150 і $778^\circ C$ та кристалізуються при (+) $810^\circ C$ у $\beta-CS$ і неорієнтований $\beta-C_2S$.

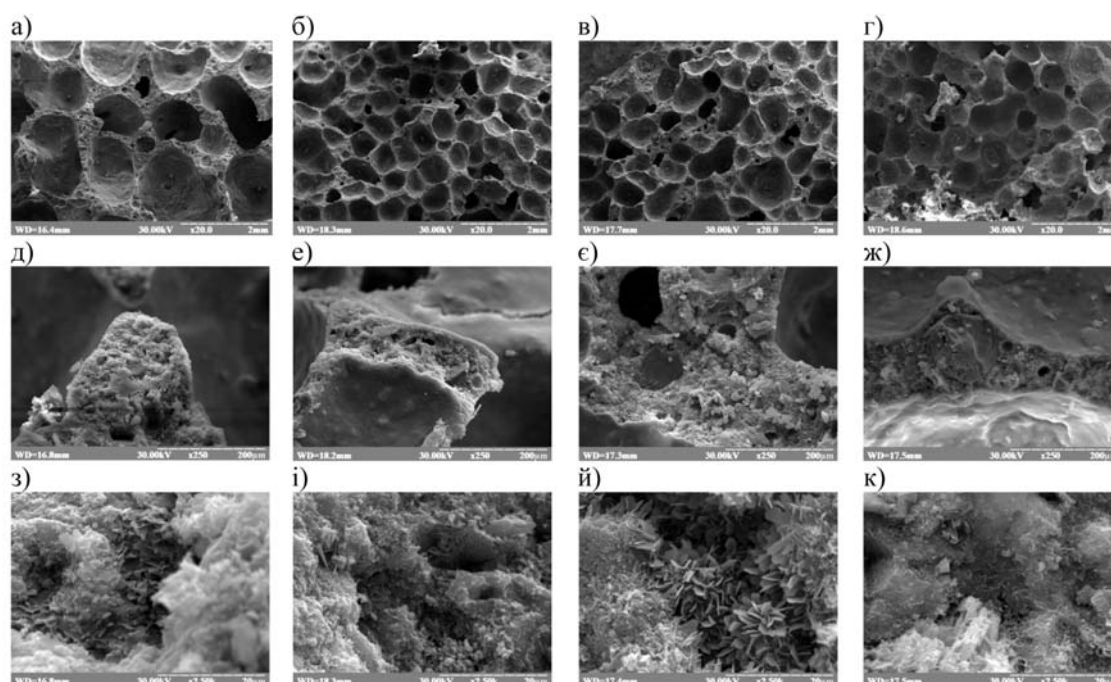


Рис. 3. Електронні мікрофотографії поверхні сколу зразка газобетону при активності вапна 82% та вмісті фібри в кількості, %: 0 (а, д, з); 0,1 (б, е, і), 0,2 (в, є, й) і 0,3 (г, ж, к)

Серед частково закристалізованих тоберморито-подібних новоутворень по даним РФА (рис. 1, кр. 1) зафіксовані дифракційні сплески C_2SH_2 $d=0,490; 0,307; 0,280; 0,240; 0,200; 0,183; 0,172; 0,162$ нм, $C_2SH(B)$ $d=0,480; 0,334; 0,301; 0,292; 0,268; 0,196; 0,181; 0,174$ нм і тобермориту $11,3A^\circ$ ($C_5S_6H_5$) у вигляді гофрованих пластин, призматичних кристалів і подовжених пластин (рис. 3, з), які дегідратуються при температурі $(-)$ 120, 240 і $600^\circ C$ із кристалізацією при температурі $(+)$ 700–840 $^\circ C$ у β -CS і β - C_2S ; афвіліту $C_3S_2H_3$ $d=0,578; 0,420; 0,327; 0,319; 0,305; 0,274; 0,267; 0,244; 0,237; 0,205; 0,197; 0,181$ нм у вигляді подовжених кристалів (рис. 3, з), дегідратація якого відбувається при температурі $(-)$ 470 $^\circ C$ із подальшою кристалізацією при температурі $(+)$ 820 $^\circ C$ у β -CS (рис. 2, кр. 1). Відмічена наявність групи мінералів, які утворюються за умов автоклавної обробки: океаніт $C_3S_6H_6$ $d=0,740; 0,680; 0,610; 0,522; 0,420; 0,360; 0,305; 0,298; 0,293; 0,280; 0,277; 0,267; 0,238; 0,230; 0,222; 0,197$ нм у вигляді кристалів-планок (рис. 3, з), який дегідратується при температурі $(-)$ 700 $^\circ C$; некоїт $C_3S_6H_8$ $d=0,760; 0,680; 0,570; 0,460; 0,336; 0,304; 0,292; 0,250; 0,227; 0,190; 0,183; 0,179; 0,165$ нм у вигляді заплутано-волокнистих мас (рис. 3, з), дегідратація якого проходить при температурі $(-)$ 690 $^\circ C$ з наступною кристалізацією при $(+)$ 750 і $800^\circ C$ у β -CS і α' - SiO_2 (рис. 2, кр. 1); голчаті кристали фошагіту C_4S_3H $d=0,490; 0,337; 0,326; 0,292; 0,279; 0,268; 0,230; 0,212; 0,184; 0,174; 0,166$ нм, який дегідратується при температурі $(-)$ 690 $^\circ C$ із наступною перекристалізацією в β -CS і неорієнтований β - C_2S ; ксонотліт C_6S_6H $d=0,700; 0,420; 0,365; 0,323; 0,307; 0,271; 0,266; 0,251; 0,205; 0,184; 0,175$ нм у вигляді волокнисто-голчатих агрегатів (рис. 3, з), який дегідратується при температурі $(-)$ 778 $^\circ C$ із утворенням β -CS.

До реліктових дифракційних відображень на кривій РФА (рис. 1, кр. 1) можна віднести β - SiO_2 $d=0,423; 0,334; 0,244; 0,228; 0,212; 0,197; 0,181; 0,166$ нм (ендоефект при температурі $(-)$ 578 $^\circ C$, рис. 2, кр. 1–2) і незначну кількість карбонатного спуриту $2(2CaO \cdot SiO_2) \cdot CaCO_3$ $d=0,301; 0,271; 0,266; 0,262$ нм, який розкладається з виділенням CO_2 при температурі $(-)$ 960 $^\circ C$ (рис. 2, кр. 1–2).

Середній діаметр сфероїдальних чарунок становить величину від 0,379 до 0,586 мм (рис. 3, а), які в структурі матеріалу розташовуються досить рівномірно. Середня товщина міжчарункових перегородок становить від 0,276 до 0,862 мм, в перегородках знаходяться сфероїдальні чарунки розміром від 0,069 до 0,086 мм. Такі особливості порової структури автоклавного газобетону відображаються і на міцнісних характеристиках штучного каменю.

Введення до складу ніздрюватобетонної суміші в якості добавки целюлозної фібри в кількості від 0,1 до 0,3% від сухих компонентів не призводить до зміни фазового складу продуктів гідратації (рис. 1, кр. 2), але сприяє підвищенню міцнісних характеристик, особливо міцності при згині (табл. 3). Целюлозні волокна розташовуються на поверхні сфероїдальних чарунок та в міжчарункових перегородках. Відмічено наявність чередування чарунок більшого та меншого діаметрів

в структурі автоклавного газобетону (рис. 3, б-г). На кривій ДТА (рис. 2, кр. 2) виділення фізично зв'язаної води фіксується при температурі 150 $^\circ C$ та інші ендо- та екзоефекти аналогічні складу газобетону без добавок. Наявність екзоефекту при температурі $(+)$ 375 $^\circ C$ свідчить про термодеструкцію целюлозного волокна.

Отримані результати підтверджують каркасний характер армування ніздрюватобетонної суміші целюлозними волокнами, оскільки при певному вмісті волокон (0,1–0,2%) осадка суміші рівна нулю. В результаті введення дисперсної арматури процес спучування газобетонної суміші дуже незначно збільшується в часі, що не впливає негативно на формування ніздрюватобетонної структури. Також спостерігається деяке зниження середньої густини через додаткове повітровтягнення в процесі перемішування суміші, що сприяє формуванню структури газобетону з рівномірно розподіленою пористістю по всьому об'єму матеріалу та підвищує міцнісні характеристики штучного каменю в порівнянні з неармованим складом газобетону.

Висновки:

1) встановлено, що целюлозні волокна рівномірно розподіляються по всьому об'єму газобетонної суміші і помітно стабілізують процес поризації та набір пластичної міцності (від 2,87 до 2,98 МПа) до початку формування мінерало-волокнистої структури фібробетону;

2) показано, що в процесі приготування суміші армуючі волокна, рівномірно розподіляючись по її об'єму, утворюють просторовий каркас, розмір комірок якого визначається геометричними характеристиками фібр та їхньою об'ємною концентрацією. Таким чином, при оптимальному проценті армування (0,2% від маси сухих компонентів) організується мінерало-волокниста ніздрювата структура з переважанням дрібних, однорідних за розміром, переважно замкнених повітряних пор;

3) відмічено, що в результаті введення дисперсної арматури процес спучування газобетонної суміші незначно збільшується в часі (24–27 хв.), що не впливає негативно на формування ніздрюватобетонної структури. Також спостерігається деяке зниження середньої густини (до 380 кг/м³) через додаткове повітровтягнення в процесі перемішування суміші

4) доказано, що збільшення міцності при стиску та згині в 1,1–1,3 рази в порівнянні зі складом автоклавного газобетону без добавок, забезпечується не тільки за рахунок формування тоберморито-подібних новоутворень, але й за рахунок введення целюлозної фібри в кількості 0,2% від сухих компонентів, що впливає на зниження середньої густини та вологості після автоклавної обробки в 1,1 рази.

ЛІТЕРАТУРА

1. Автоклавний ніздрюватий бетон, дисперсно-армований мікроволоконками технічно чистої целюлози / Лаповська С.Д., Волошина Т.М., Вознесенський В.А., Гаврилук В.П. // Збірник «Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка». – 2011. – №40. – С. 107–111.

2. About application of insoluble cellulose short fibres in autoclaved aerated concrete with improved physicotchnical characteristics manufacture /S. Lapovskaja, T. Voloshina // 5th International Conference on Autoclaved Aerated Concrete "Securing a sustainable future" to be held at Bydgoszcz to celebrate 60 years of AAC experience in Poland, September 14-17, 2011, University of Technology and Life Sciences. P 87-95: tab.8, fig. 4. Bibliography: 21 titles

3. Химия цемента / Под ред. Х. Тэйлора. – М.: Изд-во по строительству, 1969. – 502 с.

4. Project website containing an integrated database of Raman spectra, X-ray diffraction and chemistry data for minerals. <http://rruff.info>

5. <http://www.webmineral.com>

6. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1984. – 335 с.

7. Powder Diffraction File. Alphabetical Index Inorganic Compounds / Managing Editor [Электронный ресурс]: W.F. McClune. – NY, Published by International Centre

for Diffraction Data, 2001. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. Вимоги: Pentium; 32 Mb RAM, CD-ROM Windows 95/98/2000/XP. Назва з контейнера.

8. Горбунов Н.И. Рентгенограммы, термограммы и кривые обезвоживания минералов, встречающихся в почвах / Н.И. Горбунов, И.Г. Цюрупа, Е.А. Шурычина – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 187 с.

9. Борг Л.Г. Введение в термографию / Л.Г. Борг – М.: Изд-во АН СССР, 1969. – 395 с.

10. Боровский И.В. Электронно-зондовый анализ / Под ред. И.Б. Боровского. – М.: Мир, 1974. – 260 с.

11. Термический анализ минералов и горных пород. – Л.: Недра, 1974. – 399 с.

12. Винчелл А., Винчелл Г. Оптические свойства искусственных минералов. – М.: Мир, 1967. – 526 с.

13. Минералогическая энциклопедия / Под ред. К. Фрея. – Л.: Недра, 1985. – 511 с.

14. Пащенко О.О. В'яжучі матеріали: підручник. - / О.О. Пащенко, В.П. Сербін, О.О. Старчевська. – К.: Вища школа, 1995. – 416 с.

УДК 666.972

Рудченко Д.Г., Ген. директор ООО «АЭРОК», г. Обухов, Киевская область

АЭРОК ИЛИ БЕЛОРУССКИЙ БЛОК – ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР

В последнее время на строительном рынке Украины, особенно в западных ее регионах, все чаще стали появляться блоки из автоклавного газобетона производства Республики Беларусь. И хоть на вид они сильно уступают современным газобетонным блокам флагмана Украины по их производству – компании Аэрок, однако для потенциального покупателя заманчивой выглядит цена на белорусскую продукцию.

Впрочем, не следует забывать народную мудрость, которая гласит: «Дешевая рыбка – плохая юшка». Так и при выборе блока не стоит делать поспешные выводы, оперируя лишь первоначальной ценой куба продукции. И дело здесь не столько в том, что цена газа в Белоруссии, от которого зависит себестоимость продукции, гораздо дешевле продающегося в Украине. Блоки Аэрок и их белорусские собратья выпускаются по разным технологиям, которые напрямую влияют на конечные потребительские свойства продукции.

Блоки, импортируемые из Беларуси, хоть и производятся в большинстве случаев на импортном оборудовании, однако выпускаются еще по советской, так называемой «ударной» технологии. Данная технология изначально была призвана, во-первых, экономить на качественных сырьевых компонентах, из которых производится автоклавный газобетон, и, во-вторых, увеличивать производительность труда. И то, и другое, как мы знаем, практически всегда сказывается на качестве готовой продукции, причем не в лучшую сторону. К тому же в белорусской продукции отсутствует очень важный сырьевой компонент – гипс, который увеличивает морозостойкость готовых изделий, их прочность на сжатие и растяжение, а также существенно уменьшает усадку при высыхании. А это очень важные характеристики, от которых зависит долговечность и надежность будущих стен дома в целом. Поэтому белорусские технологи не рискуют выпускать конструкционно-теплоизоляционный газо-

Таблица 1

Влияние гипсового камня на прочностные характеристики газобетона автоклавного твердения плотностью 500 кг/м³, изготовленного по разным технологиям

Содержание добавки, %	Литьевая технология АЭРОК		Ударная технология Республика Беларусь	
	Предел прочности при сжатии, МПа	Предел прочности на изгиб, МПа	Предел прочности при сжатии, МПа	Предел прочности на изгиб, МПа
0	1,5–2,0	0,79–0,8	2,4	0,8–0,83
7	3,5–4,0	0,96–1,01	–	–