

ОПТИМИЗИРАНЕ СТРУКТУРАТА НА СТРОИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ, ПРОИЗВЕДЕН ОТ МИНЕРАЛИ НА ЧЕРНОМОРСКИЯ БАСЕЙН

Гергана Георгиева¹, Генчо Паничаров²

OPTIMIZATION THE STRUCTURE OF BUILDING MATERIAL, PRODUCED FROM MINERALS OF THE BLACK SEA BASIN

Gergana Georgieva¹, Gencho Panicharov²

Abstract:

With purpose to create innovative building material with good thermal insulation properties, the structure of laboratory samples - cement matrix with light additive material (LAM) of minerals in the Black Sea basin was investigated and optimized. The LAM in the structure of the composite has a shape close to the spheroidal one. Three samples - untreated, parafined and impregnated with epoxy resin - are presented for testing. The study was conducted using four microscopic light-field observation techniques; observation in a light field with cross illumination; light field observation with polarized light source and dark field observation. It has been found that with increasing volume of LAM from 50% to 65% with a relatively even volume distribution, the heat insulating characteristics of the material are significantly increased.

Keywords:

Building Material, Composite, Minerals, Structure, Thermal Insulation, Samples.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Предлаганите в България енергоефективни строителни материали, осигуряващи качествено ново ниво на енергоспестяване при икономически допустима себестойност на строителството, дълговечност и екологичност, са основно от внос или произведени от наши фирми по чужда технология и с вносни базови материали, което увеличава себестойността им. България е на последно място в Европа по производство на топлоизолационни материали за строителството и техниката. Производството на топлоизолационни материали е една незапълнена ниша от пазара.

¹ Гергана Т. Георгиева, докторант, катедра „Строителство на сгради и съоръжения“, Архитектурен факултет, ВСУ „Черноризец Храбър“, к.к. „Чайка“, 9007 Варна; *e-mail: razinvest@abv.bg*;

Gergana T. Georgieva, PhD Student, Department of Construction of Buildings and Facilities, Faculty of Architecture, Varna Free University „Chernorizets Hrabar“, 9007 Varna, Bulgaria; *e-mail: razinvest@abv.bg*.

² Генчо Паничаров, доц. д-р инж., Катедра Строителство на сгради и съоръжения, Архитектурен факултет, ВСУ „Генчо Хр. Паничаров, доц. д-р инж., катедра „Строителство на сгради и съоръжения“, Архитектурен факултет, ВСУ „Черноризец Храбър“, к.к. „Чайка“, 9007 Варна; *e-mail: dr_panicharov@abv.bg*;

Gencho Hr. Panicharov, Assoc. Prof. PhD. Eng., Department of Construction of Buildings and Facilities, Faculty of Architecture, Varna Free University „Chernorizets Hrabar“, 9007 Varna, Bulgaria; *e-mail: dr_panicharov@abv.bg*.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Целта на статията е изследване на структурата на новосъздадени лабораторни образци на лек топлоизолационен строителен материал от минерали на Черноморския басейн. Една част от тях представляват високодисперсни силициеви породи – кремъчни скали (силицити). Кремъчните седиментни скали са изградени основно – над 50 % - от силициев диоксид SiO_2 - кварц, халцедон и $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – опал [1]. Те са се образували по химичен начин чрез утаяване на дъното на черноморския басейн като трепели, опоки, силкрети, гейзерити и др., съдържащи примеси на черупки от кремъчни организми. Друга част от тези минерали са се образували по биогенен начин, като диатомити – изградени от скелетите на клетъчни водорасли (диатомеи), леки, порести, с опалов състав, светлосиви, известни още като кизелгур, инфузорна пръст; радиоларити – слабо циментирани черупки и скелети на радиоларии, с опалов състав, сиви до тъмносиви на цвят, спонгилити – с опалов състав, изградени от спикули на гъби.

Геологически и транспортно достъпните запаси на изходните материали от високо дисперсни силициеви породи са послужили като предпоставка за създаване на технология за производство на лабораторни образци на иновативен строителен продукт - композит. Производството на такива материали съчетава технологичността и низката себестойност на получаване на керамзит и възможността за производство на продукт с високи топлоизолационни свойства като пеностъклото. На базата на синтеза на двете технологии за получаване на керамзит и пеностъкло, на применимостта и съчетаването на основните им процеси (закипяване и изпичане при високи температури $1100 \div 1300$ °C) и последващите операции – задържане, охлаждане, формоване и др., се структурират предлаганите образци на краен строителен продукт на основата на стъкло-кристални пеноматериали.

Изследването на структурата [2], което е проведено в Офиса за технологичен трансфер при Архитектурния факултет на ВСУ „Черноризец Храбър“ - обхваща следните етапи:

Обект: Лабораторни образци - циментова матрица с лек добавъчен материал (ЛДМ)

Вид изпитване: Структурен анализ

Стандарти, по които се провежда изпитването: БДС EN 13169:2012+A1:2015

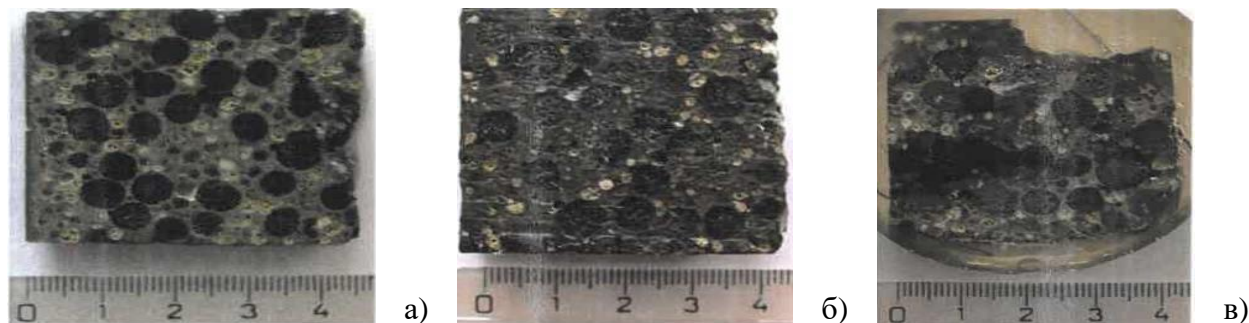
Изпитвателна апаратура: PolyVacc, Mecatech 234, Metam LV-41

Дата на провеждане на изпитването: 16-30.08.2017

Условия на изпитване : $T=24$ °C

Обемният дял на ЛДМ в композитната смес варира между $50 \div 65$ % .

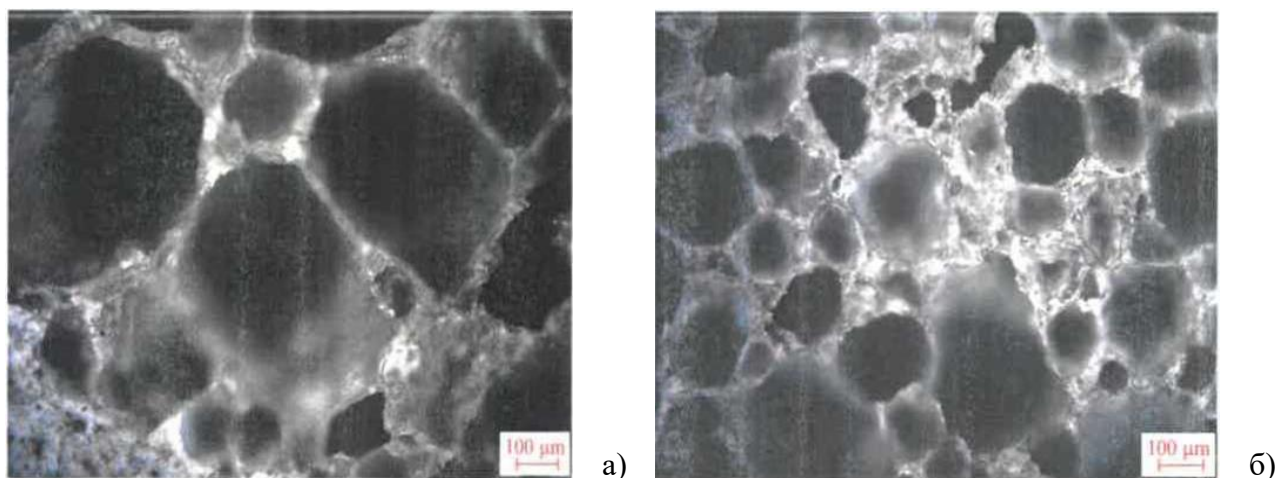
Разпределението на ЛДМ е относително равномерно – фигура 1 - а,б и в.



Фигура 1. Напречно сечение на пробното тяло от ЛДМ [2]:

а) без обработка; б) след парафиниране; в) след импрегниране със смола

Лекият добавъчен материал в структурата на композита е с форма, близка до сфероидалната. Резултатите от микроскопското изследване са представени на фиг.2 -а и б.



Фиг. 2. Структура на лекия добавъчен материал (ЛДМ) [2]: а/ необработена проба, наблюдавана в тъмно поле; б/ парафинирана проба, наблюдавана в тъмно поле

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на структурата на лабораторните образци от лек добавъчен материал показва следното:

3.1. Лекият добавъчен материал ЛДМ притежава силно пориста структура, като пористостта на всяка частица е над 90%. Пористостта може да се определи като затворена клетъчна пористост, която е характерна за термично експандираните материали и за материалите, обработени с газо- и/или пенодобавки.

3.2. Структурните кухини са с разнородна форма и размерност. Наблюдават се пори както с кръгло, така и с овално и многоъгълно (най-вече тип „пчелна кутийка“) сечение. Размерът на порите е от 100 µm до 950 µm, което ги отнася към групата на макропорите.

3.3. Дебелината на вътрешните стени в ЛДМ варира между 5-10 µm, като се наблюдава затворена пористост и в преградите.

3.4. Ясно изразена е добре оформена и непрекъсната контактна зона между ЛДМ и циментовата матрица, което е показател за добро омокряне между двата материала.

3.5. Увеличаването на обемния дял на ЛДМ от 50 % до 65 % с относително равномерно обемно разпределение на материала, води до значително повишаване на топлоизолационните му характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Костов И., Минералогия, Изд. Техника, 1993.

[2] Слипец Р. Протокол № 35-2017 от 31.08.2017 г. на Офиса за технологичен трансфер, ВСУ „Черноризец Храбър“.