

ИЗПОЛЗВАНЕ НА МУЛТИПОР® ЗА ПАСИВНА ПОЖАРНА ЗАЩИТА

доц. инж. Иван Тодоров, д-р, инж. Детелин Спасов, д-р, инж. Васил Манолов

USE OF MULTIPOR® FOR PASSIVE FIRE PROTECTION

Assoc. prof. eng. Ivan Todorov, Ph.D, eng. Detelin Spasov, Ph.D, eng. Vasil Manolov

Резюме: Представен е новият продукт на фирма „Ксела” - „МУЛТИПОР”, който представлява газобетонни плочи и възможността му да се използва в Република България за пасивната пожарна защита в сградите. Определена е областта на приложение на газобетоните плочи съгласно Наредба Из-1971. В тази връзка са представени експериментални резултати в табличен и графичен вид от проведено изпитване за оценка на приноса към огнеустойчивостта на стоманобетонна плоча.

ABSTRACT: In the report there is presented the new product of “Ксела” company - MULTIPOR®, which represents aerated concrete slabs, and the potential for its usage as a passive fire protection for buildings in Bulgaria. Determined is the scope of application of aerated concrete slabs according to Regulation Из-1971. In this regard, experimental results from conducted fire test for evaluation of MULTIPOR’s contribution to the fire resistance of steel concrete slabs are presented in tabular and graphic form.

1. Увод

Фирма „Ксела” произвежда от 2012 г. нов продукт от газобетон - изолационните плочи МУЛТИПОР, които са устойчиви на натиск, екологично чисти, негорими и паропропускливи. В Европа те се произвеждат повече от 15 години като с тях са изолирани 4 милиона кв. м площ. РБългария е втората страна, в която се произвежда иновативния материал МУЛТИПОР.

Плочите са с малка плътност, много добри топлоизолационни свойства и успешно могат да намерят приложение за пожарна защита на строителните конструкции.

За оценяване на приноса към огнеустойчивостта на продукта към свойствата на различни конструкции е необходимо да се извършат серия от изпитвания.

2. Цел

Целта на изследването е да се оповестят данните от проведено експериментално изследване у нас с топлоизолационните плочи МУЛТИПОР и областта им на приложение в строителството като метод за пасивна пожарозащита.

3. Същност и предимства на топлоизолационните плочи МУЛТИПОР

Минералните топлоизолационни плочи Мултипор са произведени от напълно естествени суровини – цимент, вар, пясък, вода, по безопасна технология, която не замърсява околната среда.

Те са пригодени за бърз и лесен монтаж върху всякакъв тип стени - тухлени, бетонни или от YTONG. Използването на плочите за топлоизолация е предвидено да става както на фасадите на сградата, така и от вътрешната страна в помещенията, без да се променя външното оформление на сградата, и не изисква получаване на разрешение за строеж

Предимствата на матуреала са следните:

- **екологичен продукт** – изготвен от напълно естествени материали, без наличие на фибри;
- **отлични топлоизолационни способности** – доказан коефициент на топлопроводност $\lambda=0,045 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$;
- **огнезащита** – не горят и не отделят вредни газове в околната среда. Притежават клас по реакция на огън А1 и са предпочитани за случаите с повишен риск от възникване и развитие на пожари;
- **защита от мухъл** – добрите топлоизолационни свойства на материала, съчетани с неговата порьозна структура намаляват до голяма степен възможността от поява на мухъл в помещенията. Способността на материала да „диша“ по отношение на влагата го прави предпочитан за вътрешна топлоизолация на помещенията, допринася за създаване на здравословен климат и комфортна жизнена среда в тях;
- **лесна обработка** – малкото тегло и твърдата повърхност на плочите позволяват неговата лесна обработка на място без необходимост от специални инструменти. За закрепването на материала е необходимо само лек лепилен разтвор МУЛТИПОР;
- **създаване на твърди фасади** – за закрепването на плочите се използва само лепило и за покриването им само мазилка;
- **дълготрайност** - не стареят и не се наблюдават с годините изменения в качествата и структурата на материала.

Плочите се произвеждат с дебелини 50, 75, 100, 125, 150 и 200 mm и размери 500 mm x 600 mm.

Топлофизичните им свойства са следните: обемна плътност $100\div 115 \text{ kg/m}^3$; коефициента на топлопроводност - $\lambda=0,045 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$; специфичен топлинен коефициент – $1300 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$; коефициент на термично съпротивление на стени – $R_0= 1,12\text{-}4,44 \text{ m}^2.\text{}^\circ\text{C/W}$ за различните дебелини от 50 до 200 mm.

4. Област на приложение съгласно Наредба Из-1971 [1].

Изброените компоненти в състава на плочите: цимент, вар, пясък са с клас по реакция на огън А1, което позволява неговото използване в строителни конструкции за сгради със степен на огнеустойчивост от I до V. Класът А1 означава, че продуктът няма принос към горенето и развитието на пожара. Намира приложение:

- за негирими външни и вътрешни топлоизолации с клас по реакция на огън А1 – за всички класове по функционална пожарна опасност Ф1-Ф5 на сгради и за всички степени на огнеустойчивост от I до V съгласно таблици 7, 7.1 и 7.2 от [1];
- за изграждане на негорими противопожарни ивици. За разделяне на горими топлоизолационни материали по фасадите – съгласно табл. 7.1 и 7.2 на [1], **чл.302, чл.329 и чл.330**;
- за увеличаване границата на огнеустойчивост на пожарозащитни стени и тавани чрез изолирането им - .

5. Оценка на приноса към огнеустойчивостта на стоманобетонна плоча.

Приложимостта на МУЛТИПОР определя и необходимите изпитвания на строителните конструкции на огнеустойчивост. Тъй като плоските строителните конструкции – стени и плочи биват вертикални и хоризонтални, то за разположените върху тях облицовачните материали по-тежко е изпитването при хоризонталните елементи поради влиянието на собственото тегло и начина на монтаж на блокчетата от МУЛТИПОР.

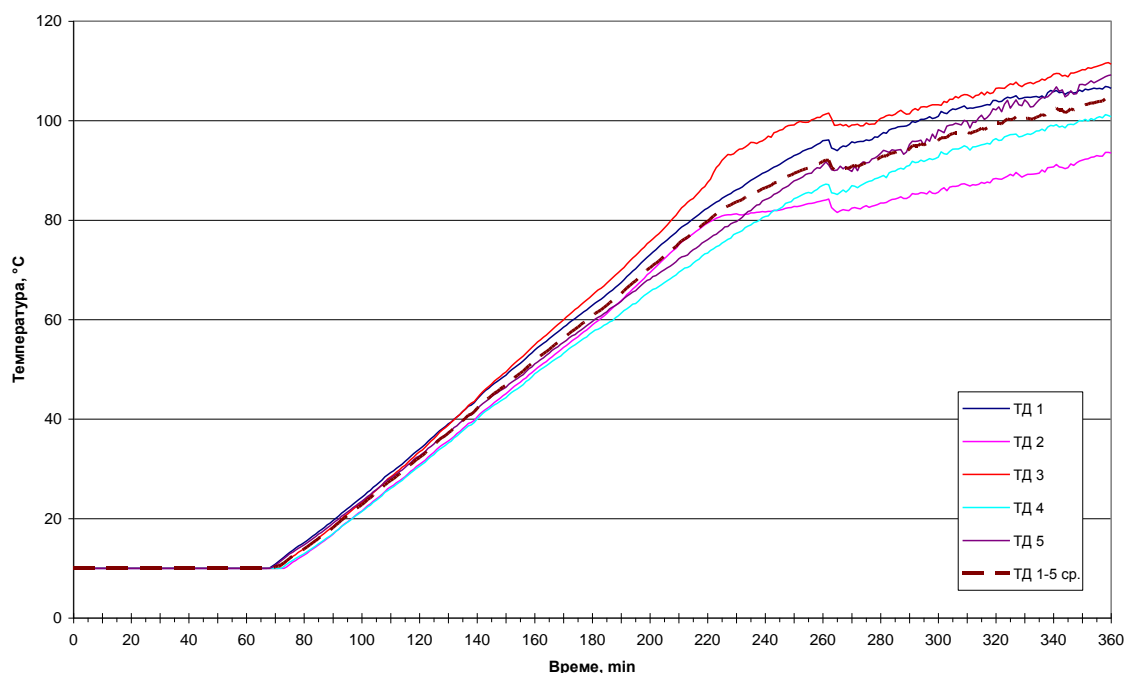
При монтажа на газобетонните блокчета от долната страна на конструкцията се получават напрежения, които могат да доведат до разрушаване на облицовката. Затова се проведеха изпитвания на хоризонтална стоманобетонна конструкция, защитена от страната на огнево въздействие (от долу) с блокчета МУЛТИПОР с дебелина 50 mm. Блокчетата са монтирани към стоманобетонна плоча с лек разтвор на вароциментова основа тип „Мултипор лепилен разтвор“. Плочите са залепени плътно една към друга, без допълнителни монтажни елементи, като фугите не са обработени с лепилен състав. Плочите в съседните редове се разминават една от друга с повече от 150 mm.

Носещата стоманобетонната плоча е с дебелина 100 mm, армирана еднопосочно, с армировка N8 и разпределителна армировка $\varnothing 6$. Бетонът е с клас В 325, плътността 2300 kg/m³ и клас по якост на натиск С 16/20. Конструкцията е натоварена с равномерен разпределен товар с големина 4,5 kN/m.

Стоманобетонната плоча е нагрявана по закона за стандартния температурен режим едностранно от долната страна [2, 3].

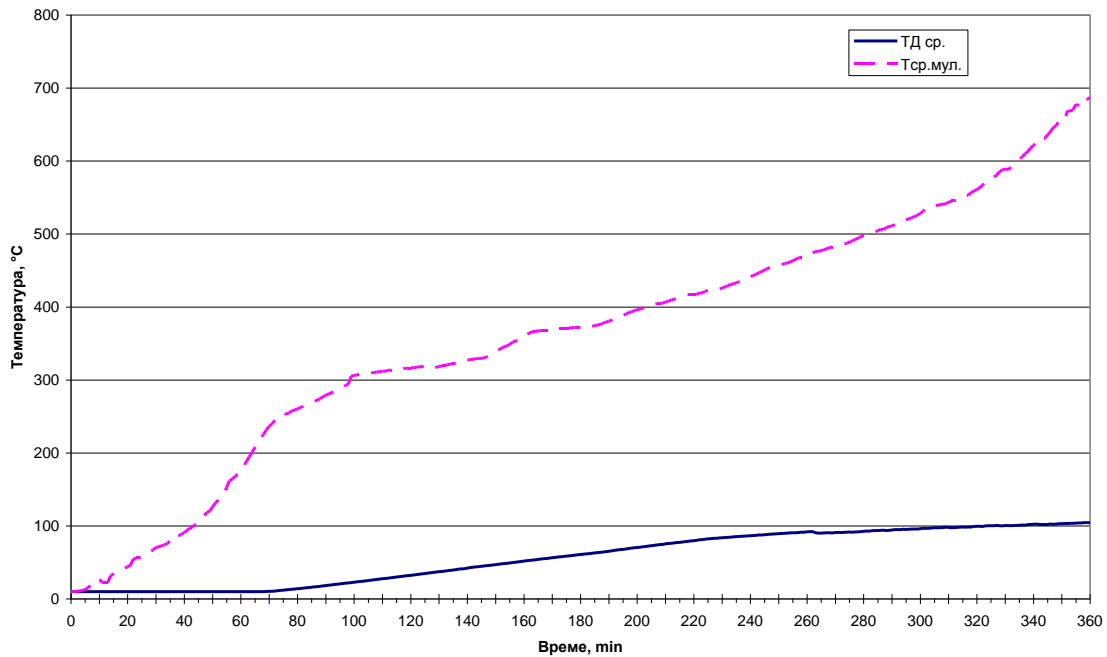
По време на огневото изпитване са измервани температурите на ненагряваната повърхност на стоманобетонната плоча и между стоманобетонната плоча и облицовката от МУЛТИПОР.

Изпитването е продължило 360 min, като достигнатата максимална температура е 110°C (фиг. 1).



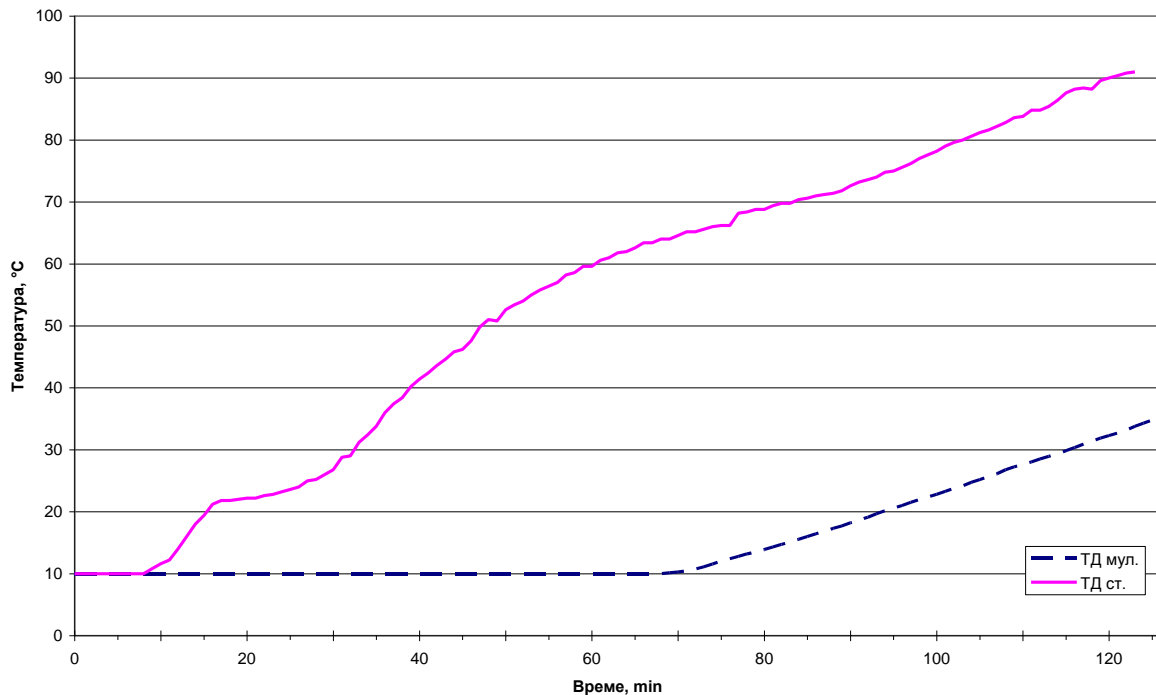
Фиг. 1. Измерени температури при изпитване на защитена с МУЛТИПОР стоманобетонна плоча

На фиг. 2 са дадени средните температури, измерени на ненагряваната страна на конструкцията и между стоманобетонната плоча и облицовката от МУЛТИПОР. От фигурата се вижда голямата разлика в температурите. На ненагряваната страна на изолационните блокчета е измерена температура около 700° С, а на ненагряваната страна на стоманобетонната плоча е само 110 °С.



Фиг. 2. Измерени температури на повърхността между ненагриваната страна на изолационните блокчета МУЛТИПОР и на стоманобетонна плоча

На фиг. 3 са дадени измерените температури на ненагриваната страна на аналогични стоманобетонни елементи с и без облицовка от блокчета МУЛТИПОР. От фигурата се вижда, че температурите при елементите с мултипор са около три пъти по-ниски от необлицованите конструкции.



Фиг. 3. Измерени температури на ненагриваната страна на незащитена и облицована с МУЛТИПОР стоманобетонна конструкция

Ако се приеме, че нарастването на температурата на ненагриваната повърхност е линейно, то R-критерия (стойността от 140 °C) се очаква на 220 мин, в същото време при наличие на МУЛТИПОР това се постига за около 480 мин., т.е. за 2 пъти по-голямо време. За да може това с точност да се определи са необходими още експериментални или теоретични изследвания [6,7], които са предмет на други разработки.

Европейският стандартизационен орган (CEN) е разработил метод за определяне приноса към устойчивостта на огън на облицовките и продуктите за облицоване [4]. Фирма Ксела подготвя провеждане на изпитване по описаните в европейските норми методи. Изпитването се извършва на хоризонтална конструкция от дървесни плочи с дебелина 19 mm. Те са с плътност 680 kg/m³ при температура 23°C и относителна влажност 50 %. Те се закрепват към долната страна на рамка от дървени греди.

Облицовката от МУЛТИПОР се монтира на дървесните плочи с лек разтвор на вароциментова основа тип „Мултипор лепилен разтвор“, без допълнителни закрепващи приспособления.

Изпитването продължава до достигане на критични температури за материала: възникване на пукнатини или други повреди на покритието; когато покритието гори с пламъци или отделя горими газове, които видимо се възпламеняват или покритието или част от него пада или се разхлабва, така че долната страна на дървената подложка се излага директно на огън.

На база на направените измервания на температурата на ненагриваната страна на облицовката при защитената с МУЛТИПОР стоманобетонна конструкция се очаква продължителността на защитата да е около 60 min. Това се дължи на факта, че в зависимост от вида на дървесината и продължителността на нагриване, тя се запалва при температури от 220°C до 300°C.

В зависимост от измерените температури на ненагриваната страна на конструкциите и наблюдаваните явления, класификацията на облицовките е както следва [5]:

K1	10		
K2	10	30	60

Тази класификация е валидна при:

1. монтиране върху основа с плътност най-малко 300 kg/m³ за покритие, означено като K1 и всякакви основи, за покритие означено като K2.

2. Всякакви основи от същия тип материал с плътност и/или дебелина по-големи от тези при изпитването.

3. Резултатите от изпитването са приложими не само за хоризонтална, но и за вертикална и наклонена употреба на облицовката.

2. Изводи

2.1. Топлоизолационните плочи МУЛТИПОР са приложими за пасивна пожарна защита и дебелина 50 mm увеличава границата на огнеустойчивост на 100 mm стоманобетонна плоча по критерий R 2 пъти.

2.2. Определена е областта на приложение на топлоизолационните плоскости МУЛТИПОР съгласно Наредба Из-1971.

2.3. За изследване на различни видове стени и прегради, защитени с МУЛТИПОР може да се използват изчислителни, методи дадени в Еврокод 2 и 6 [6,7], при известни стойности на топлофизичните характеристики на мултипора и бетона.

2.4. За определяне на приноса към границата на огнеустойчивост на дървени конструкции е необходимо да се извършат допълнителни експерименти [4].

3. Заключение.

Методите за изпитване и класификация за приноса към устойчивостта на огън на системите за облицоване на строителните елементи и конструкции е необходимо да намерят място в бъдещите изменения на Наредба Из-1971.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наредба Из-1971 от 29.10.2009 г. „За строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар”, изд. „Итус”, С., 2013
2. БДС EN 1363-1:2001 “Изпитвания за устойчивост на огън. Част 1: Общи изисквания”;
3. БДС EN 1365-1:2002 "Изпитване на огнеустойчивост на носещи елементи. Част 2: Подове и покриви”;
4. БДС EN 14135 „Облицовки. Определяне на огнезащитната способност”;
5. БДС EN 13501-2:2007+A1:2009 „Класификация на строителни продукти и елементи по отношение на реакцията им на огън. Част 2: Класификация въз основа на резултати от изпитвания на устойчивост на огън с изключение на вентилационни инсталации”.
6. БДС EN 1992-1-2:2004. Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Общи правила. Проектиране на конструкциите срещу въздействие от пожар.
7. БДС EN 1996-1-2:2005. Проектиране на зидани конструкции. Общи правила. Проектиране на конструкциите срещу въздействие от пожар.