

УДК 681.2.08.535-92

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ
ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

д.т.н., проф., А.С. Беликов, д.т.н., проф., А.В. Садовой *,
асп. Е.А. Вьюненко, асп. С.Ю. Рагимов

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»*

** Днепропетровский государственный технический университет*

Введение. Статья 49 Конституции Украины гарантирует право на охрану здоровья граждан. Однако это право не всегда реализуется на практике, т.к. теплотехнические характеристики ограждающих конструкций зданий и сооружений, находящихся под действием избыточного теплового излучения, изменяются во времени и зачастую не отвечают нормативным требованиям, что негативно влияет как на здоровье, так и на производительность труда работающих [1].

Существует широкий спектр известных методик для исследования визуальных изменений строительных материалов как с помощью электрического и электронного методов, так и метод исследования концентрации пропиточного слоя на поверхности деревянных конструкций после воздействия теплового потока с регистрацией видимых изменений [2], однако далеко не все являются оптимальными.

Постановка задачи. Целью настоящей статьи является разработка методики исследования свойств строительных материалов после воздействия на них тепловым излучением, используя расширенные функциональные возможности разработанной установки [1].

Данное устройство предназначено для бесконтактного экспресс-метода определения тепловой активности строительных материалов - величины, характеризующей интенсивность теплообмена.

При бесконтактном методе на исследуемую поверхность воздействуют дозируемым по мощности тепловым импульсом и принимают остаточный отраженный тепловой поток от исследуемой поверхности. Разность поглощенного и отраженного тепловых потоков является функцией тепловой активности строительных ограждений и конструкций. Функциональная схема конструкции установки представлена на рис. 1.

Устройство устанавливается на исследуемый участок ограждающей конструкции с помощью упоров (12). В качестве источника излучения теплового потока используется галогеновая лампа (3), создающая мощный световой поток. Лампа находится в отражателе (2), который формирует параллельный поток излучения и направляет его через конденсор (4) и оптический затвор (5) со сменными светофильтрами, временем открытия которого управляет реле времени. Параллельный световой поток поступает на подвижную линзу (7), которая фокусирует его на поглощающее пигментное покрытие (11), нанесенное на исследуемый участок, ограничивающее область нагрева (10). Размер пятна фокусировки зависит от перемещения верньера (8) реечного механизма

по шкале удельной мощности (9). Получаем значение теплового потока, отраженное в $Вт/м^2$ в зависимости от диаметра светового пятна. После воздействия теплового импульса и закрытия оптического затвора (5) с помощью реле времени подвижный теплоприемник (6) определяет отраженную от исследуемого материала остаточную часть теплового потока. Охлаждение исследуемого материала теплового излучения и оптической системы осуществляется вентилятором (1).

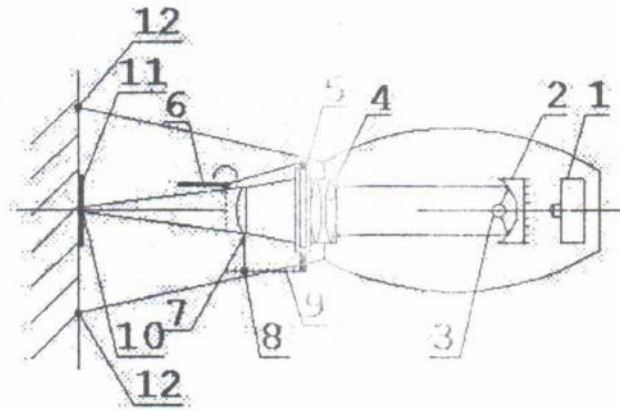


Рис. 1 Устройство бесконтактного определения тепловой активности исследуемых конструкций

На рис.2. изображено регулирование мощности постоянного теплового потока, попадающего на исследуемую поверхность, которое достигается за счет изменения диаметра фокусирующего пятна.

В соответствии с выбором определенного режима и увеличением мощности теплового потока происходят изменения свойств строительных материалов.

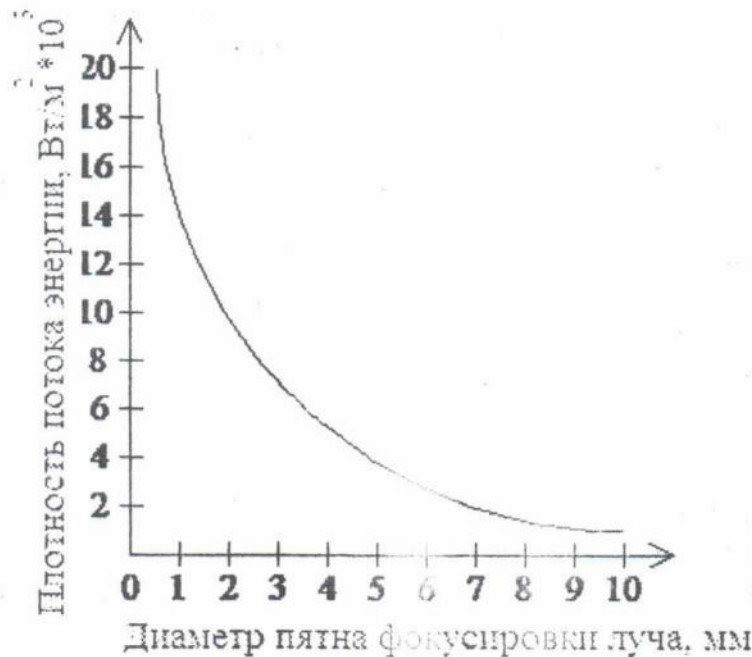


Рис. 2. Зависимость мощности потока излучения от диаметра фокусирующего пятна

На рис.3 представлена зависимость диаметра фокусирующего пятна от расстояния между плоскостью объектива и исследуемой поверхностью.

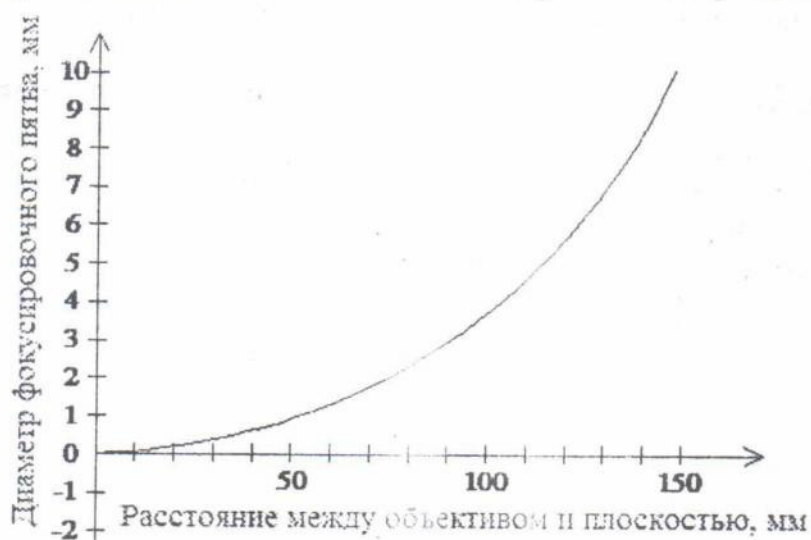


Рис. 3. Зависимость диаметра фокусирующего пятна от расстояния плоскости объектива до исследуемой поверхности

На рис.4. показаны физические изменения строительных материалов по глубине и увеличению диаметра поверхностного слоя пигментного пятна, которые происходят при большой мощности теплового излучения.

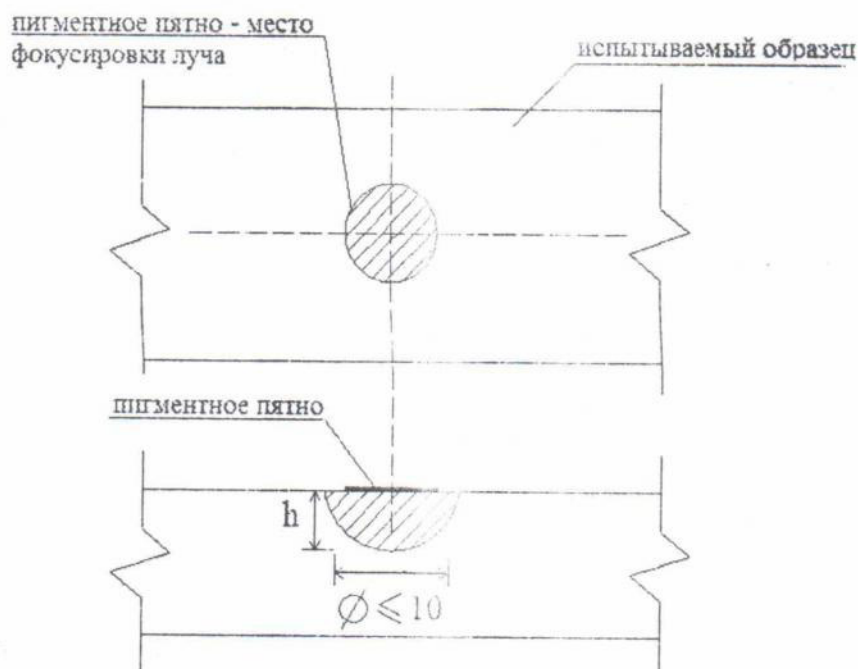


Рис. 4. Физические изменения структуры исследуемого строительного материала под действием высокоинтенсивного теплового излучения

Все теплозащитные строительные материалы можно условно разделить на органические, полимерные и органические в композиции с полимерными включениями.

нормальные материалы, находясь под действием теплового излучения, изменяют свою плотность, диэлектрическую проницаемость и теплопроводность.

При попадании теплового потока на органические материалы происходит обугливание, изменение цвета материала по глубине очага воздействия, изменение электропроводности, нарушение структуры и теплозащитных свойств. Связь между диаметром пятна изменения цвета материала и увеличением глубины обугливания представлена на рис.5.

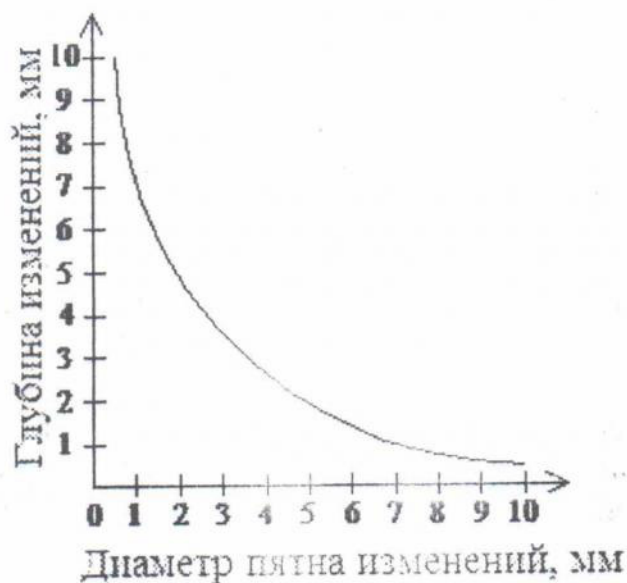


рис. 5. Зависимость диаметра очага от его глубины

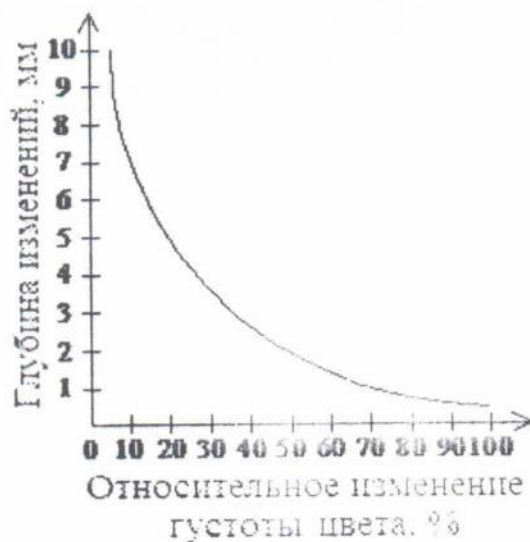


рис. 6. Зависимость изменения цвета образца от глубины очага воздей-

Контроль физико-химических изменений исследуемого материала производится согласно с определением глубины и диаметра изменения цвета, который может варьировать от светло-коричневого до угольно-черного.

Зависимость изменения цвета образца от глубины очага воздействия представлена на рис.6.

Данные исследования, представленные на рис.4, 5, 6, получены с помощью специальной установки, изображенной на рис.7, состоящей из круговой фрезы (1) и планшайбы (2), на которой расположены исследуемые образцы (3) с различной ориентировкой по фронтальной и профильной плоскостям. Планшайба (2) с закрепленными образцами (3) подается в сторону круговой фрезы (1) с помощью микрометрического винта (4). Исследуемые образцы подвергаются послойному срезу ножами фрезы (1), что позволяет исследовать форму очага воздействия и его глубину, измеряемую линейкой (5). Движение круговой фрезы осуществляется с помощью привода (6).

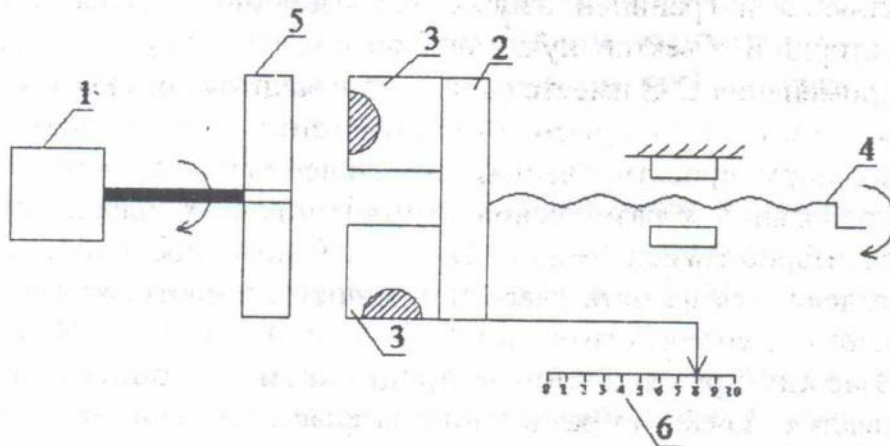


Рис. 7. Установка для послойного исследования изменений очага воздействия избыточного теплового излучения на исследуемый образец

Вывод. Созданная конструкция устройства, предназначенного для бесконтактного экспресс-метода определения тепловой активности теплозащитных строительных материалов при формировании высокоинтенсивного теплового излучения на поверхности исследуемого материала, позволяет получить при использовании специальной методики дополнительный объем информации, который может быть полезным при определении пределов допустимых условий эксплуатации, сохранения защитных свойств и конструктивной прочности теплозащитных материалов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сафонов В.В, Стрежекуров Э.Е, Вьюненко Е. А. Оптимизация микроклимата промышленных и гражданских зданий и сооружений с учетом теплофизических свойств элементов зданий и сооружений. Строительство, материаловедение, машиностроение // Сб.научн.трудов. Вып.52 в 2-х частях – Дн-вск, ГВУЗ ПГАСА, 2010. – 524с.
2. Хасхачик А.Р., Шолин М.К. Автогенераторні методи та прилади для неруйнівного контролю якості шин та гумовотехнічних виробів. Монографія – Дніпропетровськ. Пороги. 2005. – 231с.