

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОБУГЛИВАНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕСТРУКЦИИ В РАМКАХ ПРОИЗВОДСТВА ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

**Аннотация.** В статье представлены результаты определения удельного электрического сопротивления обугленных остатков древесно-стружечных материалов (ДСМ) в интервале теплового воздействия от 200 до 500 °С. Показано влияние времени теплового воздействия и степени нагрева на значение удельного электрического сопротивления обугленных остатков ДСМ.

**Ключевые слова:** пожарно-техническая экспертиза, очаг пожара, древесно-стружечные материалы, метод измерения электрического сопротивления обугленных остатков.

A. L. Belyak  
M. B. Maksim

## DEFINITION OF DEGREE OF WOOD-SHAVING MATERIALS CARBONIZATION IN THE CONDITIONS OF LOW-TEMPERATURE DESTRUCTION IN EXPERT FIRE INVESTIGATION

**Abstract.** Results of determination of specific electric resistance of the charred remains of drevesnostuzhechny materials (DSM) in the range of thermal influence from 200 to 500 °C are presented in article. Influence of time of thermal influence and extent of heating on value of specific electric resistance of the charred DSM remains is shown.

**Keywords:** fire investigation, the seat of fire, wood-shaving materials, method of measurement of electric resistance of the charred remains.

Исследования, производимые в рамках производства пожарно-технической экспертизы, по определению электросопротивления обугленных остатков древесно-стружечных материалов (ДСМ) [1], направлены на получение информации, связанной с установлением очага возгорания и путей распространения пламени при пожарах в зданиях и сооружениях. Актуальность исследований не вызывает сомнений, т. к. подавляющее большинство изделий мебельного производства связано с использованием древесно-стружечных материалов с различными способами декоративных и защитных покрытий поверхностей.

Для исследования обугленных остатков ДСМ применяется простой по сути и достаточно информативный метод измерения электрического сопротивления. Для применения указанного метода с места пожара согласно составленной схеме с постоянным шагом производится отбор проб обугленных остатков ДСМ с маркировкой проб и указанием места отбора.

При возрастании степени термического воздействия или времени термического воздействия на горючие материалы повышается степень обугливания материала, о чём говорит повышение процентного содержания углерода, на что указывает снижение электрического сопротивления угля. Это явление положено в основу определения степени термического воздействия или времени термического воздействия на горючие материалы.

Существующая методика [2] позволяет определить температуру и длительность горения деревянных, а также древесно-стружечных композитных материалов. Данный метод может быть использован при анализе проб древесных углей, как на месте пожара, так и в лабораторных условиях.

Для проведения подобных исследований могут использоваться приборы комплекса «Пирэкс», позволяющие фиксировать удельное электрическое сопротивление постоянному току в пределах от 1—10 до  $1 \cdot 10^8$ — $1 \cdot 10^{10}$  Ом см и пресс с пресс-формой для сжатия угля с необходимым усилием в момент измерения.

Методика проведения эксперимента заключается в следующем. Подготовленные образцы выдерживаются в вентилируемом сушильном шкафу при температуре  $60 \pm 5$  °С не менее 20 ч. После чего каждый образец подвергается термическому воздействию в муфельной печи. Для производства измерений отбирается верхний слой угля (3—5 мм), предварительно очищенный от частиц золы. Для анализа достаточно использовать 1—2 г угля. Пробу угля засыпают в пресс-форму, подвергают сжатию под давлением 3500—5000 кг/см<sup>2</sup> (гидравлический пресс конструкции ЛФ ВНИИПО), и в момент сжатия производят измерение электросопротивления.



Рис. 1. Комплект «Пирэкс», позволяющий определять электрическое сопротивление постоянному току обугленных остатков ДСМ

В условиях реальных пожаров электросопротивление обугленных остатков органических материалов уменьшается с увеличением температуры пожара и длительности горения. При низких температурах пиролиза удельное электросопротивление составляет порядка  $1 \cdot 10^8$ — $1 \cdot 10^9$  Ом см, при высоких температурах пожара составляет единицы — десятки Ом см [3].

В условиях лабораторного исследования нами были проведены исследования образцов древесно-стружечных плит (ДСП) типа Р2, класса эмиссии Е 0,5 (ГОСТ 10632—2014).

На рис. 2 представлены образцы ДСП, подвергнутые термическому воздействию в пределах от 200 до 500 °С с периодом термического воздействия 5, 15, 30, 45, 60 мин.

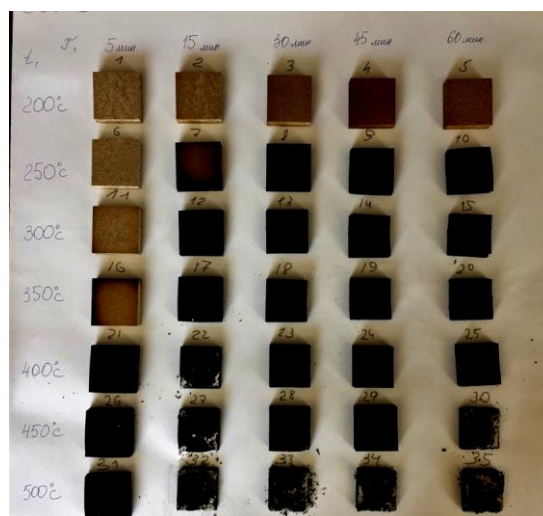


Рис. 2 Образцы ДСП, подвергшиеся различной степени термического воздействия

По результатам эксперимента составлен график зависимости десятичного логарифма удельного электрического сопротивления от значения температуры теплового воздействия (рис. 3).

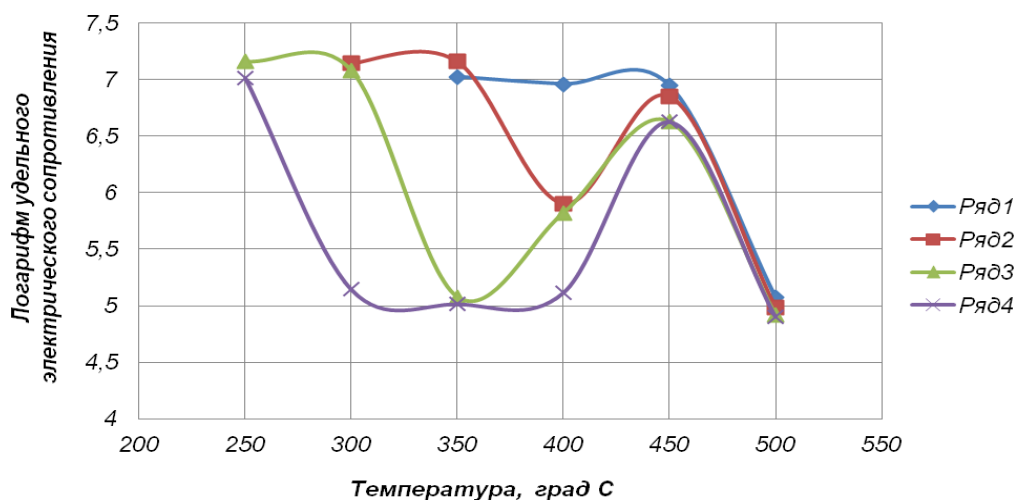


Рис. 3. Зависимость логарифма удельного электрического сопротивления от термического воздействия на исследуемые образцы. Образцы, подвергшиеся продолжительности теплового воздействия: 15 мин. (ряд 1), 30 мин. (ряд 2), 45 мин. (ряд 3), 60 мин. (ряд 4).

Анализ результатов исследований показывает, что приращение значения десятичного логарифма удельного электрического сопротивления от приращения температуры достигает максимального значения в случае более длительного периода теплового воздействия и наблюдается на стадии относительно низких температур (200—300 °С). С уменьшением времени теплового воздействия приращение значения десятичного логарифма удельного электрического сопротивления от приращения температуры смещается в сторону более высокого термического воздействия (400—500 °С) и принимает минимальное значение.

Таким образом, исследуя удельное электрическое сопротивление обугленных остатков ДСМ в рамках производства пожарно-технической экспертизы можно сделать вывод о продолжительности теплового воздействия на материал или значении температуры теплового воздействия, что может способствовать установлению технической причины возникновения пожара.

#### Список использованной литературы

1. Электронная энциклопедия пожарного дела / статистика пожаров в Российской Федерации за 2017 год. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://wiki-fire.org-2017.ashx> (дата обращения: 05.06.2018).
2. Чешко И. Д. Определение условий горения древесины и древесно-стружечных плит путём исследования их обугленных остатков // Внедрение достижений науки и техники в практику борьбы с преступностью. — Вильнюс: Лит. НИИСЭ, 1986. — 399 с.
3. Таубкин С. И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. — М., 1999. — 600 с.