

УДК 628.475

## О ВЛИЯНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЖИГА НА СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОЙ КЕРАМИКИ

**Д. С. Беляков<sup>1</sup>, С. Н. Коровин<sup>2</sup>, Д. А. Долинин<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Ивановский государственный энергетический университет  
имени В. И. Ленина, Иваново, Россия

<sup>3</sup> tevp@tvp.ispu.ru

**Аннотация.** В работе представлено исследование зависимости физико-механических свойств керамического материала, полученного с добавлением углеродистого остатка пиролиза твердых коммунальных отходов (ТКО), от температуры обжига изделий. Результаты исследований позволяют получать керамические изделия с требуемыми свойствами при снижении расхода энергоресурсов.

**Ключевые слова:** модифицированная керамика, обжиг, физико-механические свойства, водопоглощение, пиролиз

## ON THE INFLUENCE OF THE FIRING TEMPERATURE ON THE PROPERTIES OF THE MODIFIED CERAMICS

**D. S. Belyakov<sup>1</sup>, S. N. Korovin<sup>2</sup>, D. A. Dolinin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Ivanovo State Power University named after V. I. Lenin, Ivanovo, Russia

<sup>3</sup> tevp@tvp.ispu.ru

**Abstract.** The paper presents a study of the dependence of the physical and mechanical properties of a ceramic material obtained with the addition of the carbonaceous residue of MSW pyrolysis on the firing temperature of the products. The research results make it possible to obtain ceramic products with the required properties while reducing energy consumption.

**Keywords:** modified ceramics, firing, physical and mechanical properties, water absorption, pyrolysis

**Т**вердые продукты пиролиза коммунальных отходов содержат органические и неорганические компоненты. Одним из направле-

ний их использования является производство различных строительных материалов. Предложено использовать твердый углеродистый остаток пиролиза смеси твердых коммунальных отходов (ТКО) среднего морфологического состава в технологии производства керамического материала в качестве структурофазообразующей добавки [1]. Сырьевым материалом для модифицированной керамики является глина местных месторождений.

Как правило, керамика обжигается в шкафных или туннельных печах, и для ее обжига необходимо значительное количество тепловой энергии [2]. Актуальной представляется задача определения зависимости свойств керамического материала от температуры обжига. Целью настоящего исследования является экспериментальное определение физико-механических свойств (механической прочности и водопоглощения) керамического материала, полученного с использованием пиролизного остатка ТКО.

Экспериментальные исследования механической прочности материала проведены при помощи гидравлического пресса. Было выполнено по три опыта на цилиндрических образцах, отличающихся температурой обжига. Результаты приведены на рис. 1.

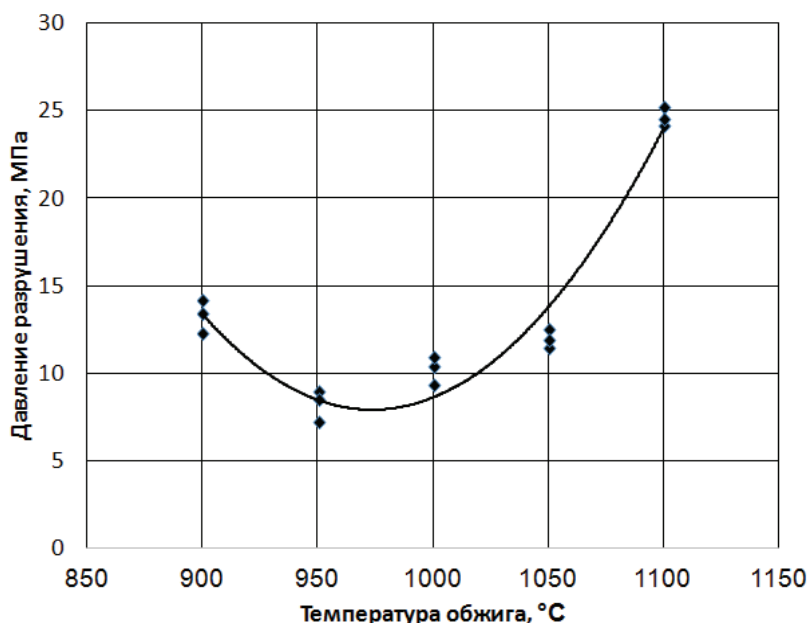


Рис. 1. Прочность керамики в зависимости от температуры обжига

Полученные экспериментальные данные аппроксимированы зависимостью вида

$$p = 960,04 - 1,9557t + 0,001t^2$$

с достоверностью 0,95.

Таким образом, получили керамику марки М100 для температур обжига 950, 1000, 1050 °С; М125 для 900 °С; М250 для 1100 °С.

Водопоглощение определяли в соответствии с ГОСТ 7025–91 путем выдерживания предварительно высушенных и взвешенных образцов в воде в течение 48 часов и последующим взвешиванием насыщенных водой образцов. Величина массового водопоглощения определена по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100 \%,$$

где  $m_1$  — масса насыщенного водой образца, кг;  $m$  — масса образца, высушенного до постоянной массы, кг.

Результаты экспериментов, характеризующие зависимость массового водопоглощения от температуры обжига керамики представлены на рис. 2.

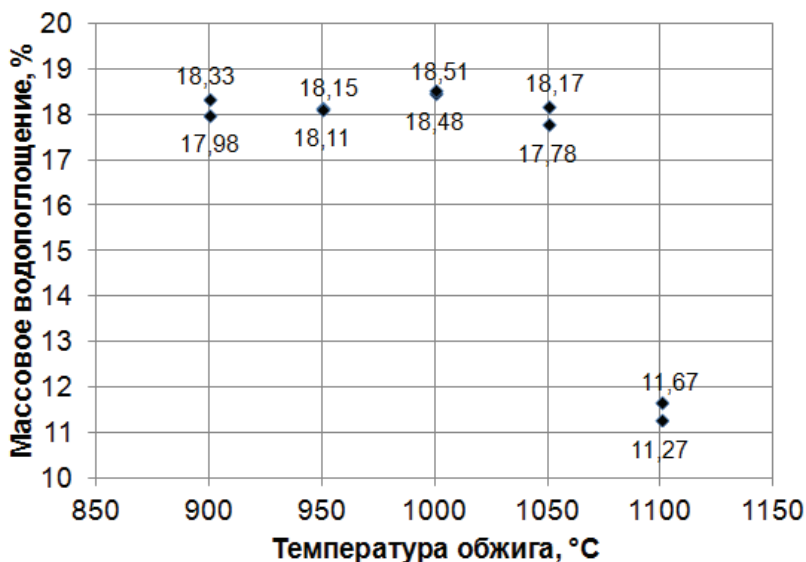


Рис. 2. Массовое водопоглощение керамики в зависимости от температуры обжига

Из результатов анализа данных, представленных на рис. 2, видно, что водопоглощение не зависит от температуры обжига в диапазоне 900...1050 °С и составляет в среднем 18,2 %. При увеличении температуры обжига до 1100 °С водопоглощение снижается до 11,5 %. Для сравнения: водопоглощение керамического кирпича в соответствии с ГОСТ 530—2012 составляет 6...14 %.

Получены температурные зависимости водопоглощения и механической прочности керамического материала в диапазоне 900...1100 °С.

Таким образом, можно сделать вывод, что целесообразно использовать пиролизный остаток твердых коммунальных отходов в технологии получения новых керамических изделий вместо дорогостоящих добавок.

### **Список источников**

1. Исследование физических свойств керамического материала, полученного с использованием твердого остатка пиролиза коммунальных отходов / О. Б. Колибаба [и др.] // Энергосбережение — теория и практика : тр. Десятой Международ. школы-семинара молодых ученых и специалистов. Курск : Университетская книга, 2020. 435 с.

2. Шевченко В. Я. Введение в техническую керамику. М. : Наука, 1993. 112 с.