

УДК 532.685

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ ОБРАЗЦОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ ВОДЫ ПОРИСТОЙ КЕРАМИКОЙ

Студенты гр. 11309120 Коляда Е. А., Запольская К. В.

Д-р техн. наук, доцент Степаненко Д. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

На протяжении жизненного цикла керамики происходит ее непрерывное взаимодействие с водой, одним из аспектов которого является абсорбция воды пористой структурой керамики. Параметры абсорбции важны для изучения структуры керамики и для датирования в археологии. В общем случае процесс абсорбции описывается уравнением $\Delta m \sim t^\alpha$, где Δm – изменение массы образца, t – время, $0 < \alpha < 1$. Значения $\alpha < 1/2$ соответствуют субдиффузионным режимам абсорбции, при которых она происходит с пониженной скоростью (по сравнению с нормальным режимом, описываемым законом Фика с $\alpha = 1/2$), а значения $\alpha > 1/2$ – супердиффузионным режимам с повышенной скоростью абсорбции. Абсорбция обычно исследуется весовым методом, для чего образцы подвергаются сушке (дегидратации), а затем периодически взвешиваются в условиях контролируемой влажности. В данной работе приводится сравнительный анализ методов сушки образцов с точки зрения их пригодности для оценки значений параметра α .

Образцы археологической керамики подвергались сушке тремя способами:

1. Тепловая сушка в печи на протяжении 5 часов при температуре 150 °С с последующим охлаждением в эксикаторе с силикагелем на протяжении 1 часа.
2. Тепловая сушка с режимами, описанными в п. 1, с охлаждением в процессе взвешивания.
3. Нетепловая сушка в эксикаторе с раствором серной кислоты.

Периодическое взвешивание образцов после сушки производилось с интервалом от 10 до 60 с на лабораторных весах с точностью 0,1 мг. Результаты передавались через интерфейс RS-232 на компьютер, сохранялись в файл и обрабатывались с помощью программы Mathcad.

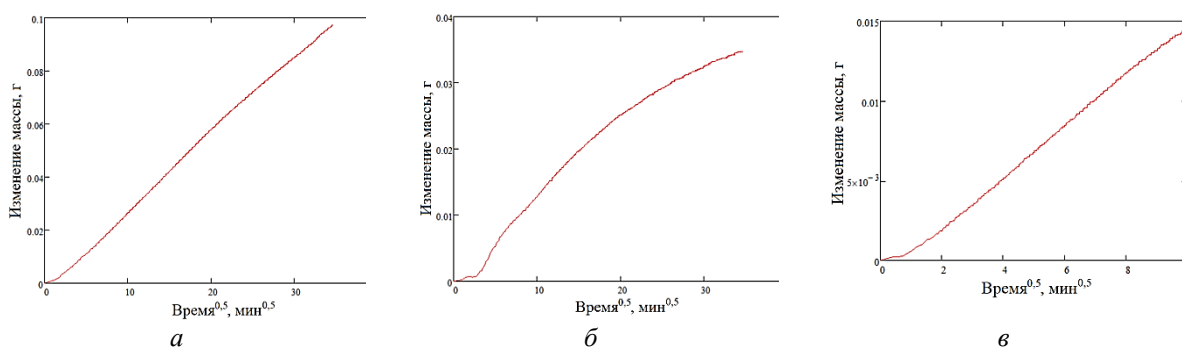


Рис. 1. Экспериментальные кривые абсорбции

Выводы: 1. При сушке 1-м способом кривая абсорбции имеет на начальном участке положительную кривизну (рис. 1, а), что может быть ошибочно интерпретировано как супердиффузия. Физическое объяснение этого явления состоит в наличии задержки между началом процесса абсорбции и началом процесса измерения. Величина этой задержки может быть приближенно определена на основе математической модели.

2. При сушке 2-м способом начальный участок кривой абсорбции имеет сложную форму с несколькими точками перегиба (рис. 1, б), что может быть связано с зависимостью скорости абсорбции от температуры. Для построения корректной математической модели кривой в этом случае потребуется информация о кинетике процесса охлаждения образца и зависимости между температурой и скоростью абсорбции, что требует проведения дополнительных экспериментальных исследований и делает данный способ сложным для практической реализации.

3. При сушке 3-м способом начальный «аномальный» участок кривой имеет наименьшую продолжительность (рис. 1, в), однако для применения данного способа требуется разработка адекватной математической модели кривой абсорбции.

Таким образом, наиболее перспективным способом сушки образцов с точки зрения оценки значений параметра α является нетепловая сушка.