

ОЦЕНКА ОСНОВНОЙ ЧАСТОТЫ СПЕКТРА АКУСТИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСА ПРОШЕДШЕГО СКВОЗЬ ЗАГОТОВКУ ИЗ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

2022 г. **А.В. Блинова, Егор Антонович Гуляев, Д.В. Злобин**
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова», 426069, г. Ижевск, Студенческая, 7
anna.tarasovaaa@mail.ru

Научный руководитель – к.т.н., доцент О.П. Богдан

Целью данной работы является исследование основной частоты спектра акустического сигнала прошедшего сквозь заготовки из терморасширенного графита (ТРГ).

Графит и различные композитные материалы на основе графита, включая графитовые интеркалированные соединения, широко используются в различных областях науки, техники и промышленности. Подобно графиту, ТРГ химически инертен и термостоек. Его электропроводность и теплопроводность определяются пористой структурой материала и могут сильно варьироваться [1-3]. Важным отличием ТРГ от всех других порошкообразных углеродных материалов является его способность формировать углеродные изделия без какого-либо связующего.

Для исследования изменения основной частоты спектра акустического импульса прошедшего сквозь заготовку из ТРГ разной плотности используется бесконтактный амплитудно-теневого метод акустического контроля, в процессе реализации которого излучается акустический импульс, проходящий через заготовку, и далее регистрируется прошедший акустический сигнал с последующей обработкой с помощью ПО WinПОС.

Исследования выполнены с помощью экспериментальной установки, представленной в [2-5], для демпфированного и недемпфированного приемника акустической волны на заготовках из ТРГ размером 30x30 см, изготовленных ООО «СИЛУР», толщиной 0,4 мм с различными плотностями 643 кг/м³, 709 кг/м³, 1147 кг/м³. Для зарегистрированных акустических импульсов, прошедших сквозь заготовку из ТРГ, с помощью ПО WinПОС строился спектр, по которому определялась основная частота $f_{осн}$ спектра акустического импульса. По полученным данным построена зависимость основной частоты спектра $f_{осн}$ от плотности ρ заготовки из ТРГ (рис. 1). Из графика видно, что с увеличением плотности заготовки из ТРГ наблюдается рост основной частоты в спектре акустического импульса прошедшего сквозь заготовку из ТРГ как для демпфированного, так и для недемпфированного приемника акустической волны. При этом демпфирование приемника акустической волны приводит к уменьшению основной частоты спектра акустического импульса прошедшего сквозь заготовку из ТРГ.

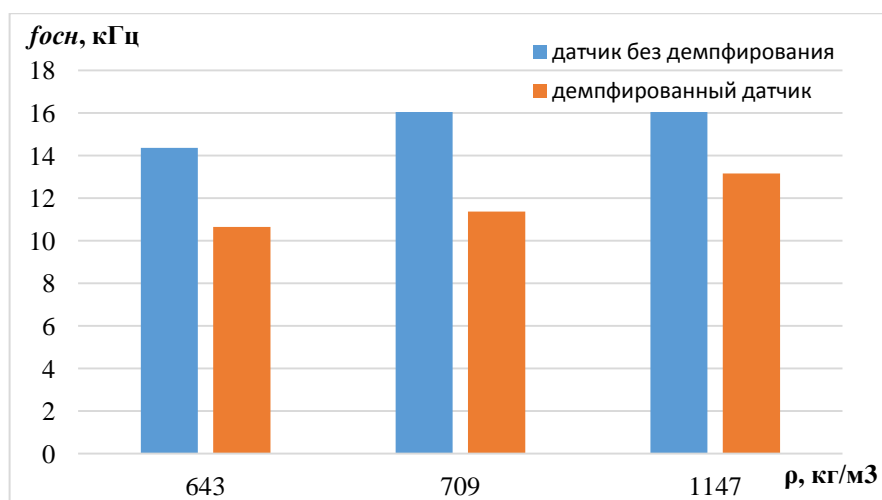


Рисунок 1 – Зависимость основной частоты $f_{осн}$ спектра от плотности ρ заготовки из ТРГ

По результатам исследований можно сделать вывод о том, что увеличение плотности заготовки из ТРГ приводит к увеличению основной частоты спектра прошедшего акустического сигнала сквозь заготовку из ТРГ, что может являться дополнительным критерием при оценке качества заготовок из ТРГ и требует дальнейшего исследования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Фонда содействия инновациям «УМНИК-21» в рамках договора 17166ГУ/2021.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yakovlev A. V., Finaenov A. I., Zabud'kov S. L., Yakovleva E. V. Thermally Expanded Graphite: Synthesis, Properties, and Prospects for Use // Russian Journal of Applied Chemistry. 2006. V. 79. No. 11. P. 1741–1751.
2. Bogdan O.P., Zlobin D.V., Muravieva O.V., Muraviev V.V., Volkova L.V. Acoustic and Eddy Current Methods of Nondestructive Testing of Thermally Expanded Graphite Sheets // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020, V 543 No. 1. P. 012033. DOI: 10.1088/1755-1315/543/1/012033.
3. Bogdan, O.P, Muravieva O.V., Zlobin D.V. Acoustic Density Testing of Blanks Made of Thermally Expanded Graphite // AIP Conference Proceedings. Proceeding of the 14th International Conference on Mechanics, Resource and Diagnostics of Materials and Structures. 2020. P. 04000.
4. Bogdan, O.P, Zlobin D.V., Murav'eva O.V, Molin S.M., Platunov A.V. Evaluation of nonuniformity of elastic properties of sheets made from closed-cell polyolefin foams by acoustic method // Приборы и методы измерений. 2021. Т. 12. № 1. С. 58–66.

5. *Богдан О.П., Муравьева О.В., Платунов А.В., Рысев Д.С.* Исследование характеристик листов пенополиэтилена акустическими методами // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. 2020. Т 24. № 2. С. 61-68.