

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОХОЖДЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ СКВОЗЬ ЗАГОТОВКУ ИЗ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

2022 г. А.В. Блинова, Никита Вернерович Ушков, В.К. Грязев, 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 коэффициента прохождения акустической волны сквозь заготовку из терморасширенного графита.

Изделия из терморасширенного графита (ТРГ) обладают исключительным сочетанием интересных свойств и представляют собой основу для разработки многофункциональных материалов. Высокая пористость ТРГ, низкая насыпная плотность и хорошо развитая удельная поверхность определяют сорбционные свойства ТРГ [1]. Необходимо проводить контроль свойств (плотность, теплопроводность и т.п.) объектов из ТРГ в процессе производства, так как ТРГ применяется в опасных производственных объектах. Одним из основных физических параметров заготовок из ТРГ является плотность и неоднородность ее распределения по площади заготовки.

Для исследования коэффициента прохождения акустической волны D использовался амплитудно-теневой метод акустического контроля, в основе которого лежит измерение амплитуды прошедшей акустической волны сквозь заготовку из ТРГ. Экспериментальная установка, используемая для данной цели, и принцип ее работы представлены в [2-5].

Коэффициент прохождения акустической волны D сквозь заготовку из ТРГ определялся как отношение амплитуды прошедшей волны сквозь заготовки из ТРГ (U_{OK}) к амплитуде прошедшей волны по воздуху ($U_{возд}$):

$$D = \frac{U_{OK}}{U_{возд}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Исследование коэффициента прохождения акустической волны D через заготовки из ТРГ проводилась на образцах из ТРГ размером 30x30 см, изготовленных ООО «СИЛУР», толщиной h (0,2 – 1,5 мм) с различными плотностями ρ , лежащими в диапазоне 643 кг/м³ – 1543 кг/м³.

По полученным результатам измерения получен график зависимости коэффициента прохождения акустической волны D от произведения толщины h заготовки на ее плотность ρ (рис. 1).

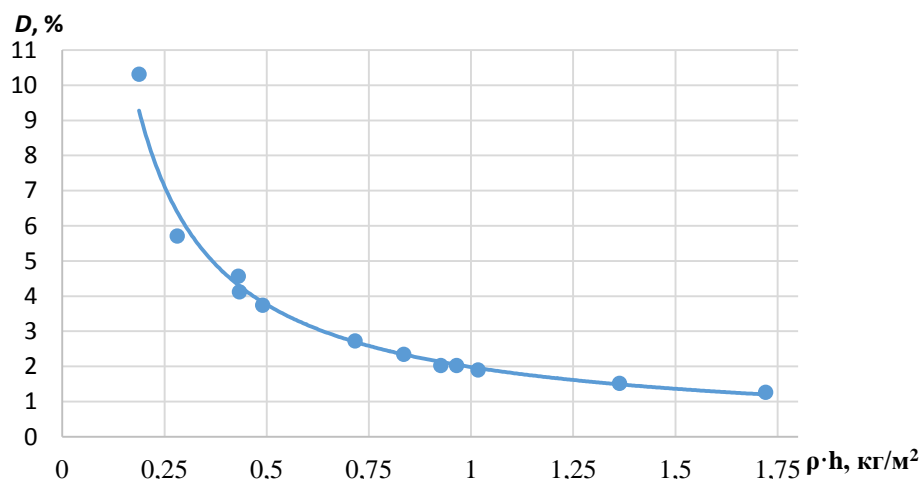


Рисунок 1 – График зависимости коэффициента прохождения D от произведения толщины h на плотность ρ заготовки

Таким образом, выполнено исследование коэффициент прохождения акустической волны сквозь заготовку из ТРГ, которое показало, что с увеличением произведения толщины на плотность заготовки коэффициент прохождения уменьшается. Полученная зависимость может быть использована для определения критериев браковки при выполнении контроля заготовок из ТРГ на стадии изготовления.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Финаенов А.И., Трифанов А.И., Журавлев А.М. Области применения и получение терморасширенного графита // Новые материалы и технологии. 2004. №1 (2). С. 77–80.
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.