

УДК 53.084.842**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЯЧЕЙКИ СТЕНДА ТРУБА-РЕЗОНАТОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗЛУЧАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПВДФ ПЛЁНОК**Синица Владлен Юрьевич⁽¹⁾, Еманов Данила Петрович⁽²⁾*Студент 4 курса ⁽¹⁾, магистр 1 года ⁽²⁾,**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: К.М. Моисеев,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Акустические устройства получают развитие благодаря использованию в их конструкции новых материалов. К таковым относятся полимерные плёнки на основе поливинилиденфторида (ПВДФ). На основе ПВДФ плёнки и других пьезоэлектриков создаются чувствительные элементы пьезоэлектрических микрофонов и динамиков [1].

Одной из наиболее важных физических характеристик акустических устройств является чувствительность [В/Па], которая выражает эффективность преобразования электрической энергии в звуковую. Обеспечение высокого значения чувствительности позволяет тратить меньше энергии для получения определенного уровня звука, что делает акустическое устройство более эффективным [2].

Актуальной задачей является измерение звуковых характеристик акустических устройств на ПВДФ, работающих в определённом частотном диапазоне.

В лаборатории «Технологии сегнетоэлектрических диэлектриков» МГТУ им. Н. Э. Баумана измерения чувствительности плёнок ПВДФ происходят на стенде труба-резонатор при помощи обратного пьезоэффекта. Пьезоэлектрический образец помещается в измерительную ячейку, в которой непосредственно рядом с образцом расположен микрофон, подключенный к шумомеру. На образец подается ток определенного напряжения и, вследствие обратного пьезоэффекта в образце возникают механические колебания, которые, в свою очередь, передаются окружающей среде, создавая звуковые волны. Шумомер считывает уровень звукового давления с микрофона, зная который можно рассчитать значение фактического звукового давления по формуле (1):

$$p = p_0 \cdot 10^{L_p/20} \quad (1)$$

Далее по формуле (2) рассчитывается значение чувствительности пьезоэлемента:

$$S = \frac{U}{p} \quad (2)$$

Для проведения данных измерений к измерительной ячейке предъявляются требования по её шумоизоляции, т.к. посторонние шумы могут исказить результаты измерений. Поэтому целью работы является улучшение конструкции измерительного стенда труба-резонатор.

Отверстия для элементов измерительной ячейки выполнены с высокой точностью с целью избежания образования зазоров. Разработана шумоизолирующая оснастка из

плотного поролона, надеваемая на измерительную ячейку перед началом измерений и позволяющая нивелировать влияние окружающих шумов.

В заключении необходимо отметить, что данная измерительная ячейка стенда труба-резонатор позволяет измерять значения, требуемые для расчёта чувствительности ПВДФ-плёнок. Для данного процесса разработана шумоизолирующая оснастка, позволяющая ограничить влияние внешних факторов. В будущем планируется провести измерения с использованием оснастки и без неё с целью экспериментального определения её эффективности.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FSFN-2025-0004)

Литература

1. *Т.Д. Гуринович* Полимерные сегнетоэлектрики на основе PVDF и области их применения. // Сборник статей XV недели науки молодежи СВАО г. Москвы. – 2020, С. 148-152.
2. ГОСТ Р 53576-2009 Микрофоны. Методы измерения электроакустических параметров. // М.: Стандартинформ. – 2010, 50 с.
3. Пьезоматериалы эластичные для судовых буксируемых и конформных антенн. Методы измерения характеристик // ЦНИИ «Лот». –1996, 29 с.