

МЕТАМАТЕРИАЛЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ, АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

Манько И.Д.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: totaduna@mail.ru

METAMATERIALS. CLASSIFICATION, ANALYSIS OF DEVELOPMENT AND APPLICATION POSSIBILITIES

Manko I.D.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This paper provides a classification of metamaterials, as well as an analysis of their useful properties, comparing the possibilities of applying metamaterials in various industries.

В настоящее время в научном сообществе особое внимание уделяется метаматериалам. В общем определении метаматериалы являются композиционными материалами, свойства которых определяются искусственно созданной периодической структурой – кристаллической решеткой. Материалы, свойства которых были предсказаны ещё в конце 19го века, обладают в настоящее время высоким потенциалом к применению, являясь быстро развивающейся и привлекательной для изучения областью. Анализ полезных свойств метаматериалов приводит к необходимости сравнения, классификации, освещения и обсуждения уже известных разработок в области их исследований. В рамках классификации метаматериалов можно разделить их на материалы с особыми механическими, оптическими, а также электромагнитными свойствами.

Получившие широкое распространение, метаматериалы с оптическими и электромагнитными свойствами по праву занимают ведущее положение в многочисленных исследованиях, направленных на их дальнейшее изучение. Такое развитие обусловлено достаточно широко определенной областью применения метаматериалов – в микроэлектронике, радиоэлектронике, медицине. [1],[2].

Метаматериалы с особыми механическими свойствами, в том числе ауксетики (материалы с обратным коэффициентом Пуассона), обращают на себя несколько меньшее внимание, в силу более размытой, нечеткой области применения. Однако потенциал метаматериалов с механическими свойствами сложно переоценить – в ближайшем будущем они могут быть связаны с производством брони, медицинских инструментов, например, при коронарном шунтировании сосудов, при изготовлении деталей точных приборов и механизмов [3].

Цель данной работы – провести анализ области применения метаматериалов, оценить и сравнить потенциал применения, возможности производства не только метаматериалов с электромагнитными и оптическими свойствами, но и

метаматериалов с механическими свойствами. Для анализа и сравнения метаматериалов была приведена классификация по их свойствам. Для более подробного анализа области применения метаматериалов была введена практическая часть – разработанный и изготовленный на 3D принтере (FDM технология) макет модели решетки макроскопического ауксетика [4], с возможностью применения в качестве пособия при изучении дисциплин «материаловедение» и «теоретическая механика».

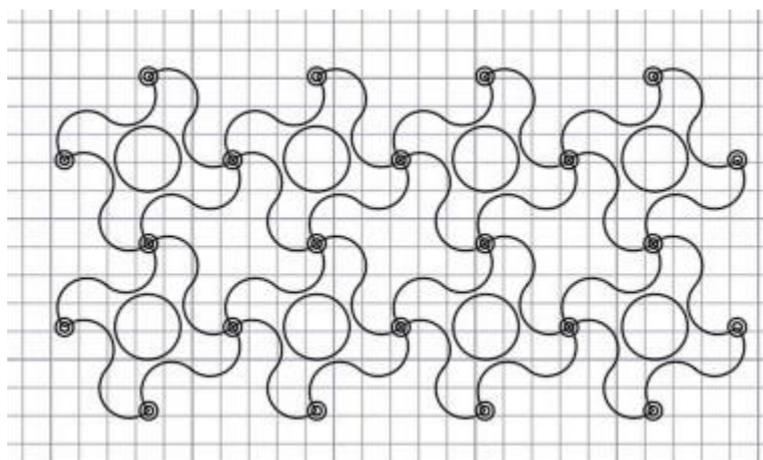


Рис. 1. Схема рассматриваемой в практической части модели моностабильного ауксетика в разобранном виде.

Выражаю благодарность Журавлевой Елене Юрьевне за научное руководство при проведении исследовательской работы, Тарасову Степану Станиславовичу за содействие при печати макета ауксетической решетки.

1. В. Слюсар. "Метаматериалы в конструкциях антенн" / - Access mode: URL: <https://www.electronics.ru>
2. В. Слюсар. "Метаматериалы в антенной технике: история и основные принципы" / - Access mode: URL: <https://www.electronics.ru/journal/article/287>
3. С.А. Муслов, В.А. Андреев. "СПЛАВЫ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ: СВОЙСТВА, ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ В ТЕХНИКЕ И МЕДИЦИНЕ" / - Access mode: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43861963>
4. Stavrik Milena, Albert Wiltche "Geometrical Elaboration of Auxetic Structures" / - Access mode: URL: Geometrical Elaboration of Auxetic Structures.