

МНОГОСЛОЙНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СФОРМИРОВАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

*Дягилев А.С., к.т.н., доц., Лебёдкин А.С., асп., Путеев Н.В., к.т.н., доц.,
Полоник Ф.А., маг., Конопатов Е.А., ст. преп., Сергеев В.Ю., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В работе предложена структура многослойного композиционного материала, сформированного с использованием чистольняной преформы. Предложенная структура позволяет проектировать композиционный материал с заданными физико-механическими свойствами.

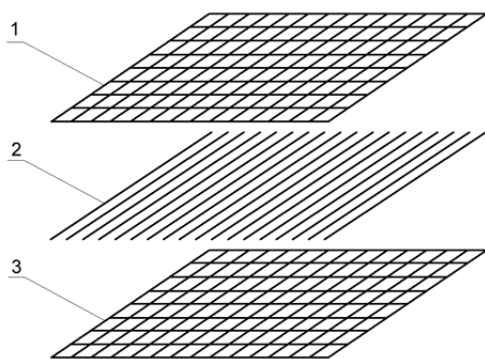
Ключевые слова: льняное волокно, композиционный материал, структура композиционного материала.

Республика Беларусь является одним из крупнейших мировых производителей льняного волокна, занимая более 20 процентов мирового рынка. При этом в Республике Беларусь льняное волокно в промышленных масштабах используется для только производства текстильных изделий бытового назначения. В последние годы во всем мире растет интерес к производству текстильных материалов технического назначения сформированных с использованием натуральных волокон. Натуральные волокна могут уступать химическим волокнам по прочностным характеристикам, но при этом отличаются экологичностью как при их производстве, так и при утилизации.

В рамках данной работы проводились экспериментальные исследования возможности формирования многослойных композиционных материалов с использованием натуральных волокон. В рамках проведенного исследования была разработана структура многослойного композиционного материала, обеспечивающая технологичность процесса его формирования и позволяющая проектировать физико-механические свойства.

Композиционный материал формировался методом импрегнирования. Использовалась эпоксидная система K153 + ПЭПА. Смола K153 имеет низкую вязкость, высокую адгезию к различным материалам, хорошую совместимость с широким кругом наполнителей, ударопрочность и вибростойкость, диэлектрические свойства, позволяет получать на ее основе полимерные покрытия и различные композиционные материалы с заданным комплексом эксплуатационных свойств. ПЭПА – отвердитель эпоксидно-диановых смол – применяется также в производстве ионообменных смол и присадок.

На рисунке 1 а приведена структура трехслойного композиционного материала. В качестве 1-го и 3-го слоя может использоваться льняная ткань с плотным переплетением. В качестве 2-го слоя – льняное волокно. Волокнистый слой позволяет формировать композиционный материал с ярко выраженной анизотропией свойств. То есть, композиционный материал будет обладать наибольшей прочностью в направлении работы волокон на разрыв. Верхний и нижний слои обеспечивают технологическую защиту волокнистого слоя в процессе импрегнирования, препятствуя механическому смещению волокон.



а б
Рисунок 1 – Структура композиционного материала

<https://doi.org/10.1007/s12633-016-9526-5>.

2. Msalilwa, L. R. / Tensile Properties of Double Braided Flax Fiber Ropes / Msalilwa, L. R., Kyosev, Y., Rawal, A., Kumar, U. // Recent Developments in Braiding and Narrow Weaving 2016, pp 59–67. https://doi.org/10.1007/978-3-319-29932-7_6.
3. Notta-Cuvier, D. / Impact of natural variability of flax fibres properties on mechanical behaviour of short-flax-fibre-reinforced polypropylene / Notta-Cuvier, D., Lauro, F., Bennani, B., Nciri, M. // Journal of Materials Science 2016, Volume 51, Issue 6, pp 2911–2925. <https://doi.org/10.1007/s10853-015-9599-3>.
4. Goutianos, S. / Development of Flax Fibre based Textile Reinforcements for Composite Applications / Goutianos, S., Peijs, T., Nystrom, B., Skrifvars, M. // Applied Composite Materials 2006, Volume 13, Issue 4, pp 199–215. <https://doi.org/10.1007/s10443-006-9010-2>.
5. Foulk, J. A. / Analysis of Flax and Cotton Fiber Fabric Blends and Recycled Polyethylene Composites / Foulk, J. A., Chao, W. Y., Akin, D. E., Dodd, R. B., Layton, P. A. // Journal of Polymers and the Environment 2006, Volume 14, Issue 1, pp 15–25. <https://doi.org/10.1007/s10924-005-8703-1>.

УДК 620.172.242

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН

*Марущак А.С., асп., Ольшанский В.И., к.т.н., проф.,
Жерносек С.В., к.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье проведено исследование влияния ультразвука на физико-механические свойства текстильных материалов из полиэфирных волокон.

Ключевые слова: ультразвук, физико-механические свойства, полиэфир, ткани.

Определяющим фактором применения химических волокон в современной текстильной промышленности является улучшение качества материалов и придания им необходимых специфических характеристик [1].

Во всех отраслях промышленности остро стоит вопрос о снижении материальных затрат на себестоимость выпускаемой продукции. В текстильной промышленности роль влажно-тепловой обработки достаточно велика, и поэтому разрабатываются энергоэффективные методы обработки текстильных материалов. Одним из таких методов является использование звуковых колебаний ультразвуковых частот. В связи с этим целью работы является исследование изменения физико-механических характеристик материалов в условии воздействия ультразвукового излучения. Ультразвуковое воздействие не приводит к нагреву высушиваемого материала, что значительно уменьшает износ, полностью исключает изменение структуры в следствие термодеструкции, образование ворса, усадки. Благодаря этому ультразвуковая сушка является единственно возможным способом сушки термочувствительных, термолабильных и легко окисляющихся продуктов [2].

Для исследования было выбрано четыре образца полиэфирных материалов, технические характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики исследуемых материалов

Маркировка материала	Вид материала	Поверхностная плотность, г/м ²	Разрывная нагрузка, Н (продольное/поперечное направление)	Термостойкость, °С
ВФ-14/3	Трикотаж	240±50	900/620	145
ВФ-12	Трикотаж	420±50	1850/1200	145
ЛТ-ФТ-350	Нетканый	350±50	980/750	150
ПЭ1-К1	Нетканый	550±50	1000/500	150