

УДК 677.1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

Дягилев А.С., Лебёдкин А.С., Крестовцев Ф.А., Путеев Н.В.

*Витебский государственный технологический университет, Витебск,
Республика Беларусь*

dyagilev@vstu.by

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 [1, 2]. Натуральные волокна могут уступать химическим волокнам по прочностным характеристикам но при этом отличаются экологичностью как при их производстве так и при утилизации.

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

Композиционный материал формировался методом импрегнирования. Использовалась эпоксидная система К153 + ПЭПА. Смола К153 имеет низкую вязкость, высокую адгезию к различным материалам, хорошую совместимость с широким кругом наполнителей, ударопрочность и виброустойчивость, 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 приведена фотография проформы представляющей собой чистольняную ткань полотняного переплетения, поверхностной плотностью 258 г/м^2 .



Рисунок 1 – Чистольняная преформа

На рисунке 2а приведена структура трехслойного композиционного материала. В качестве 1-го и 3-го слоя может использоваться льняная ткань с полотняным 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.

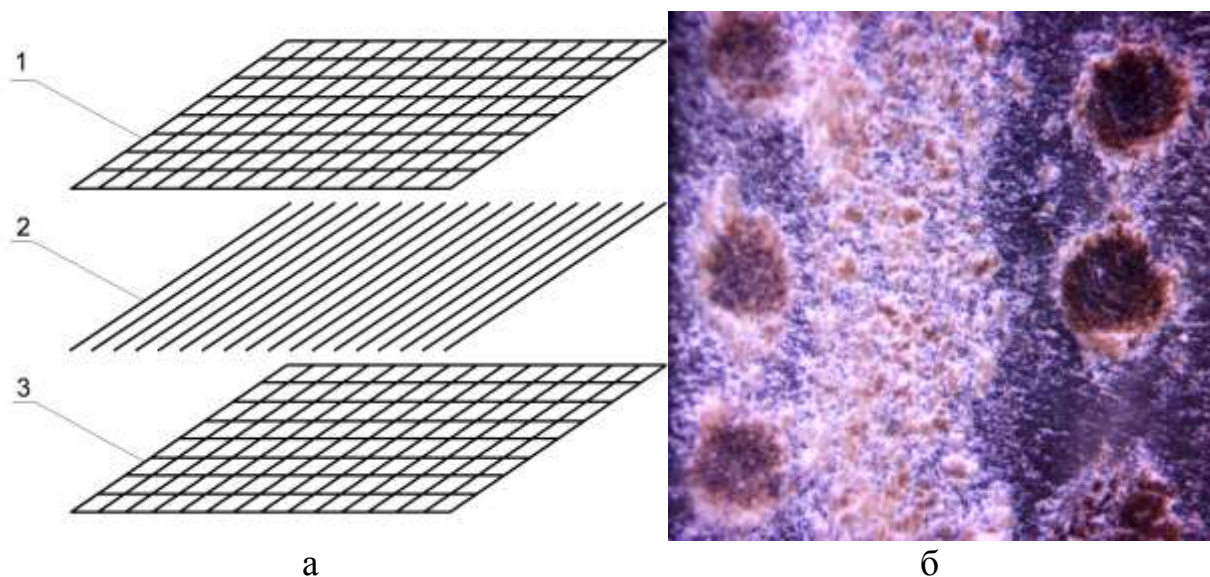


Рисунок 2 – Трёхслойный композиционный материал

На рисунке 2б приведена макросъёмка поперечного сечения трехслойного композиционного материала.

На рисунке 3 приведены экспериментальные данные испытания жёсткости при статическом изгибе образца трехслойного композиционного материала [3] в направлении волокон второго слоя.

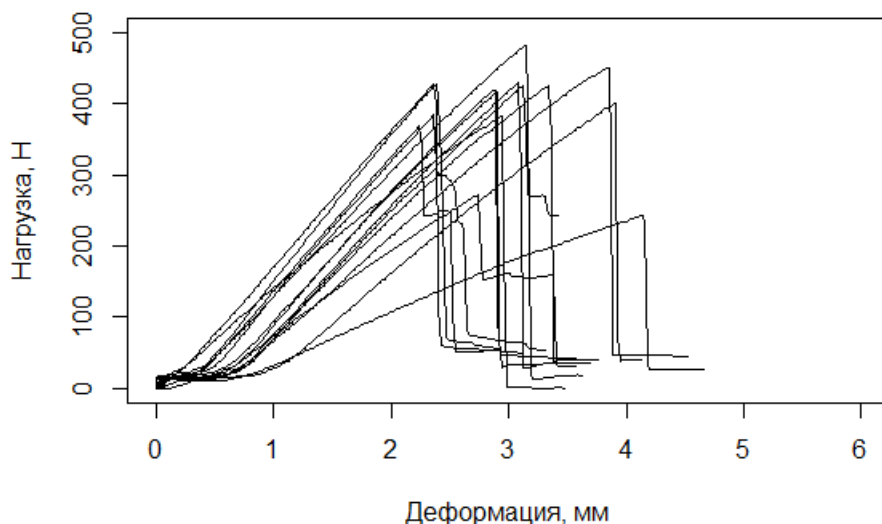


Рисунок 3 – Зависимость нагрузки от деформации

На рис. 1б представлен фотоснимок чистольняной ткани, полотняного переплетения, поверхностной плотностью 258 г/м^2

На рисунке 2а приведена макросъёмка чистольняной пряжи использованной при формировании преформы для композиционного материала.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования показали возможность использования многослойной структуры для формирования композиционных материалов на основе использования льняного волокна.

Список использованной литературы

1. Reimer V., Dyagilev A.S., Gries T. Effect of vibration mechanism operating conditions on the structure of a braided preform / *Fibre Chemistry*. 2018. Т. 49. №5. С.330-333.
2. Реймер В. Оценка прочности композиционных материалов, армированных плетеной преформой / Реймер В., Дягилев А.С., Либенштунд Л., Кузнецов А.А., Грис Т. // *Химические волокна*. 2018. № 6. С. 61-65.
3. ГОСТ 9187-74. Обувной картон. Метод определения жесткости и изгибостойкости при статическом изгибе. -М.: Издательство стандартов, 1974.
4. Дягилев, А. С. Методы и средства исследований технологических процессов / А. С. Дягилев, А. Г. Коган ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – 206 с.

© Дягилев А.С., Лебёдкин А.С., Крестовцев Ф.А.,
Путеев Н.В. 2019