

Список источников

1. Пищик И. И. Исследования свойств древесины длительной выдержки как материала для музыкальных инструментов : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.03. М. : Моск. лесотехн. ин-т, 1973. 22 с.
2. Патент № 2665149 Российская Федерация, МПК G01N 33/46 (2006/01). Способ для экспресс-диагностики резонансных свойств выдержанной в старых сооружениях древесины / В. И. Федюков, В. Ю. Чернов, М. С. Чернова. № 2017128246; заявл. 07.08.2017; опубл. 28.08.2017. Бюл. № 25.
3. Патент № 2739928 Российская Федерация, МПК A01G 23/00 (2006.01), A01N 33/46 (2006.01). Способ экспресс-диагностики резонансных свойств древесины после долгого выдерживания в потолочной конструкции старых сооружений / В. И. Федюков, В. Ю. Чернов, М. С. Чернова, О. В. Цой; заявитель и патентообладатель ПГТУ. № 2020115277; заявл. 30.04.2020; опубл. 29.12.2020. Бюл. № 1. 8 с.
4. Чернова М. С. Разработка неразрушающих методов диагностики резонансных свойств древесины после длительной эксплуатации в зданиях и сооружениях : дис. ... канд. техн. наук: 4.3.4. Воронеж, 2022. 121 с.
5. Федюков В. И. Ель резонансная: отбор на корню, выращивание, целевое использование : монография. Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. 256 с.
6. Полубояринов О. И. Плотность древесины. М. : Лесн. пром-сть, 1976. 159 с.

УДК 677.07:62

В. В. Фомченко, Н. В. Скобова

Витебский государственный технологический университет
fomchenko3lv@mail.ru, skobova-nv@mail.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫНКА КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Композиционные текстильные материалы (КТМ) представляют собой перспективное направление в материаловедении, сочетающее в себе высокие механические, термические и химические свойства. В статье рассмотрены современные мировые тенденции, а также перспективы развития рынка КТМ технического назначения в Республике Беларусь.

Ключевые слова: натуральные волокна; композиционные текстильные материалы; лен; биоккомпозиты.

V. V. Fomchanka, N. V. Skobova

Vitebsk State Technological University

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT OF THE MARKET OF COMPOSITE TEXTILE MATERIALS FOR TECHNICAL PURPOSES

Composite textile materials (CTM) represent a promising direction in materials science, combining high mechanical, thermal and chemical properties. The article considers the current global trends, as well as the prospects of development of the market of technical composite textile materials in the Republic of Belarus.

Keywords: natural fibres; composite textile materials; flax; biocomposites.

Рынок КТМ за последнее десятилетие демонстрирует устойчивый рост, что связано с увеличением спроса на экологически чистые материалы. Основными драйверами роста являются:

- ужесточение экологических норм и требований к утилизации материалов;
- развитие «зеленой» экономики и устойчивого производства;
- инновации в области переработки и использования лубяных волокон [1].

Согласно исследованиям, объем мирового рынка композитов из натурального волокна оценивается в 9,44 млрд долларов США в 2024 году и, по прогнозам, к 2030 году ожидается увеличение доли КТМ до 15 % (рис.). Основными регионами-лидерами являются Европа, Северная Америка, Азиатско-Тихоокеанский регион [2].

Композиционные материалы на основе текстильных волокон находят широкое применение в технических отраслях (авиационной, автомобильной, строительной и других) благодаря своим уникальным свойствам: высоким механическим свойствам, легкости, экологичности и экономической эффективности [3].



Рис. Объем мирового рынка композитов из натурального волокна

Российская Федерация обладает значительным научно-техническим потенциалом в области разработки композиционных материалов. Сегмент рынка составляет порядка 1 % от общемирового объема, что в стоимостном выражении эквивалентно 1,1 млрд долл. Среди ключевых отраслей-потребителей композитов выделяют строительную отрасль (включая дорожное строительство), на долю которой приходится 35 % (22,9 млрд руб.), а также гражданское авиационное судостроение, занимающее 19 % (12,4 млрд руб.) [4].

В условиях глобальной конкуренции и технологического прогресса Республика Беларусь также стремится укрепить свои позиции на рынке композиционных материалов, наблюдается рост интереса к композиционным текстильным материалам.

В современном мире при росте экологических проблем в области загрязнения литосферы наиболее актуальным направлением развития технологии КТМ является производство биокомпозитов – материалов, состоящих из природных (биологических) компонентов, таких как натуральные волокна и биоразлагаемые или возобновляемые полимеры [5]. Данные материалы снижают зависимость от нефтехимического сырья и минимизируют экологическое воздействие.

Для производства биокомпозитов, отвечающих экологическим требованиям, предпочтительным сырьем являются лубяные волокна, такие как лен,

джут, конопля и кенаф [5]. Использование низкокачественного грубого короткого льняного волокна, которое является побочным продуктом льнопроизводства для армирования биокompозитов, может стать значимым фактором, способствующим развитию и повышению эффективности льноперерабатывающей промышленности. Матрица, выполняющая функцию связующего компонента, формируется на основе биополимеров, таких как полилактид, полигидроксиалканоаты, крахмал или целлюлоза, что обусловлено их биоразлагаемостью и экологической безопасностью. Эти полимеры демонстрируют высокую совместимость с натуральными армирующими наполнителями, обеспечивая оптимальные механические и функциональные характеристики композита [6].

Данное направление представляется перспективным, так как замена традиционных материалов, применяемых для отделки интерьеров на биокompозиты, способствует снижению как массы изделий, так и себестоимости продукции.

Беларусь обладает значительным потенциалом для развития производства биокompозитов: наличие мощной сырьевой базы (льняное волокно), производственные мощности по выпуску нетканых материалов из льняных отходов, компании по выпуску химических препаратов для биоматриц. Развитие направления производства биокompозитов в Республике Беларусь соответствует концепции «зеленой» экономики и поддерживается государством.

Для развития и внедрения биокompозиционных материалов на внутреннем рынке необходимо:

- увеличить финансовые вложения в оборудование и научно-исследовательские разработки,
- расширить внутреннее потребление и активно продвигать продукцию на внешние рынки,
- проводить маркетинговые исследования по расширению области применения и привлечению инвестиций для развития международного сотрудничества и успешной интеграции композитов из натуральных волокон в глобальную экономику,
- пропагандировать среди населения важность перехода к производству экологически более чистых товаров потребления.

Список источников

1. Проект Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2040 года // Министерство экономики Республики Беларусь. URL: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR/proekt-Natsionalnoj-strategii-ustojchivogo-razvitija-na-period-do-2040-goda.pdf> (дата обращения: 24.02.2025).

2. Natural Fiber Composites Market Trends // Grand View Research. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/natural-fiber-composites-market> (дата обращения: 20.02.2025).

3. Полимерные биокompозиты – перспективы применения (обзор) / М. И. Дасковский [и др.] // Авиационные материалы и технологии. 2017. № 3(48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polimernye-biokompozity-perspektivy-primeneniya-obzor/viewer> (дата обращения: 20.02.2025).

4. Гладунова О., Лукичева Н. Непростые времена для композитной отрасли или еще один шанс? // Композитный мир. URL: <https://compositeworld.ru/articles/market/id64195acc0b2e200121f9572> (дата обращения: 20.02.2025).

5. Plant Fibers as Composite Reinforcements for Biomedical Applications / Lizbeth Zamora-Mendoza [et al.] // Bioengineering. 2023. Vol. 10, Iss. 7. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih>

gov/articles/PMC10376539/#:~:text=Natural%20fiber%2Dreinforced%20polymer%20composites,h
igh%20tensile%20strength%20%5B45%5D (дата обращения: 27.02.2025).

6. Биоразлагаемые полимеры // Сырье и упаковка. 2012. № 6(132). URL:
<https://cosmetic-industry.com/biorazlagaemye-polimery.html> (дата обращения: 27.02.2025).

УДК 687

М. И. Хотеева

Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
maria.drew.ingle@gmail.com

Научные руководители: д. т. н., проф. В. В. Гетманцева,
к. т. н., доц. М. А. Гусева

СПЕЦИФИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ «УМНОЙ» ОДЕЖДЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Разработки швейных изделий для животноводства направлены на диагностику и мониторинг симптомов заболеваний животных. Экспертным опросом отечественных специалистов в области сельского хозяйства установлена заинтересованность в использовании удобной швейной продукции, наделенной функцией мониторинга физиологических параметров организма животных. В статье представлена разработка конструктивно-технологического решения специальной одежды со встроенными датчиками, передающими информацию об общем клиническом статусе сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: одежда со встроенными датчиками; мониторинг; измерение физиологического состояния здоровья; сельскохозяйственные животные.

M. I. Khoteeva

Russian State University named after A. N. Kosygin
Scientific supervisors: prof. V. V. Getmantseva,
assist. prof. M. A. Guseva

SPECIFICITY OF DESIGNING “SMART” CLOTHING FOR FARM ANIMALS

Development of sewing products for livestock farming is aimed at diagnostics and monitoring of animal disease symptoms. An expert survey of domestic specialists in the field of agriculture has established interest in using convenient sewing products equipped with the function of monitoring the physiological parameters of animals. The article presents the development of a design and technological solution for special clothing with built-in sensors transmitting information about the general clinical status of farm animals.

Keywords: clothing with built-in sensors; monitoring; measurement of physiological health status; farm animals.

Назначение одежды заключено в формировании вокруг тела оболочки, основные функции которой – утилитарная (защита, комфорт) и информационно-эстетическая. Одним из направлений интеллектуализации свойств одежды является наделение функцией мониторинга физиологических параметров, при этом одежда становится вспомогательным диагностическим инструментом [1, 2]. В представленном исследовании отражен процесс наделения швейной продукции функциями скрининг-диагностики физиологических параметров здоровья субъектов на примере сельскохозяйственных животных – свиней.