Р.Ф. ГАЙНУТДИНОВ
Кандидат технических наук, доцент, кафедра «Дизайн» КНИТУ
e-mail: gainutdin_ruslan@mail.ru

А.Ю. ПАЦУКОВА
Зав. базовой учебной мастерской, аспирант, кафедра «Дизайн» КНИТУ, специальность «Технологии легкой промышленности»
e-mail: a1821nna@yandex.ru

В.В. ХАММАТОВА
Доктор технических наук, заслуженный деятель науки, профессор кафедры «Дизайн» КНИТУ
e-mail: venerabb@mail.ru

R.F. GAINUTDINOV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Design, KNRTU
e-mail: gainutdin_ruslan@mail.ru

A.Y. PATSUKOVA
Engineer of the basic training workshop, student of the Department of Design, specialty «decorative and applied arts and folk crafts» KNRTU
e-mail: a1821nna@yandex.ru

V.V. HAMMATOVA
Doctor of Technical Sciences, Honored Worker of Science, Professor of the Department of Design KNRTU
e-mail: venerabb@mail.ru

DOI: 10.37485/1997-4663_2022_1_2_247_252

РАЗНОВИДНОСТИ УМНОГО ТЕКСТИЛЯ В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

VARIETIES OF SMART TEXTILES IN LIGHT INDUSTRY

В данной статье представлены разновидности умного текстиля, даны характеристики их свойств и приведены примеры из сфер их использования.

This article presents the varieties of smart textiles, gives characteristics of their properties and provides examples from the areas of their use.

Ключевые слова: ткань, текстиль, умный текстиль, «клик-химия», носимая волоконно-оптическая технология для новой моды, ткань с металлическим покрытием Метафлекс, светоотражающая одежда, самовосстанавливающаяся ткань.
Keywords: fabric, textiles, smart textiles, click chemistry, wearable fiber optic technology for new fashion, Metaflex metal coated fabric, reflective clothing, self-healing fabric.

Текстильная промышленность имеет большое значение для современного потребителя, чему способствуют активное развитие и продвижение инновационных технологий. Текстиль как вид искусства занимает важное место в развитии человеческой цивилизации. Интенсивное развитие науки и техники открывает возможности и для текстильной отрасли. В XX веке ученые изобретают функциональные материалы, среди которых открываются ныне популярные и всем знакомые — вискоза, лайкра и полиэстер. Благодаря особым эргономичным свойствам, новые ткани приобрели большую популярность и прочно закрепились в текстильной промышленности. И сейчас наука не стоит на месте: в текстиле набирает популярность использование современных материалов и цифровых технологий, основанных на передовых научных открытиях. Так, на сегодняшний день разработкой новых нано-материалов занимается все больше научно-исследовательских организаций. Изобретатели заинтересованы в создании всевозможных высокотехнологичных тканей с необычными свойствами, которые раньше можно было увидеть только в футуристических блокбастерах. Большой популярностью пользуются ткани, которые, благодаря особому покрытию волокон, не нужно гладить; антибактериальные ткани, применяемые не только в медицине, но и в моде; одежда с микроскопическим ворсом, которая всегда остается сухой, защищая носителя от воды и частиц пыли. Особое внимание уделяется

и так называемым «электронным тканям», в составе которых оборудованы специальные микроволокна и датчики, способные измерять температуру тела, давление, пульс и направлять эти данные напрямую к врачу для дальнейшего анализа состояния пациента. Хотя нано-ткани применяются, в основном, для производства изделий промышленного текстиля в сферах медицинского, технического или защитного назначения, их влияние можно обнаружить и в мире моды: как у представителей классического направления, так и в творческих проектах известных дизайнеров-авангардистов. Например, в Японии в рамках международного конкурса «Japan Textile Contest» каждый год собираются дизайнеры текстиля из разных стран, чтобы представить свои креативные разработки современной одежды. Таким образом, с появлением и актуализацией новаторских приемов и последних достижений в науке расширилась область инновационного материаловедения, благодаря чему сформировалась новая группа материалов — «умные ткани». Далее представлены наиболее примечательные виды инновационных материалов [1].

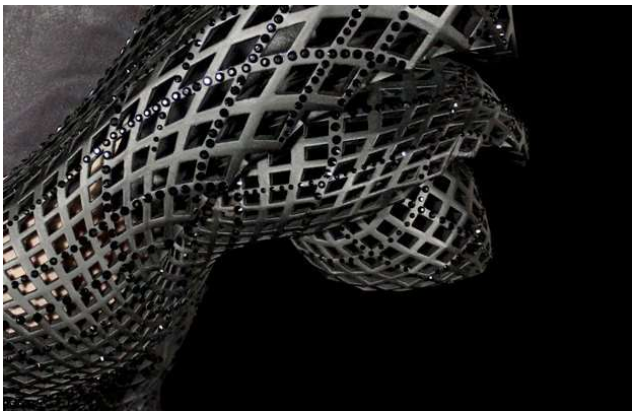


Рис. 1. Микрофотография самовосстанавливающейся ткани

На основе уникальных способностей животных к регенерации ученые разработали особый технологический материал, способный к самовосстановлению после деформации. Ткань с функцией самовосстановления обладает эластичностью и стойкостью к различным деформациям [2]. В разработке самовосстанавливающейся ткани ученые обращают внимание на клик-химию, в чьей основе заложено сочетание химических реакций с современными инженерными технологиями. Дело в том, что самовосстановление достигается путем разработки специальных систем на основе микрокапсул, микрососудистых систем и нанорезервуаров. Помимо того, что в составе такой ткани находится сравнительно недорогой синтетический полимер полиуретана (с органическими добавками оксетана и хитозана), также в результате приобретается полезное и удобное свойство эластичности [3]. В свою очередь, полиуретан обладает и другими преимуществами, среди которых выгодно выделяются впе-

чатляющая прочность и устойчивость к воздействию растворителей. Мельчайшие органические молекулы за небольшой отрезок времени зарастают в местах повреждений под действием УФ-лучей путем добавления хитозана и оксетана. Недостатком данного материала является, во-первых, ограниченное воздействие регенерирующих эффектов: самовосстановление работает только под воздействием ультрафиолетовых лучей. Во-вторых, материал в дефолтном состоянии прозрачен, и ученым еще предстоит найти способ окрашивания такой ткани доступными красящими пигментами. Самовосстанавливающиеся ткани используются в автомобилестроении, авиастроении, в частности, разработке авиакрыльев; в создании компьютерных печатных плат и смазочных материалов, которые могут использовать преимущества данной технологии для повышения производительности [2].



Рис. 2. Ткань с металлическим напылением



Рис. 3. Дизайнерская одежда с применением металлизированной ткани

Еще одним ноу-хау текстильной промышленности являются «умные» ткани со специальным металлическим напылением, которые обладают теплоизоляционными, светоотражающими способностями и высокой электропроводностью. Зачастую производство данных материалов основано либо на технологии ламинирования, либо — при помощи печати. Обычно металлическую ткань можно найти в товарах бытового назначения. Однако при выборе вида металла для подобного напыления учитываются его характеристики [4]. Например, серебряное напыление в конечном результате даст объекту металлизации антибактериальные свойства. В процессе создания металлизированных тканей используются современные и экологические способы нанесения ионов металла, среди которых следует выделить вакуумный процесс магнетронного напыления. Подобный метод позволяет нанести тонкий слой металлической

пленки на различные ткани, сохраняя при этом их мягкость, гибкость и тонкость, что в совокупности влияет на возникновение высокой пористости для усиленной вентиляции. Однако такие ткани больше востребованы для создания одежды рабочих горячих цехов, лабораторных рабочих и пожарных [2].

Еще одним эффективным способом нанесения металла на поверхность асбестовых или более легких синтетических тканей является металлизированный метод переноса. Легкая текстура и эластичность позволяют использовать подобные ткани в модной индустрии, в частности, металлизированные ткани применяются для пошива женской одежды и обуви, изготовления различных предметов с необычным дизайном (сумки, обложки паспортов, бумажники, пояса и ремешки для часов и т. д.).

Использование светоотражающих элементов в одежде уже давно закрепилось в сфере различных специальных подразделений. Помимо этого, такие ткани активно внедряют известные дизайнеры в свои коллекции. Поначалу использовалось оптическое волокно, затем была освоена технология нанесения люминесцентных красителей для химических тканей, которая заметно удешевляла материал, что давало ей более широкое применение. В настоящее время используют три метода создания светоотражающей одежды: волоконная оптика, специальные светодиоды с проводящими ступенями и электролюминесцентные нити. Светоотражающие элементы особенно необходимы пожарным, так как материалы, из которых они состоят, позволяют эффективно отражать световые лучи [4].





Рис. 4. Дизайнерская одежда со светоотражающими элементами



Рис. 5. Плащ с эффектом невидимости

Особое внимание следует уделить и ткани, которая способна создать эффект невидимости. Таким материалом является Метаматериал (Метафлекс) —

гибкое фотонное устройство на тканной основе, работающее в видимом ИК-режиме, применимое в механическом, химическом и биологическом зондировании. Дело в том, что подобные метаматериалы, обладая магнитной и диэлектрической проницаемостью, назначаются специализированной периодической микроструктурой. В ходе проведения эксперимента с двумя разными периодическими микроструктурами изобретателями был использован источник белого света и обнаружены необходимые свойства метаматериала. Однако, к сожалению, в настоящее время ученым удалось внедрить заданный эффект лишь в узком диапазоне частот [2].

Очевидно, что область производства «умного» текстиля будет и дальше развиваться, что позволит существенно улучшить качество жизни. Представленные в статье разновидности «умных» материалов — это только малая часть внушительного разнообразия инновационных технологий в области производства текстиля и одежды.

Список литературы:

1. «Ткань времени». — URL: https://www.designspb.ru/news/articles/fabric_of_time/1 (дата обращения: 10.01.23).

2. О возможностях нормативной документации, разработанной в рамках системы менеджмента качества (СМК) для цифрового производства бездефектной импортозамещаемой продукции: монография / А.В. Головко [и др.]; под общей редакцией доктора технических наук, профессора В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского университета. — Новочеркасск: Лик, 2019. — 227 с.

3. *Berzowska J.* Constellation Dresses and the Leeches: Questions of Power for Electronic Garments. In Anonymous International Foundation of Fashion Technology Institutes Conference (Toronto, Canada, April) 2007–27. — 30 с.

4. Управление качеством продукции через мотивацию поведения лидера коллектива предприятия лёгкой промышленности: монография / под общей редакцией доктора технических наук, профессора В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета. — Новочеркасск: Лик, 2018. — 336 с.