

Таблица 2– Результаты тестов методов решения

Наименование метода	Вариант 1				Вариант 2			
	Время, с	Длина нерац. остатков, м	Время, с	Длина остатков более 2 м	Время, с	Длина нерац. остатков, м	Время, с	Длина остатков более 2 м
Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ	1800	-	1800	-	1800	-	1800	-
Поиск решения задач симплекс-методом	1800	-	1800	-	1,55	0,24	3	20,53
Эволюционный поиск решения	34	0,57	31	-	1,3	0,24	3	20,53

Таким образом, в итоге было установлено, что для решения задачи расчета кусков в Excel эффективно использовать функцию «Поиск решения» с помощью эволюционного поиска решения. С помощью данного метода можно достичь оптимального результата и найти наилучшее значение целевой ячейки при заданных ограничениях. Однако для дальнейшего исследования и оптимизации функций Excel для задач подготовительно-раскройного производства, можно рассмотреть следующие направления:

- разработка специализированных макросов и скриптов в Excel;
- исследование и разработка более удобного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса для функций Excel, связанных с расчетом кусков.

Дальнейшее исследование и оптимизация функций Excel позволит повысить эффективность и точность расчетов, а также сократить время и ресурсы, затрачиваемые на этот процесс.

Список литературных источников

1. Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://master.cmc.msu.ru/files/master2011_t_azimov.pdf. – Дата доступа : 17.04.2023.
2. Форум «Чистая» и прикладная математика : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://function-x.ru/simplex_method_example_algorithm.html. – Дата доступа : 17.04.2023.
3. Сайт «Планета Эксел»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.planetaexcel.ru/techniques>. – Дата доступа : 17.04.2023.

УДК 60:685

БИОМАТЕРИАЛЫ – ЭКОЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Конарева Ю.С., к.т.н., доц., Леденева И.Н., к.т.н., проф., Краснова А.В., асп.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены исследования ученых, связанные с выращиванием материалов в лабораториях с помощью биотехнологий. Разработанные биоматериалы не уступают по характеристикам традиционным козам, используемым в производстве обуви и сумок, являются альтернативным экологичным решением для производства изделий легкой промышленности.

Ключевые слова: устойчивое потребление, био-факторинг, биоматериалы, бактерии, плетение, биоткань, паутиный шелк, мицелий, грибная кожа, экоматериал, обувь, сумки, утилизация, биоразлагаемый материал.

Индустрия моды является вторым по величине загрязнителем воды после сельского хозяйства и второй самой грязной промышленностью после нефтедобычи. Необратимый ущерб планете наносит не только производство изделий легкой промышленности, но и быстрая мода и бездумное потребление. Товары быстрой моды имеют низкую ценность и не несут за собой никакой истории. Как следствие, массовый потребитель воспринимает одежду, обувь и аксессуары как расходный материал, не задумываясь об утилизации и экологической нагрузке, которую он создаёт, выбрасывая вещь до конца его эксплуатационного срока [1, 2].

Для решения экологических вопросов многие инициативные и исследовательские группы изучают варианты создания материалов, чтобы найти решения для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Одна из самых известных областей исследований связана с выращиванием материалов в лабораториях с помощью биотехнологий (био-факторинг) [3].

Последняя разработка была представлена в виде нового биоматериала от компании Modern Synthesis [4]. Вдохновленная идеями устойчивости и увлеченная цифровыми и биологическими инструментами, дизайнер и исследователь Jen Keane, изучает, как эти технологии могут быть использованы для разработки гибридных материалов нового поколения и, осуществляет поиск возможностей, изменить подход к их производству. Разрабатываемый проект дизайнера – это своеобразный вызов химическим технологиям, цель которого продемонстрировать биологический подход к дизайну материалов [5].

Компания Modern Synthesis представила новую технологию, позволяющую производить биотекстиль из микробов путем «плетения» и «выращивания» бактерий *K. rhaeticus*, которые содержатся в чайном грибе. Бактерии *K. rhaeticus* отличаются невысокой мобильностью, поэтому выращенные с их помощью структуры сохраняют заданную форму. Рост бактериальных гранул оказывается анизотропным – структура разрастается в ширину активнее, чем в высоту. Отталкиваясь от этих свойств, Джен Кин использует «микробное плетение» для создания материала, контролируя процесс роста организмов *K. rhaeticus*. Этот процесс оптимизирует естественные свойства бактериальной целлюлозы для создания новой категории гибридных материалов, которые являются прочными и легкими, и позволяет разрабатывать и выращивать целые узоры и продукты заданных форм и без швов с минимальными потерями или без них.

В рамках этого проекта выращена заготовка верха обуви как единое целое, без сшивания с использованием пряжи, производимой бактериями и удерживаемой на месте целлюлозой (рис. 1).



Рисунок 1 – Кроссовки, сплетенные микроорганизмами

Итак, био-факторинг демонстрирует, как будет производиться продукция в будущем. Разработанный и запатентованный микробный процесс ткачества для создания ткани и композитов реализован путем простого выращивания микробов, при котором бактерии просто растут и тянутся за крошечными волокнами наноцеллюлозы для создания нетканого волокна. Со временем бактерии вырастают в тканевый биоматериал и принимают форму заданного каркаса, если в этом есть необходимость. В то же время бактерии, выращенные внутри контейнера, могут образовывать структуру любой формы. То есть, полученная биоткань – это материал, который можно не только легко воссоздать, но и придать ему любое плетение.

В Adidas создали беговые кроссовки из волокон Biosteel, имитирующих паутинный шелк. Эти кроссовки будут полностью биоразлагаемыми, при этом с такими же характеристиками, что и у обуви из традиционных материалов. Для производства волокон Biosteel используют те же самые белки, что и пауки в процессе плетения паутины. В биохимических лабораториях их цепочки можно модифицировать низкомолекулярными соединениями, придавая белкам особые свойства.

Волокна паутины отличаются исключительными физико-механическими свойствами. Обувь отличается легкостью, прочностью и упругостью, а после добавления специального фермента может полностью разлагаться до безвредного белого порошка. Процесс разложения экообуви составит 36 часов [6].

Ещё одна технология производства заменителя кожи на основе мицелия грибов впервые

изобретена американскими компаниями MycoWorks и Ecovative Design около пяти лет назад. В основе этой технологии используется грибница (мицелий), корнеподобная структура грибов, содержащая хитин – тот же полимер, что и панцири ракообразных [7]. Ученые создали новейший материал, который предлагается для производства обуви и сумок.

Грибовидная кожа Fine Mycelium – запатентованный материал, выращенный из грибов в лотках за несколько недель, по сравнению с годами, необходимыми для выращивания взрослой коровы. Для обработки грибного материала обычно используются слабые кислоты, спирты и красители, а затем он прессуется, высушивается и подвергается тиснению. В результате получается прочный ячеистый материал, который можно обрабатывать для придания эффекта роскошной кожи. Грибная экокожа по внешнему виду, свойствам и на ощупь подобна натуральной коже животных. Она эластична, обладает прочностью, сохраняет тепло, проводит воздух (рис. 2).



Рисунок 2 – Материалы из мицелия компанией MOGU

«Грибная кожа» (или «мицелиевая кожа»), может быть выращена кусками до определенной формы и размера, требуемых для дизайн-проекта, что способствует отсутствию отходов. На производство материала достаточного размера уходит около десяти дней – мицелий выращивают в питательной среде, потом сушат и выделывают. В результате получается плотный, похожий на кожу по текстуре материал. При производстве нет токсичных отходов, а воды расходуется в два раза меньше, чем при производстве такого же объема хлопка. Кроме того, материал подвергается естественным процессам разложения при утилизации.

Экокожа из грибов уже стала новой модной тенденцией. Среди компаний, которые решили производить вещи из грибной кожи: Adidas, Gucci, Hermes и другие люксовые бренды. Модель Sylvania от Hermès разработана с применением технологии Fine Mycelium (рис. 3). Новый экоматериал – это производственный прорыв, который дает дизайнерам новые уровни персонализации и творческого самовыражения.

Сейчас «грибная кожа» изготавливаются на заказ, при этом осуществляется контроль размера листа, его толщина, прочность, гибкость. Индивидуальный подход создает возможности для дизайна, минимизирует отходы и обеспечивает стабильное качество [8]. Этот процесс довольно прост и осуществим при минимальном количестве оборудования и ресурсов. Он также может быть промышленно масштабирован для массового производства. Если мицелий начать производить в промышленных масштабах, он может быть интересен тем, что грибная кожа будет недорогой.

Таким образом, замена материалов животного и нефтехимического происхождения на выращенные биоматериалы поможет индустрии моды не только снизить выбросы углекислого газа, но и уменьшить экологический след от выброшенных изделий. Использование бактерий для разработки биоматериалов – это альтернативное экологичное решение в производстве изделий легкой промышленности, благодаря простой переработке и утилизации.



Рисунок 3 – Сумка Hermes из мицелиевой кожи

Список использованных источников

1. Рогозин, И. А. О развитии тенденций осознанного потребления изделий лёгкой промышленности. «Современные инновационные технологии в легкой промышленности: проблемы и решения» / И. А. Рогозин [и др.] // материалы Международной научно-практической конференции (19-20 ноября 2021 год). Часть 1. – Бухара: Бухарский инженернотехнологический институт, 2021. – 187 с., стр. 45–49
2. Краснова, А. В. Экологические тренды в производстве обуви на основе осознанного дизайна / А. В. Краснова [и др.] // Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы / Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (24–26 марта 2021 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. – 215 с., с. 108–116.
3. Краснова А.В. К вопросу об альтернативных волокнах и инновационных эко-материалах / А. В. Краснова, И. Н. Леденева // В сборнике: Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2020). Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, посвященной Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – 2020. – С. 104–107.
4. Филонова Алиса. Стартап в США разработал новый процесс создания экологичной биоразлагаемой ткани из микробов. Источник: DISCOVER24, 2022. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://discover24.ru/2022/06/startap-v-ssha-razrabotal-novyy-protsess-sozdaniya-ekologichnoy-biorazlagaemoj-tkani-iz-mikrobov>. – Дата доступа: 21.04.2023.
5. Использование материала в кроссовках, сплетенного микроорганизмами. SNEAKERSNEWS, 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sneakersnews.ru/tehnologii/ispolzovanie-materiala-v-krossovках-spletennogo-mikroorganizmami>. – Дата доступа: 18.04.2023.
6. Максимова, И. А. Инновационные технологии обуви из биоразлагаемых материалов / И. А. Максимова, Ю. С. Конарева // В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018). Сборник материалов Международной научно-технической конференции. 2018. – С. 190–192.
7. Будущее экомоды: веганская кожа из грибов. ХХ2 ВЕК. 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/X6FoZFhSAglniqo9>. – Дата доступа: 18.04.2023.
8. Фишер Элис. Сумка Hermès, которая должна быть в этом сезоне. И это сделано из грибка. The Guardian. 2021. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theguardian.com/fashion/2021/jun/12/its-this-seasons-must-have-hermes-bag-and-its-made-from-fungus>. – Дата доступа: 18.04.2023

УДК 687

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКИХ БРЮК НА ФИГУРУ С Х-ОБРАЗНОЙ ФОРМОЙ НОГ

Коньшина Н.А., студ., Гусева М.А., к.т.н., доц.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Брюки – это универсальное изделие, неотъемлемая часть гардероба современных женщин. В статье представлены результаты исследования процесса проектирования конструкции брюк на фигуру женщины с Х-образной формой ног.

Ключевые слова: особенности телосложения, форма ног, качество посадки.

Универсальность брюк, их эстетическое решение и образ в целом расширяют круг потребителей от женщин средней группы до женщин старшей возрастной группы [1]. Современные брюки разнообразны силуэтами и покроем. Часто в промышленных коллекциях встречаются зауженные плотно прилегающие изделия. Посадка такой одежды на фигурах нетипового телосложения может сопровождаться визуализацией дефектов [2]. Частично решают проблему,