

Здесь учтены соотношения для бета- и гамма-функции [2, с. 275, 277]

$$\int_0^1 u^x (1-u^y)^z du = \frac{1}{y} B\left(\frac{x+1}{y}, z+1\right), B(\xi, \psi) = \frac{\Gamma(\xi)\Gamma(\psi)}{\Gamma(\xi+\psi)}, \quad (8)$$

а также выражения для гамма-функции в случае целого и полуцелого аргумента.

Список использованных источников

1. Барышевский, В. Г. Ядерная оптика поляризованных сред / В. Г. Барышевский. – М. : Энергоатомиздат, 1995. – 320 с.
2. Воднев, В. Т. Основные математические формулы : Справочник / В. Т. Воднев, А. Ф. Наумович, Н. Ф. Наумович ; под ред. Ю. С. Богданова. – Минск : Вышэйшая школа, 1995. – 380 с.
3. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика: учеб. пособие для вузов: в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 5-е изд. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. III : Квантовая механика (нерелятивистская теория). – 808 с.
4. Серый, А. И. Об эффекте Барышевского-Любошица в квантующем магнитном поле с учетом резонансов / А. И. Серый // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 1. – С. 302–304.
5. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1980. – Т. 4 : Оптика. – 752 с.
6. Фомин, П. И. Резонансное комптоновское рассеяние во внешнем магнитном поле / П. И. Фомин, Р. И. Холодов // ЖЭТФ. – 2000. – Т.117, вып. 2. – С. 319–325.

УДК 677.014/.017:316.422

«УМНЫЙ» ТЕКСТИЛЬ, 3D-ПЕЧАТЬ И ВЫШИВКА В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лаппо Н.М., ст. преп., Рыбченко У.Ф., студ., Кижло А.В., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрены технологии в текстиле, ткани с задаваемыми характеристиками, применение умного текстиля, сферы применения 3D-печати, внедрение машинной вышивки.

Ключевые слова: умный текстиль, 3D-печать, машинная вышивка.

Будущее уже наступило, и многие разновидности умных тканей разработаны, но пока еще не стали привычной повседневностью. Пройдет немного времени, и вы сможете надеть костюм, который сам оценит параметры окружающей среды и создаст для вас комфортную температуру. Люди с хроническими болезнями будут носить медицинскую одежду, напичканную датчиками, которая вовремя подаст сигналы о повышенном давлении или уровне сахара, напомнит о процедурах, а может, даже сделает инъекцию инсулина. Спортсмены уже пользуются подобными разработками: специально разработанные для них ткани регулируют температуру тела, снижают сопротивление ветру, управляют мышечной вибрацией, а заодно собирают данные о тренировках.

Умный текстиль – это ткани, которые разработаны с использованием новых материалов и технологий и имеют дополнительные опции по сравнению с традиционными тканями. Спектр их возможностей огромен: он включает в себя общение, трансформацию, проведение энергии, отталкивание грязи и др. Умный текстиль может использоваться как для эстетических задач, так и для защиты тела человека, повышения его производительности. Одни ткани способны менять цвет, светиться, трансформировать рисунок, другие – фиксировать данные о состоянии человеческого организма или об окружающей среде. Интеллектуальный текстиль не только собирает информацию, но и может прореагировать на внешние стимулы или изменения окружающей среды:

температуру, давление, магнетизм, механическое воздействие. Например, термохромная ткань меняет цвет в зависимости от температуры. Интеллектуальная сумочка за день аккумулирует солнечный свет, а ночью сможет подсветить свое содержимое, когда хозяйке понадобится найти что-то в темноте. Ткани, твердеющие при ударе, послужат для защиты спортсменов и военных, превратившись за один миг из удобной одежды в крепкую броню. Электронный текстиль, или e-ткань, – это разновидность умных и интеллектуальных тканей, которые включают в себя электронику. Датчики могут прикрепляться к одежде, а могут быть встроены в предмет одежды. Но самый продвинутый вариант – это когда сама одежда является датчиком и собирает сведения о давлении, деформации, температуре без встроенных устройств.

В последнее время наблюдается тенденция к внедрению наноструктур для модификации и отделки натуральных и синтетических волокнистых материалов с целью придания изделиям гидрофобных, антибактериальных свойств, защиты владельца от негативного воздействия ультрафиолета и пр.

Наиболее полезен и нужен умный текстиль в тех областях, где существует риск для жизни и здоровья человека. Умная одежда может подать сигнал бедствия или вовремя предупредить об усталости пилота или водителя-дальнобойщика. Специальные датчики просигнализируют ученому-химику об опасных дозах веществ, с которыми он работает. Военная форма передаст в командный центр информацию о положении и состоянии солдат в бою. Больной человек сможет вовремя узнать о критическом состоянии и оперативно принять меры или вызывать скорую помощь.

Прогресс не стоит на месте, и то, что еще пять лет назад казалось недостижимым, сегодня уже лежит у нас в кармане и радует обилием возможностей.

В начале 2000-х годов произошла самая настоящая революция 3D-печати: рынок раскололся на два направления – высокотехнологичные дорогостоящие системы и доступные широкой категории потребителей устройства. И те, и другие стремительно развиваются, активно внедряясь во все сферы жизни человека.

Одно из самых быстроразвивающихся направлений 3D-печати – медицина. В 2011 году произошел триумф в регенеративной медицине: принтер, заправленный биогелем со стволовыми клетками, «напечатал» за 3 часа человеческую почку. Хотя до трансплантации органов ещё далеко, ученые уже сейчас разрабатывают технологии для пересадки выращенных с помощью 3D-печати кровеносных сосудов, органов брюшной полости, кожи. Сегодня успешно имплантируются напечатанные на 3D-принтере элементы человеческого скелета – кости, суставы, зубы.

Строительство с помощью 3D-печати составляет серьезную конкуренцию традиционным подходам. Метод печати тот же, что и в других сферах применения, – послойное экструдирование (производство путем продавливания вязкого материала через формирующие отверстия). В качестве материала используются цемент, строительный мусор, бывшие в употреблении стройматериалы, стекловолокно и др. Технология работает по принципу строительного крана, возводящего стены из смеси бетона и связующих материалов. Если говорить о рациональности данного метода строительства, то стоимость материалов и время работы в разы ниже, а отсутствие прорабов и бригад сокращает финансовые затраты на человеческий труд. Более того, данная технология обеспечивает жильем людей с крайне низким уровнем дохода. Трудно переоценить перспективы быстрого возведения экономичного жилья, оригинальных архитектурных форм как в перенаселенных городах, так и в труднодоступных уголках планеты.

Принтеры с технологией 3D-печати постепенно осваивают сферы производства продуктов питания, одежды, обуви, уникальных сувениров, игрушек, мебели – всего того, что используют люди в повседневной жизни.

Технология 3D-печати в скором будущем позволит создавать элементы для строительства исследовательских баз на Луне и Марсе. Применение 3D-печати в повседневной жизни позволит снизить себестоимость изготовления продукции; сократить сроки производства; разработать изделие любых размеров и форм; точно, без брака воспроизвести предмет. Можно уверенно сказать, что применение 3D-печати обеспечивает яркое и комфортное будущее.

Современная мода постоянно предъявляет свои требования. А услуги по нанесению фирменной символики, машинная вышивка логотипов и разнообразных изображений пользуются большим спросом. Для решения этих задач необходимо больше использовать

современные технологии и материалы. Машинная вышивка имеет для этого широкие возможности.

На данный момент времени машины вышивают пятью основными стилями:

1. Вышивальная гладь (или сатин) – шов с плотно прилегающими друг к другу короткими прямыми или косыми стежками. Используется для вышивки букв, контуров, рамок. Для этого шва можно задавать плотность стежков и длину стежка, которая варьируется в пределах от 0,5 до 12 миллиметров.

2. Татами (или застил или степ) – оптимальный шов для выполнения дизайнерских вышивок. Прекрасно подходит для заполнения неограниченных площадей рисунка и вышивки сложных и замысловатых узоров.

3. Крест – частный случай татами. Поверхность вышивки застилается крестиками, как и при ручной вышивке.

4. Бегающий стежок или бэкстич – шов, который похож на ручной классический шов, стежок за стежком. Используется для обозначения контуров, может выполняться с утолщением.

5. Шинель – шов, имитирующий ручной тамбурный шов.

Научно-технический прогресс приводит к зарождению и формированию новых прогрессивных технологий. Инновационные технологии способствуют динамичному развитию таких отраслей, как медицина, биология, авиастроение, космическая промышленность, информационные технологии. Вследствие этого придаются новые свойства уже популярным материалам, открываются новые возможности их применения.

Список использованных источников

1. Машинная вышивка – история появления и особенности. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mypatterns.ru/>. – Дата доступа: 06.04.2021.
2. Все о машинной вышивке. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pkshark.ru/>. – Дата доступа: 04.05.2021.
3. Умная одежда. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://naukatv.ru/>. – Дата доступа: 04.04.2021.
4. 3D-печать: история, применение, перспективы. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://гсм2.ru/>. – Дата доступа: 06.04.2021.
5. История развития объемной печати. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mplast.by/>. – Дата доступа: 10.04.2021.
6. «Умный», «интеллектуальный» текстиль и одежда. Учимся у природы! – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rusnog.org/>. – Дата доступа: 04.04.2021.

УДК 539.3/6

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ БАЛКИ

Федосеев Г.Н., к.т.н, доц., Петров Ю.С., студ.

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

Реферат. В данной работе рассмотрены способы определения несущей способности статически неопределимых балок.

Ключевые слова: статически неопределимая балка, пластический шарнир, предельная нагрузка.

На рисунке 1 представлена однородная статически неопределимая балка, нагруженная сосредоточенной силой. На свободных от распределенной нагрузки участках изгибающий момент изменяется по линейному закону – на эпюре изображается прямыми, образующими углы в точках приложения внешних сил, направленные навстречу силам. Эпюра моментов, взятая в целом, оказывается построенной на сжатых волокнах (см. на рис. 1 упругую кривую балки).

Балка (рис.1) становится механизмом с образованием в сечениях А и В пластических шарниров – соответствующие изгибающие моменты равны предельным (рис. 2).