

РАЗРЯЗВАНЕТО КАТО ИНОВАТИВЕН ПОДХОД В ДИЗАЙНА НА ПОВЪРХНОСТИ И ТЕКСТИЛ

Дафна СТОИЛКОВА

Национална художествена академия - София, Факултет за приложни изкуства,
Катедра Текстил - изкуство и дизайн
Бул. Г.М.Димитров 100, София 1700, България
e-mail: dafna.stoilkova@nha.bg

РЕЗЮМЕ

Днес новите технологии създават възможност в дизайна на текстил и повърхности да навлязат техники, асоциирани с материали, нетрадиционни за тази сфера. Една от тези техники е разрязването. Като техника за създаване на произведения с висока художествена стойност, ръчното разрязване на хартия е било развито до нивото на самостоятелно изкуство - киригами, което произлиза от Япония.

Една от особеностите на тази техника е, че предоставя възможност за създаване на триизмерни структури в двуизмерен текстил или друг листов материал чрез минимална намеса. Това става единствено чрез стратегически позиционирани прорязвания, което позволява на вече прорязания листов материал да се "разгърне". Така манипулираните повърхности могат да придобият скулптурен ефект; могат да бъдат създавани адаптивни повърхности и други.

Вдъхновени от техниката киригами, днес дизайнери и артисти продължават да създават двуизмерни и триизмерни повърхности и произведения на изкуството чрез схеми от разрези, използвайки за целта широк спектър от материали като текстил, полимерни фолиа, дърво, метал и др. Разрязването може да бъде осъществено както ръчно, така и фабрично посредством технологии като лазерно рязане и др. Ефектът на новите технологии и материали води до разширяване на качествата, функциите и естетическата стойност на така създаваните текстили и повърхности.

Задълбоченото изследване и калкулиране на геометрията на такива схеми от разрези понастоящем е част и от научни изследвания, които имат за цел да създават "умни" функционални повърхности, както и повърхности, които могат да преминават от двуизмерно в триизмерно състояние и обратно.

Това изследване има за цел да проучи как съвременните творци изучават и развиват техники за разрязване по нетрадиционни начини като създаване на триизмерни структури, използвайки минимална манипулация; проектиране на качествата на повърхности и като алтернативен вид конструиране на обекти. Ще бъде взета под внимание геометрията на схеми от разрези, използвани за създаването на иновативни текстили и повърхности. Ще бъде анализирана връзката между структура, функция и естетика, както и използваните материали и технологии.

PLANE SECTION AS A NEW APPROACH TO FLEXIBLE AND TEXTILE SURFACES

Dafna STOILKOVA

National Academy of Art – София, Faculty of Applied Art,
Textile Art and Design Department
100 G.M.Dimitrov Blvd., 1700 Sofia, Bulgaria
e-mail: dafna.stoilkova@nha.bg

ABSTRACT

We live in an age where new technologies enable materials and techniques, hitherto unconventional for this field, to start being applied in the design of surfaces and textiles. One such technique is cutting. As a technique for the creation of works with high artistic value, the manual cutting of paper has been developed to the level of an autonomous art form: kirigami – the Japanese art of cutting paper.

One particularity of cutting is that it enables the creation of three-dimensional structures out of two-dimensional sheet materials with minimal manipulation. This can only be achieved via strategically positioned cuts, thus enabling the already cut material to “unfold”. The surfaces having been thus manipulated can attain sculptural features, become adaptive and much more.

Inspired by the technique of kirigami, designers and artists today continue to create two- and three-dimensional surfaces and artworks through patterns of cuts in a wide variety of materials such as textiles, polymer foils, wood, metal and others. These cuts can be made by hand, or cut by machine, using technologies such as laser cutting. Novel technologies and materials open the way for an innovative expansion of the characteristics, functions and the aesthetic value of the textiles and surfaces created through these processes.

The in-depth study and calculation of the geometry of such patterns of cuts also plays an important role in the scientific research of “smart” surfaces, as well as of surfaces which have the capability to morph from a two-dimensional structure into a three-dimensional one and vice versa.

The current research has as its aim to survey how contemporary designers study and develop cutting techniques in unconventional ways, such as creating three-dimensional structures using minimal manipulation, engineering the properties of surfaces and finding alternative ways of constructing objects. The role of the geometry of patterns of cuts used for the creation of innovative textiles and surfaces will be taken into consideration in this report, and the connection between structure, function and aesthetics and the technologies and materials used will be analysed to determine prevalent tendencies in the field.

Keywords: textile design, surface design, kirigami, cutting

1. Въведение

Разрязването и изрязването като форма на изкуство

Изрязването като форма на изкуство съществува отдавна. Чрез него се създава картина на принципа позитив - негатив, т.е. материал - празно пространство. Докато при други техники за създаване на картинно изображение към основния материал, напр. хартия, се добавя допълнителен материал, напр. боя, то при изрязването от основния материал се отнема, за да се получи изображение.

Тази простота и достъпност правят техниката разрязване част от различни народни изкуства по цял свят. Една от най-старите традиции е китайската. Смята се, че китайците са изрязвали изображения още преди откриването на хартията. Един от най-ранните известни примери описва китайският историк Съма Чиен в труда си "Записки на великия историк": "Крал Ченг се пошегува с Ю, по-младия (Принц), изрязва листо от пауловния във формата на нефритен символ и го даде на Ю, по-младия (Принц), казвайки: 'С това листо ти давам територия.'" (от англ. - превод мой) [1, 2]

Тази история разкрива не само древния произход на изрязването, но и неговата ритуална функция. Изрязаните от хартия изображения присъстват в голям брой китайски народни обичаи. Самите изображения са богати на символика, произлизаща от древната китайска философия.

Много от приложенията на изрязаните изображения са били с декоративна цел - напр. украса за прозорци, а изрязани изображения са били използвани и като шаблони за бродерии, украса на керамика и др. Например и до ден днешен народните носии на етническата група Миао, която не е имала писменост, разказват чрез бродерии, базирани на изрязани шаблони, за една от славните битки в миналото, състояла се преди около 4500 години. [3]

Различни листови материали са били изрязвани още преди хартията - метални листа, кожа, коприна. [4] Изобретяването на хартията от Цай Лун през II век сл. Хр. би могло да се счита за началото на изрязването на хартия като изкуство. [5] Днес китайското изкуство за изрязване на хартия се нарича *дзианджъ* (от

кит. 剪纸 /jiǎn zhǐ/ – изрязване на хартия).

Технологията за правене на хартия е пренесена от Китай заедно с будизма в Корея, а оттам, през VI век, и в Япония. [2, 6] Едно от ритуалните приложения на разрязването било за изработването на *шиде* (от яп. 紙垂 /shide/ - хартиени молитви/ приношения) - обекти, най-често изработени от хартия чрез разрязване и прегъване и използвани като приношение за боговете в традиционната японската религия Шинто. [7] При тази манипулация на хартията се създава структура с дължина, по-голяма от тази на началния лист, а същевременно и придобиване на триизмерно качество. По този начин изрязването отива отвъд картинността; създава скулптурен ефект, обект.

През XI век възниква *мон-кири* (от яп. 紋切 ¹⁾ /mon kiri/ - рязане на емблеми), което представлява изрязване на фамилни гербове. [8] Специфичното при тях е, че хартията може да бъде прегъната и после изрязана, което води до изображения с огледална или осова симетрия. [9] Тези два примера разкриват изрязването и разрязването, при което се получава десен или структура с повтарящи се елементи.

Днес такъв тип разрязване е познато под името *киригами* (от яп. 切り紙 /kirigami/ – режа хартия), което Флорънс Темко въвежда през 1962 г. в книгата си "Киригами, креативното изкуство за рязане на хартия" ("Kirigami, the creative art of cutting paper"). [10] Днес този термин е широко използван най-вече в конотация с разрязване и изрязване на десени от повтаряеми елементи и с постигане на триизмерен ефект чрез разрязване. [11] Тази статия се фокусира върху този аспект на киригами, неговите механизми и приложения в сферата на дизайна на текстил и повърхности.

Роля на материала и технологиите в разрязването като техника за дизайн на повърхности и текстил

По-горе бе проследено как първоначално са били изрязвани най-различни листови материали, а по-късно, с откритието на хартията, е възникнало изкуството за рязане на хартия. Днес наблюдаваме как то се пренася от хартия върху други листови материали, характерни за съвременното ни, намирайки приложение дори на

невидимо, нано-ниво. [2] Откритието на новите материали вдъхновява и нови приложения на разрязването като техника за дизайн на повърхности от всякакъв мащаб – от нано- до макро-ниво.

Съвременни технологии като лазерното рязане и други позволяват нанасяне на разрези в листови материали като платове, полимерни фолиа, фурнири, латекс и др., които иначе биха били трудни за манипулация на ръка. Докато при разрязването като изкуство акцентът е колкото върху разрязания мотив, толкова и върху използваната хартия и върху елемента на виртуозния ръчен труд на автора, то лазерното рязане е бързо, лесно и прецизно и същевременно предоставя възможност за репродукциране, което е основна необходимост на дизайна.

Приложение на разрязването в дизайна на текстил и повърхности в различни сфери

Днес техниката киригами е в разцвета си, обект на интерес в сфери като дизайн, материално инженерство, архитектура и други. Предлага лаконичен, икономичен и ефективен процес за дизайн на повърхности чрез структуриране постигнато чрез разрязване.

В сферата на текстилния дизайн се създават, например, мрежести повърхности, получени чрез разрязване на конвенционален текстил, кожа и др. Употребяват се в сферата на модния дизайн от дизайнери като Дион Лий [12], Джорджо Армани [13], както и от много други. Айрис ван Херпен от самото начало на творческата си кариера създава структури чрез разрязване, а през 2017 г. в колаборация с архитекта Филип Бийсли създава рокли с “разширяеми” повърхности, получени чрез разрязване на десен от гъсто разположени вълнообразни линии в тънък полиестерен плат (точният вид е “mylar fabric”). Ефектът е бързо движеща се структура с триизмерен ефект, “напомняща на дигитални бъгове”. (англ “reminiscent of digital glitches” - превод мой) [14,15]

Киригами е обект на задълбочен научен интерес поради възможността чрез разрязване директно да се структурира лист материал на определени места. При това се комбинират специфичните качества на материала с качест-

вата, породени от определени геометрии. Изследванията водят до нови форми на киригами като *нано-киригами* [2] – киригами, приложено на нано-ниво с цел създаване на желани фотонни функции – и *кири-киригами*, буквално “разрязване на разрязана хартия” [16] – резултат от задълбочени проучвания върху поведението на вече разрязани повърхности и последващото им доусъвършенстване чрез допълнителни разрези или улеи.

Структури, базирани на киригами, могат да бъдат “програмирани” да променят формата си. Повърхности от такива структури биха могли да намерят приложение в архитектурата като “умни” прозорци, които могат да пропускат или да блокират слънчевата светлина чрез структура, която се отваря и затваря [16]; като соларни клетки, проектирани да следват слънчевата светлина, променяйки структурата на повърхността си, без да е необходимо движение на целия панел, с цел максимална енергийна ефективност [17]; в меката роботика (англ. “soft robotics”) под формата на повърхност, позволяваща пълзене, подобно на люспите на змия [18]; дори като подметки на обувки, структурирани да предотвратяват подхлъзване [19] и др.

2. Разрязването и изрязването като начин за създаване на дву- и триизмерни структури

Създаването на триизмерни структури, използвайки единствено двуизмерен листов материал, без към него да се добавя каквото и да е, може да бъде както художествено, така и математическо или инженерно решение или друго. При процесите на дизайн и производство разновидностите на *киригами* предлагат начини за създаване на дву- и триизмерни структури чрез минимална намеса и чрез минимален разход на материал.

Киригами борава с разрязване, изрязване и прегъване.

Разрязването е нанасянето на десен от разрези в повърхност, без нищо да се отнема от нея. Могат да бъдат разрязани десени, които имат художествен характер и десени, които имат функционален характер. Математически погледнато, изрязването може да се съпостави с деленето като действие. Една математическа

равнина (двумерна, без обем, състояща се само от точки) може на теория да бъде разделяна до безкрайност.

При *изрязването* част от повърхността се отнема, подобно на изваждането в математиката. Това води до олекотяване.

И при разрязването, и при изрязването могат да се създават структури, които позволяват разтягане на повърхността. Разрезите и изрязванията създават възможност за отваряне на допълнително пространство, т.е. за увеличаване обема на структурата, без увеличение на площта на повърхността.

Прегъването има обратната функция - то стяга, компресираща, намалява обема на структурата, без да намалява площта на повърхността.

Разрязване и изрязване в комбинация с прегъване

Два от основните начини за създаване на триизмерна структура от двумерен листов материал са прегъването и разрязването. Например при класическата форма на монкири хартията се прегъва, след което се изрязват елементи от нея, за да се получи изображение от повтарящи се елементи. [8]

Друг вариант е първо да бъде приложена схема от разреза, след което разрязаният лист да бъде прегънат на предварително обмислени места с цел придобиване на триизмерно качество, което е широко разпространена практика в киригами днес. С такава техника могат да бъдат създавани триизмерни структури. Например структури тип "медена пита" се характеризират с лекота и стабилност, а конструкцията им, на базата на плосък лист, може да даде функции като промяна на формата и др. [20]

Само разрязване

При киригами не е задължително част от материала да се изрязва. Съществува възможност мотивите да са линеарни, т.е. мотиви като прави линии, начупени линии или вълни да бъдат нанесени в материала под формата на разреза. Когато така манипулираната повърхност се "разгъне" или "разтвори", листът материал може да се превърне в триизмерна структура или дори скулптура. [9]

3. Разрязването като начин за оформяне на качествата на повърхности

Всички тези варианти позволяват създаване на структури с целенасочено търсени качества като стабилност, филигранност, разтегливост и др., които се определят от геометричните пропорции и позиционирането както на прегъванията, така и на разрезите. Могат да бъдат създавани подвижни и адаптивни структури, разгръщащи предимствата на плоския лист. Друга възможност е да бъдат създадени повърхности, които могат да преминават от двумерно в триизмерно състояние и обратно.

Роля на материала

Чрез нанасянето на схема от разреза в дадена плоска повърхност могат да бъдат променени качествата ѝ по такъв начин, че да ѝ бъдат придадени характеристики, изначално несвойствени за нея. При това свойствата на материала, от който е съставена повърхността, остават непроменени, т.е. структурирането е това, което променя качествата ѝ. Например парче хартия, което не се възприема като еластично, може да стане еластично посредством прилагането на схема от разреза. Нещо повече, чрез вариране на пропорциите на схемата от разреза може да бъде контролирана степента на еластичност на листа хартия. [21]

Еластичността не е единственото качество, което листът хартия или друг материал може да добие чрез разрязване. Такъв тип структуриране позволява плоският лист да образува разнообразни форми и обеми. Вариация на схемата, използвана за създаването на еластичност, се използва и за създаване на структури тип "медени пити", като разрязването се съчетава и с прегъване. [20] В зависимост от използвания материал е възможно така формираната повърхност да придобие перманентна триизмерна форма, например при употреба на метално фолио.

Изследване на връзката между структура, материал и функция

Връзката между структура, функция и сетивно възприятие беше вдъхновение за моя проект "Resonance" (ръководител Проф. Д-р. Зане Берзина, Академия за изкуства Вайсензее - Берлин, 2015). Беше изследвана възможността за създаване на еластични структури -

мрежи - от нееластични листове полимерни материали - полиестер, полипропилен, плексиглас. Беше разработен десен от вълни, чрез който може да бъде постигната разтеглива във всички посоки мрежа, която може да преминава от дву- в триизмерна структура и обратно. Резултатът беше колекция от адаптивни скулптурни повърхности, формирани от разнообразни листове материал, манипулирани единствено чрез стратегически позиционирани прорези, използвайки лазерно рязане. [21]

4. Разрязването като алтернативен начин за конструиране на обекти

Възможностите на техниката разрязване - получаване на триизмерни структури, изхождайки от двуизмерни повърхности, както и променянето и оформянето на качествата им - довеждат до идеята, че структурирането на повърхности може да премине в конструиране на цели триизмерни обекти. Предимството на този алтернативен начин на конструиране е, че предлага възможност за изграждане на скулптурни форми, използвайки само един двуизмерен лист материал, като по този начин етапите на производство се съкращават. Дори може да се стигне до създаване на обекти с нулев отпадък.

Конструиране на аксесоари чрез разрязване нулев отпадък

“CUT” (ръководители проф. Клара Лесковар, проф. Дорийн Шулц, Академия за изкуства Вайсензее - Берлин, 2018) е проект за устойчиво произведена чанта, конструирана само от квадратно парче листов материал - корков плат, каучук или др. Разрязаната в него схема съдържа всички елементи, чрез които двуизмерният лист се превръща в триизмерна чанта - мрежеста структура и дръжки. Когато не се ползва, чантата може да възвърне плоската си форма, което я прави удобна за съхранение или за пътуване. Този продукт се произвежда в една-единствена стъпка чрез лазерно рязане или друга подобна техника. [22]

Конструиране на облекло чрез разрязване

Проектът "Резонанс" [21] е отправна точка за разработването на експериментална рокля, изградена от адаптивна еластична структура, конструирана от едно-единствено парче

композиционен лист. Идеята е да се намери алтернативен начин за създаване на дрехи, аксесоари и други, при което единствено чрез техниката разрязване да се комбинират дизайн на повърхности и конструиране.



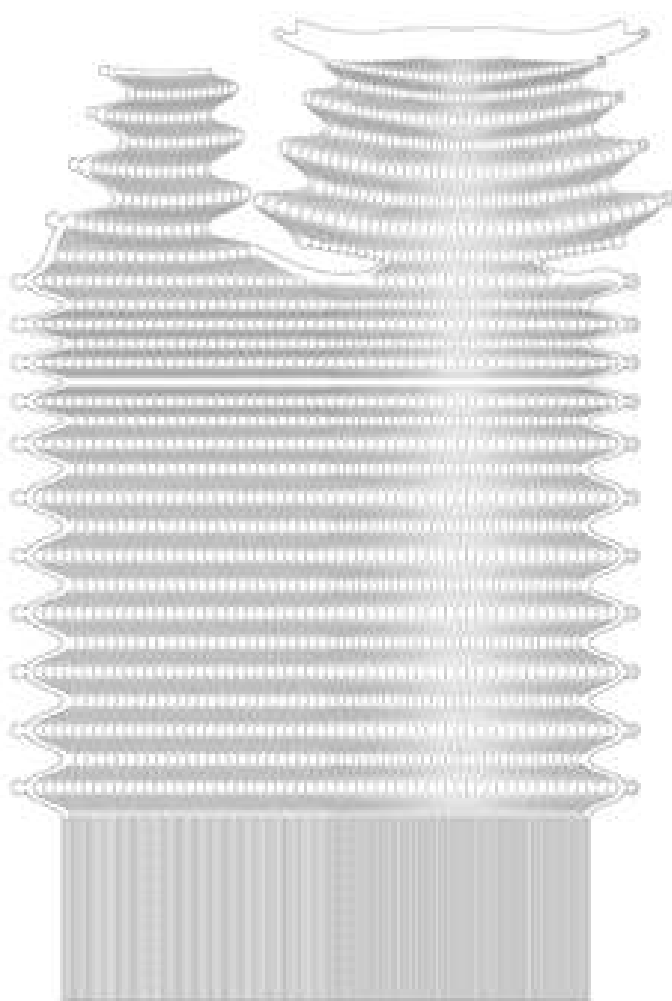
Фигура 1 Структура на повърхност, базирана на десен, разработен в проекта “Resonance” [21], получена чрез разрязването на десена в лист прозрачно полиестерно фолио, залепено за копринен сатен.

За реализирането на роклята е разработена специална повърхност от копринен сатен, залепен за прозрачно полиестерно фолио. Целта е повърхност, едновременно достатъчно здрава, за да държи филигранните структури и същевременно с това близка до традиционния за облеклото текстил. Така създадената повърхност има две лица - едното е кадилено на докосване (коприната), а другото - твърдо (полиестерното фолио). Коприненото лице доближава носителя на роклята до усещането за традиционна дреха чрез използвания конвенционален плат, докато полиестерното фолио чрез своя твърд допир и отблясък на светлина създава нетипично усещане.

Дизайнът на експерименталната рокля е вдъхновен от носима дреха, която е известна с отличителната си елегантност традиционното китаяско Чипао (англ. “Qipao”). Иновативните структура на повърхността и конструкция са комбинирани с разпознаваем силует, като по този начин правят роклята нетрадиционна и

същевременно близка до носителя. За да стане дрехата по-удобна, тя се състои от две рокли - една конвенционална, традиционно конструирана вътрешна рокля, изработена от коприна, и външна рокля с повърхност с триизмерна структура, конструирана и произведена изцяло от един плосък композитен лист в една единствена стъпка, използвайки лазерно рязане.

За направата на външната рокля е създаден десен от разрези според мерките на тялото. Основната част на десена се състои от вълнообразни линии, които, разрязани, формират адаптивна структура, като дължината и ъгълът на вълните варира, следвайки логиката на тялото. Онални елементи на роклята - тясно прилягаща яка, тънка талия, ръкави, странично закопчаване и долна част, завършваща с ресни.



Фигура 2 Двумерният десен от разрези, съдържащ структурата на повърхността заедно с всички функционални елементи от конструкцията на роклята (ляво).

Същият десен, лазерно разрязан в тънък композитен лист (дясно).

Когато дрехата обгърне носителя, десенът “оживява”, превръщайки се в еластична триизмерна структура, адаптираща се към формата на тялото. Комбинацията от твърда

повърхност и еластична структура, заедно с други качества, създава игра на възприятието, която е интригуваща, тъй като е нетрадиционна.



Фигура 3 Експериментална дреха, състояща се от традиционно конструирана вътрешна рокля (син копринен сатен) и алтернативно конструирана външна рокля, произведена от един-единствен лист композитна повърхност (оранжев копринен сатен, залепен за прозрачен лист полиестер) в една-единствена стъпка чрез лазерно рязане .



Фигура 4 Експериментална дреха, състояща се от традиционно конструирана вътрешна рокля (син копринен сатен) и алтернативно конструирана външна рокля, произведена от един-единствен лист композитна повърхност (оранжев копринен сатен, залепен за прозрачен лист полиестер) в една-единствена стъпка чрез лазерно рязане . Детайл.



Фигура 5 Триизмерната структура на повърхността може да създаде интригуваща за сетивата игра. Интересна картина може да бъде предизвикана от светлината на слънчев лъч, отразен от твърдата, лъскава полиестерна страна на структурирания композитен лист. Детайл.

5. Други аспекти на процеса на структуриране чрез изрязване

Техниката на киригами обогатява набора от начини за превръщане на една идея в материална реалност, като основното ѝ отличително качество е, че е необходима само рисунка, която да бъде разрязана. По този начин на структуриране плоският материал може да придобие двуизмерен десен или да премине в триизмерна структура, което е определящо за естетическите и функционалните му качества и може да въздейства като игра със сетивата.

Връзка между структура, функция и естетика

Процесът на дизайн, използващ разрязване като инструмент за структуриране на повърхности, може да бъде свързан с решаване на определена математическа задача. Така, например, за създаването на функционални повърхности, еластични в двете посоки и формиращи триизмерни структури, е необходимо създаването на десен с определена геометрия. В случая с проекта “Resonance” [21]

- този десен се състои от вълнообразни линии. Тази специфична геометрия е сама по себе си двуизмерен десен с собствени естетически качества. Когато се разтегне, десенът “оживява”, преминавайки от рисунка в триизмерна форма. Тази способност сама по себе си също може да бъде възприемана като естетическо качество.

Тъй като механизмът за създаване на триизмерна структура може да бъде очевиден в двуизмерен десен, обратният подход също е възможен - при разрязването на художествена рисунка може да се окаже, че десенът ѝ има неочаквани функционални качества. При този алтернативен процес на дизайн търсенето на художествена изразителност може да доведе до конструктивни решения, а от друга страна - намирането на точно изчислената геометрия може да доведе до структура с определени естетически качества, които в някои случаи могат да бъдат възприемани и като декоративни. По този начин функционалност и естетика се синхронизират, получени чрез една-единствена техника в една-единствена стъпка - разрязване.

Връзка между структура, материал и сетивно възприятие

В контекста на тази статия, повърхности с триизмерно качество могат да бъдат формирани от структура, която е статична или кинетична. Структурата може да бъде статична, когато движението ѝ е ограничено в повърхността. Структурата може да стане динамична чрез десен от застъпващи се мотиви, повтарящи се или вариращи, които формират мрежа или подобно при разтваряне. [21] Външно активиране на мрежата посредством дърпане или друго предизвиква движение, при което триизмерната структура може, напр., да се отваря или затваря. Така структурата става “активна”, кинетична, интерагираща с околната среда. Степента на статичност или динамичност се определя и от използвания материал.

Докато в сфери като архитектура и материално инженерство се създават структури, реагиращи на външни стимули като светлина, топлина и др., в областта на модата е достатъчно движението на тялото, за да създаде интеракция. Това се отнася по-специално за експерименталната рокля, описана по-горе в тази статия. Преминването от двуизмерен десен в триизмерна структура и обратно, кинетично “активирано” от движението на човешкото тяло, обръкващата материалност на еластичната структура от твърд материал – всичко това създава игра със сетивата.

Един определен поетичен аспект на тази структура е, че тя буквално преминава в по-горно измерение - двуизмерният лист материал “се разгръща” в триизмерна структура при кинетично активиране от тялото. Като “прави” така, структурата става активна, “жива”, което може да направи носителя ѝ осъзнат за ролята на облеклото като активно създаващо сетивни преживявания и по този начин да създаде алтернативна взаимовръзка между носителя, дрехата му и заобикалящата го среда.

Идеята за това не е нова. В началото на XX век Соня Делуне създава модела Robe Simultanée - “Синхронична рокля” (от фр. - превод мой). Роклята е създадена на принципа на “синестетично сливане на време, движение, звук и цвят” (от англ. - превод мой), отразявайки концепцията на Делуне за единство на тялото със заобикалящата го среда. [23] “Синхронич-

ната рокля” чрез съчетанието на цвят, композиция и материална текстура създава сетивни усещания, които повлияват възприятието на носителя както за собственото му тяло, така и за заобикалящата го среда и за връзката между двете.

6. Заключение

Разгледаните в тази статия примери очертават част от възможностите на техниката разрязване, в частност на нейната разновидност киригами: създаване на дву- и триизмерни структури; променяне и оформяне на качествата на плосък лист материал; процес на дизайн, съчетаващ структуриране на повърхности и конструиране на обекти и други. Всички тези аспекти правят киригами техника, която ще продължи да бъде от интерес в най-различни творчески сфери, от художествени до научни, намирайки от концептуални и експериментални до практически приложения.

Благодарности

Специални благодарности на Георги Кръстев за подкрепата му с информация относно обекти, получени чрез разрязване, използвани с ритуални цели.

Всички изображения

© Дафна Стоилкова

Референции

- [1] Nienhauser, WH Jr., editor. The Grand Scribe's Records VOLUME V.I The Hereditary Houses of Pre-Han China, Part I by Ssu-ma Ch'ien. Bloomington: Indiana University Press; 2006. p. 298
- [2] Li J, Liu Zh. Focused-ion-beam-based nanokirigami: from art to photonics. Nanophotonics [Internet]. 2020 Sep 19 [cited 2020 Oct 4]; 7(10): 1637–1650. Available from: <https://www.degruyter.com/view/journals/nanoph/7/10/article-p1637.xml>
- [3] Zhilin J. Chinese folk arts / Jin Zhilin, translated by Wang Dehua. Beijing: China Intercontinental Press. 2004.
- [4] <https://baike.baidu.com/> [Internet] Chinese paper-cut; [Cited 2020 Oct 4]. Available from: <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%89%AA%E7%BA%B8>

- /397259?fr=aladdin (in Chinese, translation obtained using Google Translate)
- [5] Encyclopædia Britannica [Internet]. 2020. Paper; [cited 2020 Oct 10]. Available from: <https://www.britannica.com/biography/Cai-Lun>
- [6] Robinson N. The Origami Bible. London: Collins and Brown Limited; 2004. p. 10-12
- [7] Inoue N. Encyclopedia of Shinto [Internet]. Shide. [cited 2020 Oct 4] Available from: http://k-amc.kokugakuin.ac.jp/DM/detail.do?class_name=col_eos&data_id=22459&fbclid=IwAR17aZ5Z-ZrmLESCki4MvxLd2z5Q323M2JnAFimp4RLFluPz6Ij02_LjmmU
- [8] Topping B, Paper Cutting. American Folklife Center/The Library of Congress Washington, D.C.; 1982 [Internet]; [Cited 2020 Oct 4]. Available from: <https://www.loc.gov/folklife/papercut/Papercut.pdf>
- [9] Japanology Plus. Japanology Plus - Family Crests [video on the Internet]. 2019 Nov 2 [cited 2020 Oct 4]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=U0ltzVp-sI0>
- [10] Temko F. Origami and Kirigami: 75 Fun-to-Do Projects. New York: Dover Publications, Inc.; 2006. p. 103
- [11] Shyu TC, Damasceno PF, Dodd PM, Lamoureux A, Xu L, Shilan M, et al. A kirigami approach to engineering elasticity in nanocomposites through patterned defects. Nature Materials [Internet]. 2015 Jun 22, [cited 2020 Oct 4]. p. 1. Available from: <http://glotzerlab.engin.umich.edu/home/publications-pdfs/2015/nmat4327.pdf>
- [12] Singer M, Vogue. Dion Lee Fall 2015 Ready-to-Wear [Internet]. Vogue; 2015 Feb 14 [cited 2020 Oct 10]. Available from: <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2015-ready-to-wear/dion-lee>
- [13] Leitch L, Vogue. Giorgio Armani Spring 2019 Ready-to-Wear [Internet]. Vogue; 2018 Sep 23 [cited 2020 Oct 10]. Available from: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2019-ready-to-wear/giorgio-armani>
- [14] Iris van Herpen. Between the Lines [Internet]. Amsterdam: Iris van Herpen; 2017 [cited 2020 Oct 10]. Available from: <https://www.irisvanherpen.com/haute-couture/between-the-lines>
- [15] Iris van Herpen. Shift Souls [Internet]. Amsterdam: Iris van Herpen; 2019 [cited 2020 Oct 10]. Available from: <https://www.irisvanherpen.com/haute-couture/shift-souls>
- [16] Tang Y., et. al. Programmable Kiri-Kirigami Metamaterials. Advanced Materials. 2016. 29(10):1604262.
- [17] Collins G. Kirigami and technology cut a fine figure, together. 2016. PNAS [Internet]. 2016 Jan 12 [Cited 2020 Oct 11]. Available from: <https://www.pnas.org/content/113/2/240>
- [18] Harvard University. Snakeskin Robot [video on the Internet]. 2018 Feb 21 [cited 2020 Oct 4]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=SIQma9gyw4E>
- [19] Young C. Kirigami-Inspired Shoe Bottom Coatings to Slip-Proof Your Shoes. Interesting Engineering [Internet]. 2020 Jun 2 [cited 2020 Oct 10]. Available from: <https://interestingengineering.com/kirigami-inspired-shoe-bottom-coatings-to-slip-proof-your-shoes>
- [20] Saito K., Agnese F., Scarba F. A Cellular Kirigami Morphing Wingbox Concept. Journal of Intelligent Material Systems and Structures. 2011. 22:935-944.
- [21] Stoilkova D, supervised by Berzina Z, Prof. Dr., Aumann V, Wolf J. Resonanzräume. 2015; [cited 2020 Oct 10]. Semester project, Art Academy Weissensee - Berlin. Web: <https://kh-berlin.de/projekt-detail/Project/detail/resonanzraeume-1911.html>
- [22] Stoilkova D, supervised by Leskovic C, Prof., Schulz D, Prof. CUT. 2018; [cited 2020 Oct 10]. Meisterschülerin project, Art Academy Weissensee - Berlin. Web: <https://kh-berlin.de/projekt-detail/Project/detail/cut-2886.html>
- [23] Slevin T. Sonia Delaunay's Robe Simultanée: Modernity, Fashion, and Transmediality. Fashion Theory The Journal of Dress Body & Culture. 2013 Feb, 17(1):27-54.