

## Анализ на видовете дигитални бодови редове при машинно бродирание

Даниела Софронова, Радостина Ангелова

*Представени и анализирани са класификации на видовете дигитални бодови редове, използвани при машинното бродирание. Една част от тях са разработени от отделни автори, а друга се основават на съществуващи фирмени CAD софтуерни пакети за управление на автомати за бродерия. Анализът е предпоставка за създаване на комплексна класификация на бодовите редове, която е в процес на разработка.*

**Ключови думи:** машинна бродерия, класификация, дигитални бодове, анализ

### Analysis of the types of digital stitches in machine embroidering

Daniela Sofronova, Radostina Angelova

*Classifications of the types of digital stitches used in machine embroidering are presented and analyzed. Some of the classifications are developed by individual authors, while others are based on existing CAD software packages for embroidery machine control. The presented analysis is the required background for creation of a complex classification of the digital stitches used in machine embroidering that is under development.*

**Keywords:** machine embroidery, classification, digital stitches, analysis

#### Въведение

Съществува огромно разнообразие от машинни бродерии като се използват различни видове помощни материали и технологии на изработване [9]. За създаване на бродерии с високо качество без наличие на дефекти [10] е задължително познаването на видовете бодови редове и тяхното предназначение в дизайна.

Дигиталните бодови редове при машинното бродирание са тези бодови редове, които се програмират на специализираните софтуерни кодове, предназначени за създаване на програми за управление на бродирация автомат. При по-старото поколение бродиращи машини те са синоними с машинните бодови редове, тъй като различните ефектни бодови редове там се постигат чрез конкретни настройки на машинните параметри: опъване на горния конец, опъване на долния конец, наличие (или отсъствие) на краче и транспортни зъби [8].

Машинното бродирание е ориентирано главно към малкия и средния бизнес, но в България то е развито в много по-малки мащаби, отколкото е в САЩ или множество азиатски държави. Водещите световни производители на индустриални бродиращи автомати Melco (САЩ), ZKF (Германия), Tajima (Япония), SWF (САЩ), Avance (САЩ) и т.н. непрекъснато развиват предлаганите от тях продукти благодарение на най-новите достижения на компютърните и комуникационните технологии. Това засяга и софтуерните кодове: Wilcom (Австралия), Sierra SEU (на SWF, Avance), Pulse (на Tajima), Design Shop (на Melco) [11-21]. Предлагат се и уеб приложения, като това на Wilcom [15], които позволяват онлайн визуализации на дизайните, комбиниране и конвертиране на бродерията, автоматизиране на процесите на проектиране, възможност за виртуален 3D преглед от страна на клиента на дизайна на бродерията върху облекло или друго изделие преди процеса на дигитализиране и др.

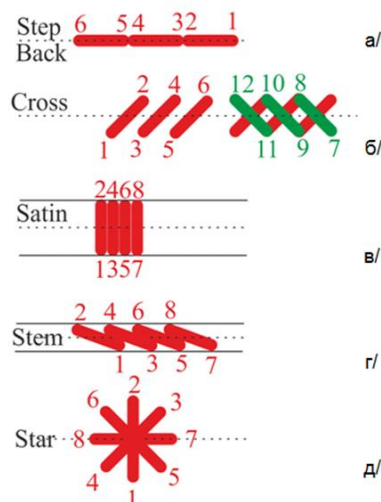
Прегледът на редица публикации върху видовете бодове в машинното бродирание, показва, че все още няма приета единна класификация на видовете бодови редове за машинно бродирание. Съществената част от публикациите са свързани директно с проблеми на технологията и дизайна и се представят основно в рекламни публикации [7]. Най-всеобхватните източници на информация за машинното бродирание от 2010г. насам се срещат в уеб сайтовете на водещите производители на бродиращи автомати и в наръчниците на софтуерните продукти. Единични автори, например Start [7], предлагат свои собствени интерпретации, основавайки се напълно логично на бодовите редове от ръчното бродирание, за което е характерно прилагането на огромно разнообразие от техники. За разлика от ръчното бродирание, обаче, при машинното на този етап от развитието на сектора прокарването на иглата е само от едната страна на плата и е възможно получаване на прави двулицеви бодове, характерни за грайферните шевни машини, и свободни примки, без възли и стегнати примки. Други автори [3, 5] вземат под внимание крайния външен вид на бодовите редове или тяхното предназначение, а трети [4, 7, 8, 9], най-голямата част от авторите, се позовават на вече разработени техники и стратегии за дигитализиране на бодови редове в различни софтуерни продукти за създаване на дизайни на машинна бродерия.

Целта на настоящата работа е да систематизира и представи анализ на видовете дигитални бодови редове при машинното бродирание, основавайки се на съществуващите класификации и софтуерни кодове. Обобщението на информацията е задължителната предпоставка за създаване на комплексна класификация на бодовите редове, която е в процес на разработка.

### Съществуващи класификации

#### Класификация на Start

Класификацията на Barry Start [7] се основава изцяло на ръчното бродирание. Той разглежда общо 5 вида бодови редове, показани на Фиг. 1, заедно с последователността на стъпките.



Фиг. 1 Видове бодове според Start [7]

а) прав лицев, б) кръстосан, в) сатен, г) стебло, д) звезда

#### Класификация на Chernenko

Chernenko [3] класифицира бодовите редове без да се базира на конкретен софтуерен продукт. Той предлага групирането им в: \*прав двулицев бод, \*сатен с постоянна ширина и \*сатен с променлива ширина (Фиг. 2). Дори и според самия автор класификацията е непълна и не може да отрази разнообразието на получаваните дигитални бодови редове.



Фиг. 2 Видове бодови редове според Chernenko [3]

#### **Класификация на Hart Momsen**

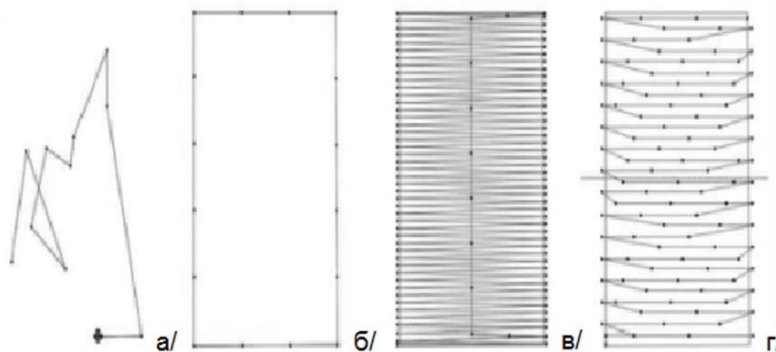
Hart Momsen [5] класифицира видовете дигитални бодови редове в четири основни групи спрямо тяхното предназначение в дизайна на машината бродерия, а именно: *\*за очертаване*, *\*за компенсация на потъването на бодовете*, *\*за гъстина* и *\*път за изработка на дизайна*. Към първата група тя отнася 6 вида очертаващи бодови редове, а към третата отнася три метода за формиране на гъстината – чрез промяна на броя бодове за единица дължина или разстоянието между бодовете от автоматично зададена стойност и чрез абсолютна гъстина, зададена от потребителя.

#### **Класификация, основаваща се на GR3 Editor, SysTech, Русия**

Tikhomirov [7] разглежда общо четири основни вида бодови редове: *\*единичен*, *\*прав двулицев*, *\*зигзаговиден* и *\*тъканоподобен*. В основата на разработката му са възможностите на софтуерния продукт GR3 Editor.

#### **Класификация, основаваща се на Pulse Signature, Tajima, Япония**

Като се базират на софтуера Pulse Signature на Tajima, Lamb [7] и Belova [1] разглеждат също четири основни вида бодови редове: *\*ръчен дигитализиран прав двулицев бодов ред*, *\*прав двулицев*, *\*бод, следващ автоматично генерирана траектория*, *\*сатен* и *\*запълващ* – Фиг. 3.



Фиг. 3 Основни видове бодове според Lamb [7] и Belova [1], а) ръчно дигитализирани бодове, б) прав двулицев по определен контур, в) сатен, г) тъканоподобен

#### **Класификация, основаваща се на Urfinus, Русия**

Според класификацията на Urfinus [2] бодовите редове са групирани в два основни групи – прости и сложни обекти. Дефинирани са общо 4 вида дигитални бодове при прости обекти и 15 вида – при сложни (между които няколко вида тъканоподобни).

#### **Класификация, основаваща се на Espima, Украйна**

Предложената от Espima [7] класификация се основава на принципа на образуване на традиционните бодови редове. В нея бодовите редове са разделени в две основни групи. Към първата група, наименована прави двулицеви бодови редове, са включени *\*индивидуални бодове*, *\*макрос от бодове* и *\*мотиви*, а към втората – *\*площни* и *\*контурни* бодови редове.

#### **Класификация, основаваща се на EmbroideryStudio e4, Wilcom, Австралия**

От компанията Wilcom [8, 15] също извършват класифициране на видовете дигитални бодови редове съгласно разработените алгоритми в софтуерния им продукт. Те ги групират

в: \*контурни бодови редове (единични, тройни, стебло, сатен и др.) и \*запълващи бодови редове.

### Анализ на класификациите

Прави впечатление, че всеки един от авторите създава собствено групиране на дигиталните бодови редове при машинното бродирание, на база на което могат да се създадат различни вариации. Start [7] използва традиционните бодове от ръчното бродирание и те са заложени в софтуерите на различни производители. Трябва да се подчертае, обаче, че се наблюдават различия в алгоритмите за задаването им.

Chernenko [3] класифицира бодовите редове в три основни групи, като се основава на завършената форма на запълващите бодови редове, които предават основните елементи на художественото произведение – контури, линии, петна. Според неговата класификация се отчита единствено геометрична форма на бодовете, независимо от вида на програмата и алгоритмите, чрез които са създадени. Съществените недостатъци на предложената класификация се свързват с невъзможността за отразяване на визуалната форма на създадените обекти.

Предложението на Hart Momsen [5] за групиране на видовете дигитални бодови редове е интересно и отличаващо се от тези на останалите автори. Първоначално тя ги разделя съгласно предназначението им в дизайна на машинната бродерия, което е подходящо, но липсва описание на добре известните бодови редове.

Всички останали класификации са разработени въз основа на възможностите на различни софтуерни продукти - EpsimaUrfinus, Pulse и EmbroideryStudio [7, 8, 11, 14, 15]. Според първите два софтуера бодовите редове са класифицирани в две основни групи, но наименовани по различен начин. Особеното при тях е, че се използва терминът „обект“ вместо бодови редове, тъй като задачата на програмирането е разпределяне на даден модел в отделни обекти, на всеки един от които могат да се присвоят различен тип запълване. Запълването от своя страна може да бъде с различна гъстина, стъпка и/или направление на запълване и др. Понятието „обект“ се среща и в други софтуерни продукти, например в [4]. Недостатък на класификацията е липсата на някои от видовете бодови редове и ясното дефиниране на признаците, по които те се разграничават. Belova [1], Lamb [7] и Tikhomirov [7] групират бодовите редове в четири групи като класификациите на Lamb и Belova са сходни, тъй като отново се основават на идентичен софтуерен продукт – този на Tajima.

### Заключителна част

Направената съпоставка на съществуващи авторски класификации на дигиталните бодови редове при машинното бродирание, основани в това число на съществуващи CAD софтуерни продукти на водещи компании в областта показва, че не съществува единна терминология при обозначаване на един и същ тип бодови редове. Налице са съществени вариации в наименованията, използвани от различните компании, което се отразява и в изследванията, посветени на машинното бродирание. Наличието на обща, комплексна класификация може да улесни ориентирането на изследователи и потребители във възможностите на конкретни автомати за бродирание или работата със специфичен CAD софтуерен пакет. Следващата задача на настоящото изследване е именно създаването на такава комплексна класификация.

### Литература

1. Belova, M., Four whale types of stitches, 2012, <http://embroidery-digitizing.ru>.
2. Campbell, E., <http://www.mrxstitch.com/ghost-embroidery-machine-stitch-types-machine-embroidery-digitizing-stitch/>
3. Chernenko, D.A., Systematization of the design parameters of the automated embroidery and modeling of the deformation of the system “cloth-embroidery”, PhD, Orel State Technical University, Russia, 2006, pp. 120.
4. Instruction Book of DigitizerPro v2.0, 2007.

5. Hart Momsen, H., 2015, <https://printwearmag.com/features/building-blocks-embroidery-0>
6. Patent US 5506784, A Method for automatically generating a chenille filled embroidery stitch pattern, 1996.
7. Ripka, G., A. Mychko, I.Deyneka, The analysis of machine embroidery stitches types classification, TEKA. Commission of motorization and energetics in agriculture, Vol. 14, No. 2, 2014, p.120-126.
8. Zhang, Y., Conceptual Embroidery For Fashion In A Chinese Context, PhD in The Hong Kong Polytechnic University and ITC, 2009.
9. Софронова, Д., Възможности на машинното бродирание за създаване на дизайнерски интерпретации, Сборник доклади от НК на ЕМФ, Созопол, 2015.
10. Софронова, Д., Р. А. Ангелова, Класификация на дефектите при машинното бродирание, Сборник доклади от НК на ЕМФ, Созопол, 2016.
11. <https://www.wilcom.com/products/embroiderywebapi.aspx>
12. <http://www.avance-emb.com/home/professional-embroidery-machine-comparison>
13. <http://www.dmc-usa.com/Education/How-To/Learn-the-Stitches/Embroidery-Stitches.aspx>
14. <http://www.tajima.com.hk>
15. <https://www.wilcom.com>
16. <http://www.zskmachines.com>
17. <http://swfcentral.com/>
18. <http://www.avance-emb.com/>
19. <http://www.mrxstitch.com/extended-stitch-types-in-machine-embroidery-bean-stitch-and-motif-stitching/>
20. [www.coldesi.com](http://www.coldesi.com)
21. <http://vintagecraftsandmore.com/tag/borders>

гл. ас. д-р Даниела Софронова, ТУ–София, катедра „Текстилна техника“, тел. 02 965 39 21, e-mail: [dcholeva@tu-sofia.bg](mailto:dcholeva@tu-sofia.bg)  
доц. д-р Радостина Ангелова, ТУ–София, катедра „Текстилна техника“, тел. 02 965 29 04, e-mail: [radost@tu-sofia.bg](mailto:radost@tu-sofia.bg)