

КОНСТРУИРАНЕ С ПРОМЕНЛИВИ И CAD СИСТЕМА "СИЛУЕТ ДИЗАЙНЕР"

д-р Незабравка Попова-Недялкова

Нов български университет, Департамент "Дизайн",
кв. "Овча купел", бул. "Монтевидео" 21, София 1618, България
e-mail: nezi_ned@abv.bg

PATTERNMAKING WITH VARIABLES AND CAD SYSTEM "SILHOUETTE DESIGNER"

Nezabravka Popova-Nedyalkova, PhD

New Bulgarian University, Department Design,
21 "Ovcha kupel", Montevideo Str., Sofia 1618, Bulgaria
e-mail: nezi_ned@abv.bg

ABSTRACT

Computer patternmaking with variables is a new opportunity provided by the Bulgarian CAD system "Silhouette Designer". This mode of operation is applicable both for construction by individual measures as well as for work with size tables in mass production. Working with variables is not related to a specific patternmaking system. It saves the annoying computes and possible errors related to the calculations when creating a construction, when changing the database (body measurements and allowances for freedom), especially when working on individual measures. Saves time on construction changes. Enables automatic grading without introducing building rules.

Of course, in order for this to happen, it is first necessary to build a concept for the method of work and creation of the algorithms (connections) in the construction in order to achieve the most effective end result.

This article is a consequence of my joint work with the computer programmer and creator of the CAD system "Silhouette Designer" - eng. Daniel Sapundzhiev. We both worked together (actually we keep on working) on improving the program and developing the methodology. Teamwork is a mandatory element in the development of an application software. Here's how it works in general - the programmer initially develops the software product, and the patternmaker tests what works and what doesn't, what can be improved, what can be added, what can be facilitated or complicated. The computer specialist creates the algorithms for the operation of the program, and the patternmaker creates the algorithms for building the construction. Developing a well-functioning computer system is a long process and requires continuous improvement so that this system would respond to the ever-changing needs of users.

The article presents some of the possibilities offered by the software and the steps to follow when patternmaking with variables. The proposed construction algorithm is applicable both for training and educational purposes as well as a ready-made model for work. The construction is suitable for women's blouse, T-shirt style, front and back, without allowances.

Key words: Patternmaking system, application software, CAD system Silhouette Designer, variables.

Конструирането с помощта на променливи е една нова възможност, която предоставя българската САД система "Силует Дизайнер" [1]. Този начин на работа е приложим, както за конструиране по индивидуални мерки, така и за работа с ръсто-размерни таблици. Това дава възможност за бърз преход от масово към персонализирано производство [2]. Работата с променливи не е свързана с конкретна система за конструиране. Тя спестява досадните пресмятания и евентуални грешки, свързани с изчисленията при създаването на една конструкция, при промяна на базата данни (телесни измервания и прибавки за свобода), особено когато се работи по индивидуални мерки. Спестява време при промени в конструкцията. Дава възможност за автоматично градиране, без въвеждане на градиращи правила [3].

Разбира се, за да стане това, първоначално е необходимо да бъде изградена концепция за метода на работа и създаване на алгоритмите (връзките) в конструкцията, за да бъде най-ефективен крайният резултат

Тази статия е следствие на съвместната ми работа с компютърния програмист и създател на САД система "Силует Дизайнер" - инж. Даниел Сапунджиев. Двамата работихме заедно (всъщност продължаваме да работим) по усъвършенстването на програмата и развитието на методологията. Екипната работа е задължителен елемент при разработването на един приложен софтуер. Ето как става най-общо - програмистът разработва първоначално софтуерния продукт, а конструкторът тества кое работи и кое - не, кое може да се подобри, какво може да се добави, какво може да се улесни или усложни. Компютърният специалист създава алгоритмите за работа на програмата, а конструкторът създава алгоритмите за изграждане на конструкцията. Разработването на една добре работеща компютърна система е дълъг процес и изисква непрекъснато усъвършенстване, за да може тази система да отговори на постоянно променящите се нужди на потребителите [4, 5].

Съвсем накратко какво представлява методът за конструиране с променливи.

Започва се с въвеждането на изходната информация - обмерни данни, формули, прибавки за свобода, измервания, изчисления на базата на измервания от чертежа. За по-голямо удобство при работата, тези данни се въвеждат в таблица, създадена в софтуера, в която има различни групи променливи (въпросните изходни данни). Тази информация е задължително начало за създаването на една конструкция, без значение каква система за конструиране или какъв метод на работа ще се прилага - на ръка или с САД система.

Конструкцията на изделието се изгражда на базата на връзки между отделните точки. Връзките в програмата "Силует Дизайнер" са три вида. Първият вид отговарят за разположението на точките една спрямо друга - по хоризонтала, по вертикала, по права, под определен ъгъл, спрямо ос на симетрия. Вторият вид - за разстоянието между точките. То може да се определи чрез въвеждане име на променлива, чрез формула или като конкретна стойност. Третият вид връзки представляват комбинация между първите две. Ако всички точки са определени чрез връзки (в това число и тези от кривите), системата прави необходимите изчисления и конструкцията е готова. Това се отнася и за градирането. В таблицата се добавят само стойностите на променливите за втория размер, останалото е работа на системата. Корекцията на конструкцията става чрез корекция на връзките.

В тази статия ще бъдат разгледани някои от възможностите, които предлага софтуерът и стъпките, които трябва да се следват при конструиране с променливи. Предложеният алгоритъм за построение е приложим, както за обучение, така и като готов модел за работа. Конструкцията е подходяща за дамска блуза, тип Тишърт, предна част и гръб, без прибавки за свобода.

1. Създаване на групи променливи

Както вече бе споменато по-горе, първата стъпка при конструирането с променливи е създаването на групите с променливи. Имената и броят им могат да варират в зависимост от конкретния случай. Тук те са три - **Обмерни данни** (телесни измерения), **Прибавки за свобода** и **Вталяване** (виж *Таблица 1*, Група променливи). На по-късен етап ще се наложи да се добавят и нови групи. (напр. *Измерване по чертеж*, *Ръкав* и др.).

2. Създаване на списък с променливи във всяка група и въвеждане на съответните стойности

В "Силует Дизайнер" имената на всички променливи се записват с латински букви (виж *Таблица 1*, Променливи).

- **Обмерни данни** - стойностите на променливите могат да бъдат взети от ръсто-размерна таблица за съответния размер или да бъдат снети чрез измерване на фигурата, когато се работи по индивидуални мерки. В случая 38 размер е избран за основен и обмерните данни са съобразени с него.

За предпочитане е първоначално да се изгради една основа по стандартен ръсто-размер, след което да се добави нов за индивидуалните мерки или да се променят съществуващите. Това е моделът на работа в допълнителните модули Made-to-measure, които някои CAD системи предлагат.

- **Прибавки за свобода** - В конкретния случай всички прибавки за свобода са със стойност 0. Те обаче са интегрирани в конструкцията като част в някои от формулите. Например: $vPI + pvPI$ (височинна Плец + прибавка височина Плец). Когато конструкторът реши, че иска да включи прибавки за

свобода, достатъчно е да промени стойността на съответната прибавка в групата с променливи, а системата прави необходимите изчисления и промени в конструкцията във всяка точка, която има връзка с тази променлива. Прибавките за свобода могат да бъдат и с отрицателен знак, когато се работи с еластични материи [6, 7, 8]. В някои случаи дори само промяната на стойностите за прибавки за свобода може да промени конструкцията и силуета на дрехата. На **Фигура 1** се вижда 3D симулация на готовата блуза с четири варианта на прибавките за свобода.



Фигура 1 Моделиране чрез промяна на прибавките за свобода. Визуализацията на четирите варианта на блузата е направена с програмата за триизмерно проектиране и симулация - CLO 3D.

- **Вталяване** - тук има възможност за избор дали вталяването да бъде изчислено по формула - $((oG+poG)-(oT+poT))/4$ (1/4 от разликата между обиколките на гърдите и талията) или с конкретна стойност (в случая 3 см.).

3. Алгоритъм за построяване на основната конструктивна мрежа

Построението на конструкцията започва от горния десен ъгъл с точка P1. Тя съвпада с 7-ми

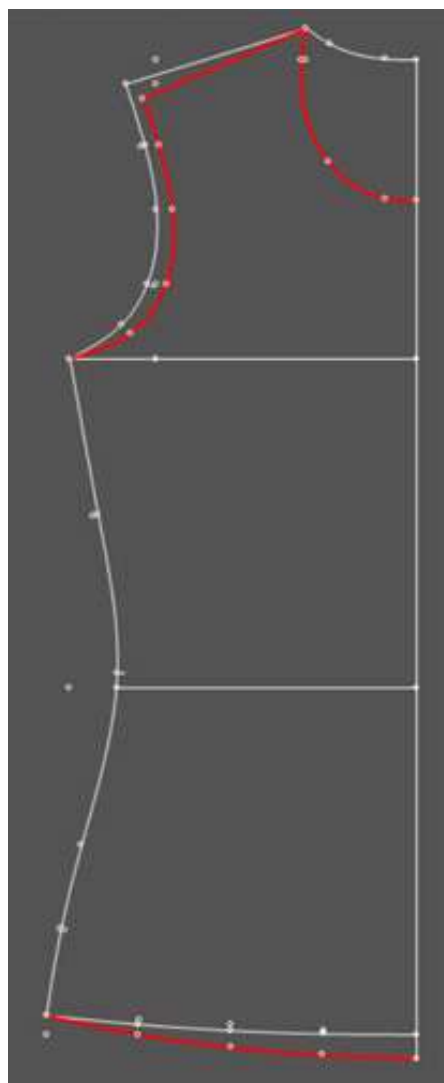
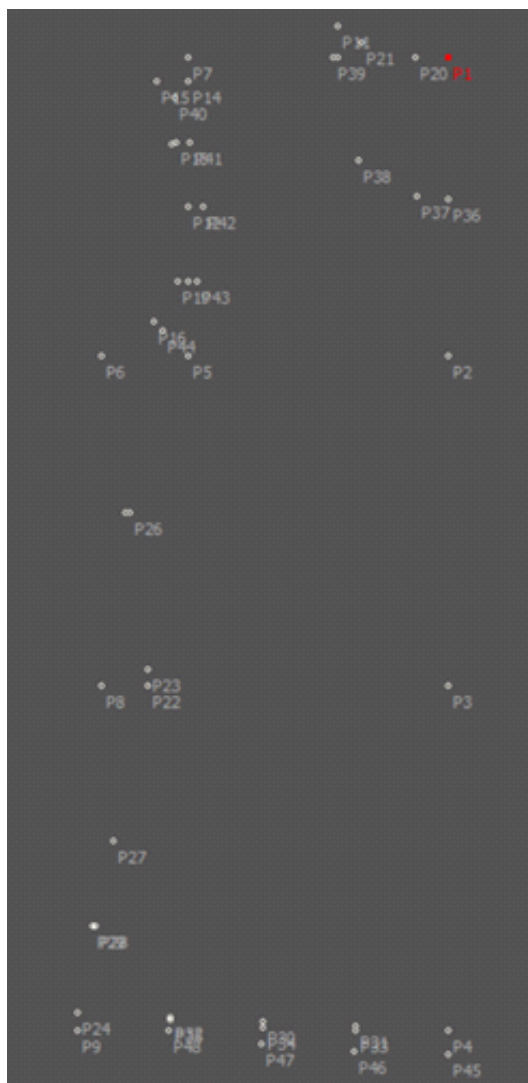
шиен прешлен от гръбначния стълб на човешката фигура и представлява най-горната точка от средната линия на гърба. Всички останали точки са свързани помежду си с определени връзки. Те определят структурата на конструкцията и разположението на всяка точка (**Таблица 2** Точки и връзки / алгоритъм).

Програмата "Силует дизайнер" и предложеният от автора алгоритъм в **Таблица 2** дават възможност цялата конструктивна мрежа на блузата да бъде построена само с точки

(Фигура 2). След това с функциите за отсечка или крива се начертават съответните елементи, където е необходимо.

Гърбът и Предната част се чертаят заедно - двете части са разположени една върху друга и

имат няколко общи линии - средната линия, на височината на плещите, на талията и страничния шев. Първо се построяват точките на гърба, след това тези на предната част (Фигура 3).



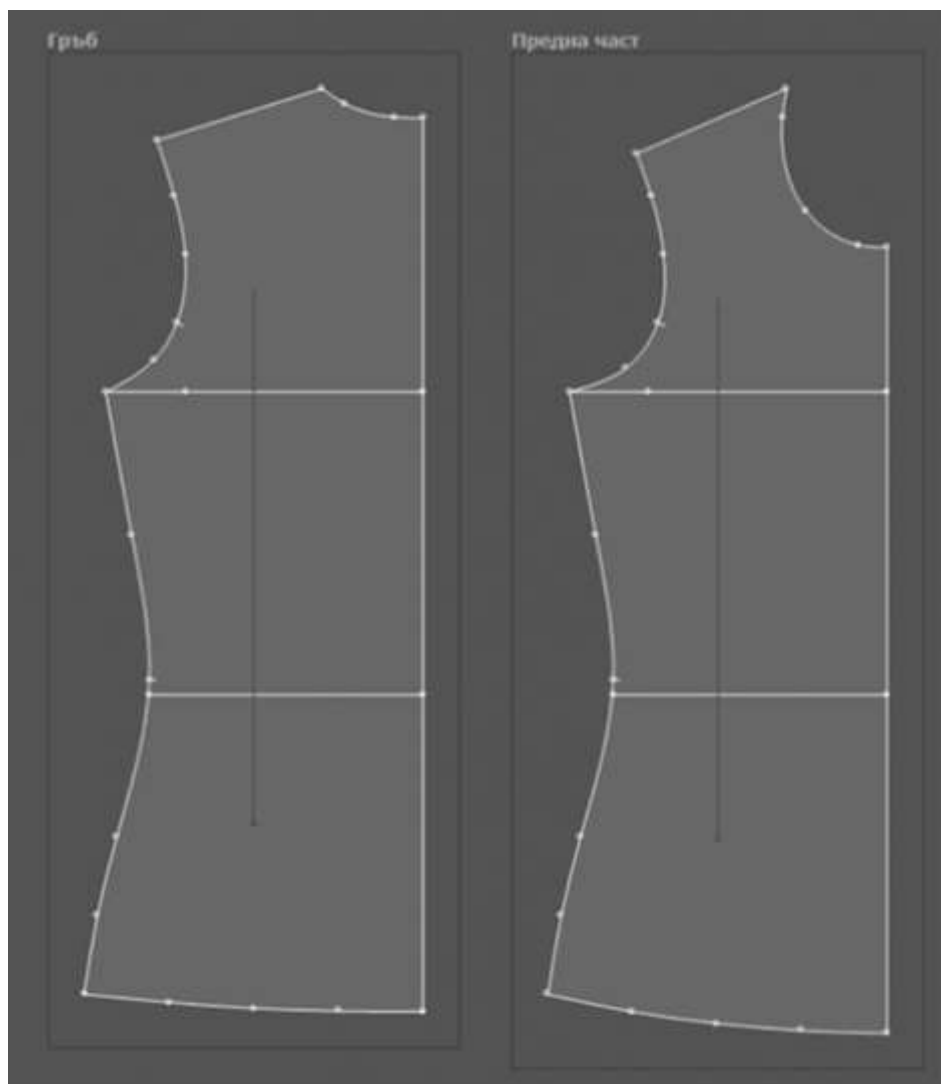
Фигура 2 (ляво) Изграждане на конструкцията на само с точки и връзки между тях.
P1 е началната точка.

Фигура 3 (дясно) Конструкция на гърба и предната част на блузата се чертаят една върху друга.
Червените линии във фигурата са само за предната част.

4. Създаване на свързано копие.

Когато целият чертеж е готов, Гръб и Предна част се копират и запазват като отделни части чрез функцията за свързано копиране. Запазват се само елементите за съответната част (Фигура 4). Свързаното копиране дава

възможност впоследствие, ако се налагат корекции, те да се правят в основната конструкция, а промените ще се отразят автоматично в копираните части. Например, ако се промени линията на страничния шев в основната конструктивна мрежа, това ще се види веднага и в двете копирани части.

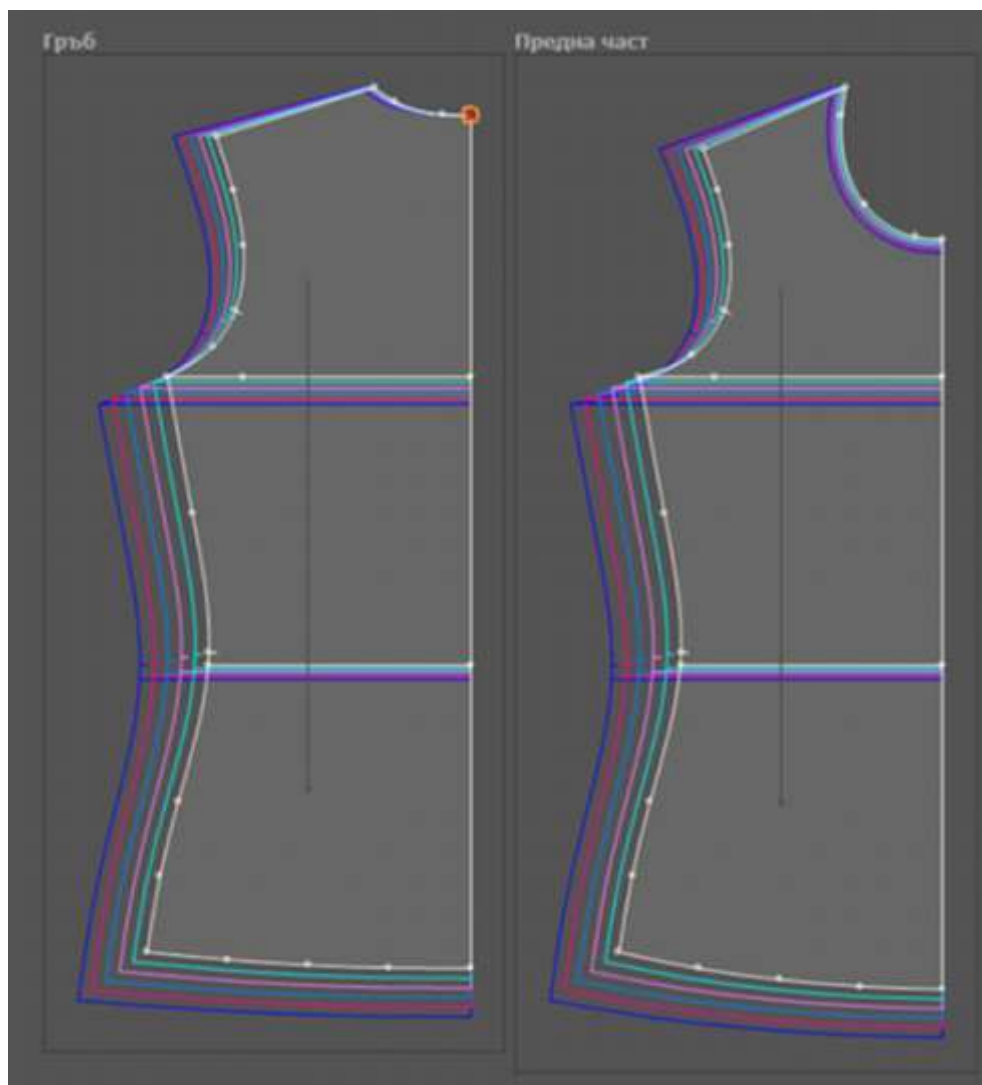


Фигура 4 Гръб и предна част на блузата като отделни детайли.

5. Градиране.

Първоначално в настройките на програмата се задава кой да бъде основният размер, с който ще се работи и той се появява по подразбиране. В последствие той може да бъде променен. Стойностите на променливите трябва да бъдат съобразени с този размер. Когато трябва да се градира изделието, се добавя номера на следващия размер. След това в прозореца на всяка променлива от групата с обмерните данни се

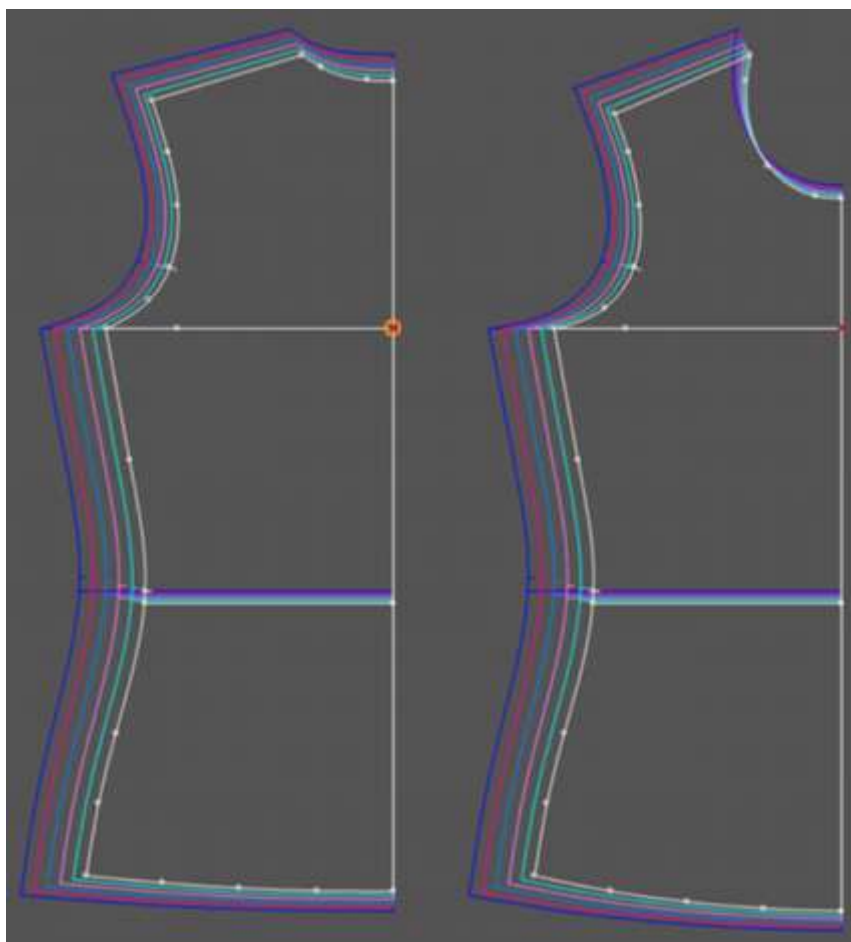
добавя стойността за новия размер. В зависимост от типа дреха това биха могли да бъдат между 4 до 20 стойности например. И това е достатъчно (в случай, че връзките между точките в конструкцията са добре направени). Системата изчислява формулите и разстоянията и начертава новия размер. След това могат да бъдат добавени само с по едно кликуване още допълнителни размери. Не са необходими градиращи правила (**Фигура 5**). Поне на този етап.



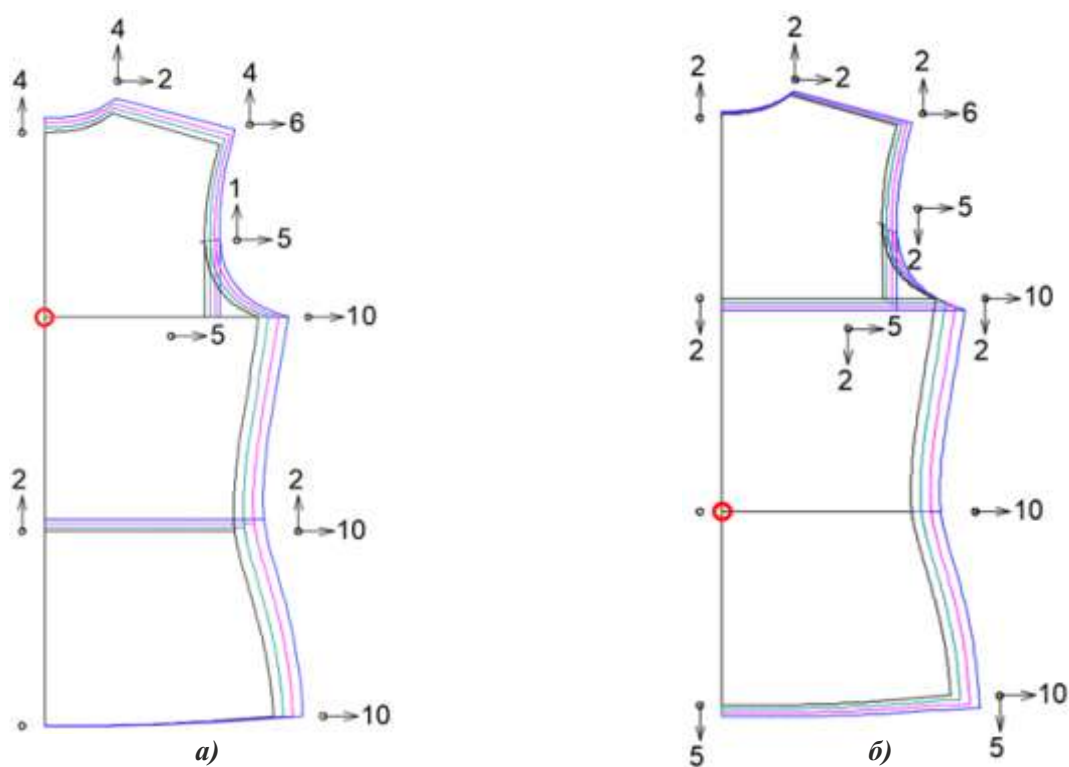
Фигура 5 Градация на гърба и предната част. Всеки размер е в различен цвят.
Нулирането на градацията е в точка P1.

Тъй като построяването на конструкцията с променливи започва от точката в 7-ми шиен прешлен, градацията в тази точка ще бъде със стойност нула и за двете оси - по X и по Y. Разпределението на нарастванията за всички останали точки се изчислява на базата на

стойностите на променливите в различните групи. Системата дава възможност за нулиране на градацията в точка пожелание (стикование). В този случай ще се променят градиращите правила във всяка точка, но нарастването от размер в размер ще се запази (**Фигура 6**).



Фигура 6 Стиковане на частите или нулиране на градацията в различна точка.
Градацията в размерите се запазва. Променят се стойностите по X и Y за съответните градиращи точки.



Фигура 7 а, б Градиране по X и Y с различни точки на стиковане.

Таблица 1
Групи и променливи

Група променливи	Променлива		
	Име	Описание	Стойност
Обмерни данни	Height	Ръст	168
	oG	обиколка Гърди	88
	oT	обиколка Талия	68
	oH	обиколка Ханш	94
	oVr	обиколка Врат	36
	vPl	височина Плещи	19
	dGr	дължина Гръб	40
	vH	височина Ханш	22
	sGr	ширина Гръб	16,5
	sVri	ширина Вратна извивка	7
	sRamo	ширина Рамо	12
Прибавки за свобода	pvPl	прибавка височина Плещи	0
	psGr	прибавка ширина Гръб	0
	poG	прибавка обиколка Гърди	0
	poH	прибавка обиколка Ханш	0
	psRamo	прибавка ширина Рамо	0
Вталяване	vtal	вталяване	3
	vtal_oG_oT	$= ((oG+poG) - (oT+poT))/4$	5

Таблица 2
Точки и връзки / алгоритъм

Точка	Позиция	Връзка/ икона
P1	Начало / Гръб	
P2	лежи на вертикалата надолу от т. P1 на разстояние $vP1+pvP1$	
P3	лежи на вертикалата надолу от т. P1 на разстояние dGr	
P4	лежи на вертикалата надолу от т. P3 на разстояние vH	
P5	лежи на хоризонталата наляво от т. P2 на разстояние sGr+psGr	
P6	лежи на хоризонталата наляво от т. P2 и на разстояние $(oG/4)+poG$	
P7	лежи на хоризонталата наляво от т. P1 и на вертикалата нагоре от т. P5	
P8	лежи на хоризонталата наляво от т. P3 и на вертикалата надолу от т. P6	
P9	лежи на хоризонталата наляво от т. P4 на разстояние $(oH/4)+poH$	
P10	лежи на хоризонталата наляво от т. P1 и на разстояние sVri	
P11	лежи на вертикалата нагоре от т. P10 на разстояние 2 см	
P12	лежи на средата на отсечката между точки P5 и P7	
P13	лежи на средата на отсечката между точки P5 и P12	
P14	лежи на вертикалата надолу от т. P7 на разстояние 1,5 см	
P15	лежи на хоризонталата наляво от т. P14 и на разстояние sRamo+psRamo от т. P11	
P16	лежи на ъглополовящата в т. P5 и страни през точки P6 и P13, на разстояние $(oG/40)+0,9$ от т. P5	
P17	лежи на средата на отсечката между точки P12 и P15	
P18	лежи на правата, перпендикулярна на точки P12 и P17 и на разстояние 0,25 см надясно от т. P17	
P19	лежи на хоризонталата наляво от т. P13 на разстояние 0.6 см	
P20	лежи на разстояние 2 см наляво от т. P1 и под ъгъл от $1,5^\circ$ с връх P1 и рамо през т. P10	
P21	лежи на хоризонтално разстояние 1,5 см надясно от т. P11 и на вертикално разстояние 1 см надолу от т. P11.	
P22	лежи на хоризонталата надясно от т. P8 на разстояние vtal	
P23	лежи на вертикалата нагоре от т. P22 на разстояние 1 см	
P24	лежи на вертикалата нагоре от т. P9 на разстояние 1,2 см	
P25	лежи на средата на отсечката между точки P6 и P23	

Таблица 2
Точки и връзки / алгоритъм (продължение)

Точка	Позиция	Връзка/ икона
P26	лежи на правата, перпендикулярна на точки P6 и P25, на разстояние 0,3 см надясно от т. P25	
P27	лежи на средата на отсечката между точки P23 и P24	
P28	лежи на средата на отсечката между точки P24 и P27	
P29	лежи на правата, перпендикулярна на точки P24 и P28, на разстояние 0,2 см наляво от т. P28	
P30	лежи на средата на отсечката между точки P4 и P24	
P31	лежи на средата на отсечката между точки P4 и P30	
P32	лежи на средата на отсечката между точки P30 и P24	
P33	лежи на правата, перпендикулярна на точки P4 и P31, на разстояние 0,25 см надолу от т. P31	
P34	лежи на правата, перпендикулярна на точки P4 и P30, на разстояние 0,35 см надолу от т. P30	
P35	лежи на правата, перпендикулярна на точки P4 и P32, на разстояние 0,25 см надолу от т. P32	
	Предна част	
P36	лежи на вертикалата надолу от т. P1 на разстояние $sV_{ri}+2$	
P37	лежи на разстояние 2 см наляво от т. P36 и на вертикално разстояние -0.17 см нагоре от т. P36	
P38	лежи на правата, минаваща през точки P1 и P5 и на разстояние $-sV_{ri}+1.6$ см надолу и наляво от т. P1	
P39	лежи на хоризонталата наляво от т. P10 на разстояние 0,3 см	
P40	лежи на разстояние $(sR_{amo} + psR_{amo}) - 0.7$ наляво от т. P11 и на вертикално разстояние 1 см надолу от т. P15	
P41	лежи на хоризонталата надясно от т. P18 на разстояние 0,9 см	
P42	лежи на хоризонталата надясно от т. P12 на разстояние 1 см	
P43	лежи на хоризонталата надясно от т. P13 на разстояние 0,6 см	
P44	лежи на ъглополовящата в т. P5 и страни през точки P6 и P13, на разстояние $(oG/40) + 0,1$ от т. P5	
P45	лежи на вертикалата надолу от т. P4 на разстояние 1,5 см	
P46	лежи на правата, перпендикулярна на точки P4 и P31, на разстояние 1,6 см надолу от т. P31	
P47	лежи на правата, перпендикулярна на точки P4 и P30, на разстояние 1,4 см надолу от т. P30	
P48	лежи на правата, перпендикулярна на точки P4 и P32, на разстояние 0,9 см надолу от т. P32	

6. Измерване по чертеж

Преди да се пристъпи към конструиране на ръкава на блузата, трябва да се въведе още една група с променливи - *Измерване по чертеж*. Името на групата показва какво трябва да се направи - да се измерят дължините на определени сегменти от контура на конструкцията, тъй като те са необходими за по-нататъшната работа - *Ръкавна извивка основа Гръб и Предна част (RioGr, RioPr)*, *център Ръкавна извивка основа Гръб и Предна част (cRioGr, cRioPr)*. Тук могат да бъдат включени и *дължините на Вратната извивка на Гърба и Предната част (dVriGr, dVriPr)*. Измерването се извършва върху базовия размер, а системата прави автоматично същото за всички въведени размери. Стойностите се виждат в прозореца на съответната променлива.

Едно последно уточнение. Връзките в *Таблица 2*, които описват ръкавната извивка, се отнасят за блуза без прибавки за свобода. Ако се променят прибавките, ще трябва да се коригират и някои от стойностите във връзките, тъй като формата на ръкавната извивка се променя при различни прибавки за свобода.

В следваща статия ще бъде представен алгоритъм за построяване на ръкав за тази блуза, отново с помощта на променливи в CAD система "Силует Дизайнер".

Изводи

Масовото производство и потребление в модната индустрия повдигнаха множество въпроси за устойчивостта в дизайна и жизнения цикъл на продукта. Днес модната индустрия е сочена като една от най-замърсяващите индустрии в света. Промислеността вече работи върху приемането на концепции и стратегии за устойчивост. Интегрирането на нови устойчиви бизнес модели е един обещаващ път за

подобряване на устойчивостта. В този смисъл индивидуализираното производство (масовата персонализация) е определено една такава жизнеспособна стратегия, която носи потенциал за създаване както на икономически, така и на екологично устойчив бизнес модел. Конструирането с променливи, което предлага CAD системата "Силует Дизайнер", е един от инструментите, които могат да бъдат използвани за развитието на такава стратегия от страна на бизнеса, а защо не и на образованието. content/uploads/2016/11/Conference-Program-ENG-Detail_DI_final-loga.pdf.

REFERENCES

- [1] Microdior [online]. [viewed 10 January 2020]. Available from: <http://www.microdior.com/>
- [2] Zlatev, Z. Assessment of digital scanning method. *Proceedings of the International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, October 30-31.10.2018, Yambol* [online], p.242, [viewed 16 December 2020]. ISSN 1314-9474. Available from: http://uni-sz.bg/truni5/wp-content/uploads/ftt/file/ICTTE_2014_Proceedings.pdf.
- [3] Kazlacheva Z., 2010. Design and modeling of clothing with CAD systems. Yambol: Trakia University, Technical College, p.4 (the original is in Bulgarian)
- [4] Popova-Nedyalkova, N., 2016. Computer systems in the fashion industry. Sofia: New Bulgarian University, 36-46. (the original is in Bulgarian)
- [5] Kavitha, A., Hayavadana, J., Deepthi Reddy, B. When computers meet textiles. *Fibre2Fashion* [online]. May 2017 [viewed 15 January 2021]. Available from: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/7930/when-computers-meet-textiles>
- [6] Peneva, T., Balabanova, D. A comparative study of knitted lady clothing patternmaking

methods. *Proceedings of the International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, October 18-19, 2018, Yambol, Bulgaria* [online]. [viewed 15 December 2021] ISSN 2603-445X. Available from:

<https://drive.google.com/file/d/1rriULVMuGmsf0BvcPe7Hz7Ki9J6xHUDo/view>

- [7] Pavlova, M., Kazlacheva Z., 2004. Construction of women's sleeveless bodies from knitted fabrics containing elastomer yarns. *Tekstil i Obleklo*, 2004 (1-2), 20-21.
- [8] Pavlova, M., Kazlacheva Z., 2002. Universal method for constructing garments from elastic

fabrics by converting the basic garment design into a tightly-fitting garment. *Tekstil i Obleklo*, 2002 (9), 34-35.

- [9] Dobрева-Dragostinova, Iv., 2017. The ABC of Sustainable Design. Sofia: NBU, p. 165. (the original is in Bulgarian) Dobрева-Dragostinova, Iv., 2016. Safeguarding of Intangible Cultural Heritage in terms of sustainable design and the children's place in the process. *Proceedings of the International Conference of UNESCO Balkan Clubs and Organizations "Intangible Cultural Heritage at the Balkans" - Government and NonGovernment*