

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ ВЯЗАЛЬНОГО СПОСОБА ОБРАЗОВАНИЯ "СПЛИТ-ПЕТЕЛЬ"

### MATHEMATICAL MODELS OF THE DESCRIPTION OF THE KNITTING WAY OF FORMATION "SPLIT-STITCH"

С.И. ПИВКИНА, О.П. ФОМИНА, Л.А. КУДРЯВИН  
S.I. PIVKINA, O.P. FOMINA, L.A. KUDRYAVIN

(Московский государственный университет дизайна и технологий)  
(Moscow State University of Design and Technology)  
E-mail: yusmk@mail.ru

*Предложено для реализации системы автоматизированного проектирования трикотажа со "сплит-петлями" использовать логический аппарат, позволяющий математически описать способы выработки всей совокупности "сплит-трикотажа". На основе анализа существующих способов получения "сплит-петель" выявлены определяющие процессы их петлеобразования.*

*Proposed for the implementation of computer-aided design of knitwear with "split-stitches" use a logical system that allows to describe mathematically the ways of formulating the totality of the "split-knit". Based on the analysis of existing methods of obtaining a "split-stitch" identified defining the loop structure.*

**Ключевые слова:** трикотаж, "сплит-петли", автоматизированное проектирование, разработка новых структур трикотажа.

**Keywords:** knitted fabric, split-stitch, computer-aided design, development of new structures of knitted fabrics.

Для реализации системы автоматизированного проектирования трикотажа со "сплит-петлями" предлагается использовать логический аппарат [1], позволяющий математически описать способы выработки всей совокупности "сплит-трикотажа". При его разработке применяем основные понятия и определения, описанные в работе [1], уточняя их относительно "сплит-трикотажа".

$\{\Phi_c\} = \{\Phi_c\{Y_k, \alpha, \beta, W\}\}$  – множество видов "сплит-трикотажа", представленное в виде некоторой обобщенной функции  $\{\Phi_c\}$ , отображенной на подмножестве видов элементов  $\{Y_k\}$  петельной структуры "сплит-трикотажа" (рис. 1), полученных в петельных рядах  $\alpha$ , петельных столбиках  $\beta$ , из сырья  $\{W\}$ .

$\{Y_k\} = \{Y_1; Y_2; \dots; Y_k\}$  – подмножество видов элементов петельной структуры

(ЭПС) "сплит-трикотажа", которые образуют подмножество "сплит-петель"  $\{Y_c\}$ , получаемых при различных способах петлеобразования и петлепереноса.

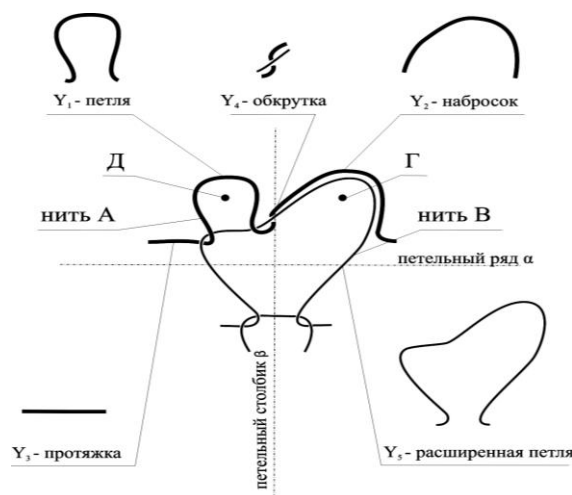


Рис. 1

Анализ структуры "сплит-петель"  $\{Y_c\}$  показал, что элементами его структуры являются  $Y_1$  – петля,  $Y_2$  – набросок,  $Y_3$  – протяжка,  $Y_4$  – обкрутка,  $Y_5$  – расширенная петля (рис.1).

$\{W\}=\{A, B, \dots, W\}$  – множество видов нитей и пряжи различных видов. При этом необходимо отметить, что "сплит-петли" образованы из двух разных нитей, например: дополнительная петля Д образована из нити А, а петля грунта Г – из нити В (рис. 1).

$\{P_{pi}\}=\{P_{pi}\{AP_{pi}; BP_{pi}; \dots WP_{pi}\}$  – множество вариантов вязального способа петлеобразования, совершаемых при взаимодействии рабочих органов с подаваемым

$$\begin{aligned} A\{P_{pi}\} &\rightarrow A\{Z_\delta * P_\sigma * K_\lambda\} && \text{– для язычковых игл,} \\ A\{P_{pi}\} &\rightarrow A\{Z_\delta * Z_\epsilon * P_\sigma * Z_\epsilon * K_\lambda\} && \text{– для составных игл.} \end{aligned}$$

Рассмотрим возможные варианты определяющих операций процесса образования "сплит-петель".

Операция заключения. Сущность операции заключения состоит в перемещении уже образованного элемента петельной структуры [ЭПС] трикотажа по стержню иглы.

$$\{Z_\delta\} \rightarrow \{Z_0; Z_1; Z_2; Z_3\}.$$

$\{Z_\delta\}$  – множество операций заключения, отличающихся друг от друга расположением петли на стержне иглы после выпол-

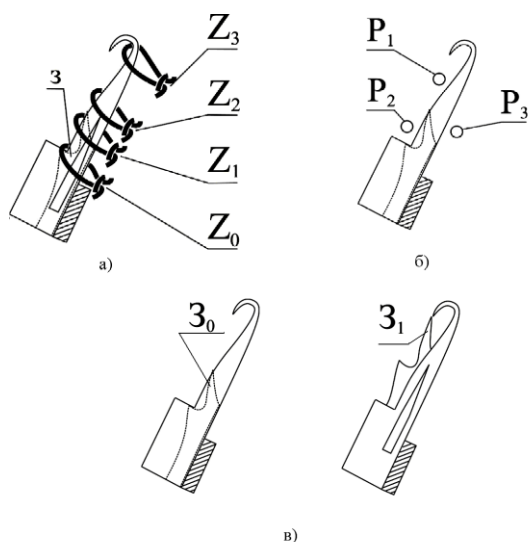


Рис. 2

сырьем  $\{W\}$  и образующих элементы структуры "сплит-трикотажа"  $\{Y_k\}$ .

Каждый вариант вязального способа петлеобразования  $\{P_r\}$  "сплит-петель" состоит из множества операций  $\{O_p\}$ . Определяющими операциями для процесса петлеобразования "сплит-трикотажа" являются: операция заключения  $\{Z_\delta\}$ , операция прессования  $\{Z_\epsilon\}$ , операция прокладывания  $\{P_\sigma\}$  и операция кулирования  $\{K_\lambda\}$ . Тогда любой вариант вязального способа образования "сплит-петель"  $AP_{pi}$  из нити, например А, можно отобразить как технологическое произведение (\*) определяющих операций, то есть

нения данной операции (рис. 2-а).  $Z_0$  – операция заключения для выполнения процесса петлепереноса,  $Z_1$  – полное заключение,  $Z_2$  – неполное заключение,  $Z_3$  – операция заключения не выполняется (отсутствует).

На рис. 2 представлены виды определяющих операций петлеобразования "сплит- трикотажа" для составных игл: а) – возможные варианты операции заключения; б) – операции прокладывания нити; в) – операции прессования.

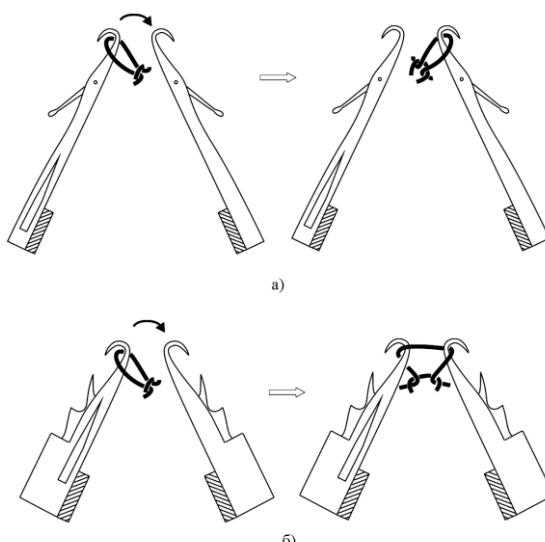


Рис. 3

Операция прокладывания. Суть операции прокладывания нити заключается в подведении нити к стержню иглы.

$$\{P_{\sigma}\} \rightarrow \{P_0; P_1; P_2; P_3\}.$$

$\{P_{\sigma}\}$  – множество операций прокладывания нити, отличающихся друг от друга расположением петли на стержне иглы после выполнения данной операции (рис. 2-б).  $P_0$  – прокладывание нити не выполняется,  $P_1$  – прокладывание нити "под крючок" иглы,  $P_2$  – прокладывание нити на стержень иглы ниже кончика открытого язычка или замыкателя,  $P_3$  – прокладывание нити за спинку иглы.

Операция прессования – закрытие зева крючка язычком или замыкателем.

$$\{Z_{\varepsilon}\} \rightarrow \{Z_0; Z_1\}.$$

$\{Z_{\varepsilon}\}$  – множество операций прессования (рис. 2-в).  $Z_0$  – операция прессования не выполняется,  $Z_1$  – операция прессования выполняется.

$$\begin{aligned} \{P_{ri}\} &\rightarrow \{Z_3 * P_0 * K_1\} && - \text{ для язычковых игл,} \\ \{P_{ri}\} &\rightarrow \{Z_3 * Z_0 * P_0 * Z_1 * K_1\} && - \text{ для составных игл.} \end{aligned}$$

В нестандартном процессе петлепереноса, который выполняется только на составных иглах с замыкателями, ЭПС переносится на противоположную иглу без его съема с петлепереносящей иглы (рис. 3-б).

$$\{P_{ri}\} \rightarrow \{Z_3 * Z_0 * P_0 * Z_0 * K_1\}.$$

Операция кулирования. Сущность операции кулирования состоит в перемещении головки иглы вниз, ниже отбойной линии.

$$\{K_{\lambda}\} \rightarrow \{K_1; K_2\}.$$

$\{K_{\lambda}\}$  – множество операций кулирования.  $K_1$  – операция кулирования выполняется,  $K_2$  – операция кулирования не выполняется (при образовании структурных элементов "сплит-трикотажа", операция кулирования выполняется постоянно).

Процесс петлепереноса. Одноциклового процесс петлепереноса на плосковязальных машинах заключается в переносе ЭПС с иглы одной игольницы на иглу другой игольницы, при этом возможны два вида петлепереноса, стандартный и нестандартный (рис. 3-а,б).

В процессе стандартного петлепереноса ЭПС переносится на противоположную иглу при его съеме с петлепереносящей иглы (рис. 3-а). Для петлепередающей иглы этот процесс можно записать как:

Множество вариантов вязального способа петлеобразования  $AP_{ri}$  для одноциклового способа образования "сплит-петель" из нити А через определяющие операции можно записать в следующем виде:

$$\begin{aligned} &\text{для язычковых игл} \\ \{AP_i\} &= \left\{ \frac{\{AP_{ij}\}}{\{AP_{ij}\}} \Rightarrow \left\{ \frac{\{Z_{\delta} * AP_{\sigma} * K_1\}}{\{Z_{\delta} * AP_{\sigma} * K_1\}} \updownarrow \right\} \right\}, \\ &\text{для составных игл} \\ \{AP_i\} &= \left\{ \frac{\{AP_{ij}\}}{\{AP_{ij}\}} \Rightarrow \left\{ \frac{\{Z_{\delta} * Z_{\varepsilon} * AP_{\sigma} * Z_{\varepsilon} * K_1\}}{\{Z_{\delta} * Z_{\varepsilon} * AP_{\sigma} * Z_{\varepsilon} * K_1\}} \updownarrow \right\} \right\}, \end{aligned}$$

где  $i$  – порядковый номер варианта вязального способа петлеобразования;  $j$  – порядковый номер иглы.

В этой записи числитель технологического произведения описывает процесс,

проходящий на иглах задней игольницы, знаменатель – на иглах передней игольницы, а стрелки ( $\updownarrow$ ) указывают направление процесса петлепереноса.

При процессе переноса ЭПС с иглы на иглу одной игольницы необходимо осуществить два цикла петлепереноса, которые можно представить как технологическую сумму нескольких процессов петлепереноса. В первом цикле осуществляется петлеперенос с иглы передней игольницы на иглу задней игольницы, а во втором цикле –

$$\{P_1\} + \{P_2\} = \left\{ \frac{\{P_{14}\}}{\{P_{11}\}} \right\} + \left\{ \frac{\{P_{24}\}}{\{P_{23}\}} \right\} \Rightarrow \left\{ \frac{\{Z_2 * Z_0 * P_0 * Z_1 * K_1\}}{\{Z_0 * Z_0 * P_0 * Z_0 * K_1\}} \uparrow \right\} + \left\{ \frac{\{Z_0 * Z_0 * P_0 * Z_1 * K_1\}}{\{Z_2 * Z_0 * P_0 * Z_1 * K_1\}} \downarrow \right\}.$$

Комбинируя варианты определяющих процессов петлеобразования в математической модели их описания, получаем все возможные структуры "сплит-петель". Такие виды "сплит-петель" могут быть использованы при разработке новых структур трикотажа, в которых в остовы петель грунта вяжутся остовы петель из дополнительных нитей.

## ВЫВОДЫ

1. На основе анализа существующих способов получения "сплит-петель" выявлены определяющие процессы их петлеобразования.

2. Для реализации системы автоматизированного проектирования трикотажа со "сплит-петлями" предложено использовать логический аппарат, позволяющий математически описать способы выработки всей совокупности "сплит-трикотажа".

3. Комбинация вариантов определяющих процессов петлеобразования в предложенной математической модели их

с иглы задней игольницы на иглу передней игольницы. В этом случае математическая модель будет представлять собой технологическую сумму процессов петлепереносов и петлеобразования.

Так, для плоской одинарной расширенной петли математическая модель примет вид:

описания позволяет получить все возможные структуры "сплит-петель", которые могут быть использованы при разработке новых структур трикотажа, в которых в остовы петель грунта вяжутся остовы петель из дополнительных нитей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основы автоматизированных методов проектирования технологии петлеобразования. – М.: ТОО, "Оргсервис ЛТД", электронный набор МГТУ, 2000.

## REFERENCES

1. Osnovy avtomatizirovannyh metodov proektirovaniya tehnologii petleobrazovaniya. – M.: TOO, "Orgservis LTD", jelektronnyj nabor MGTU, 2000.

Рекомендована кафедрой проектирования и художественного оформления текстильных изделий. Поступила 02.03.15.