

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИТИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЯЧЕЕК ЗАДАННЫХ РАЗМЕРОВ В СТРУКТУРЕ ТРИКОТАЖА

В.А. ЗАВАРУЕВ, Л.А. КУДРЯВИН, О.Ф. БЕЛЯЕВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

E-mail: office@ msta.ac.ru

Предложен способ оценки эффективности использования нити в структуре трикотажа при получении ячеек с полученным средним размером.

The method of the valuation of the thread efficiency use at the knitted fabric structure is offered, when getting the cells with the given middle size.

Ключевые слова: сетеполотно, ткань полотняного переплетения, квадратные ячейки, площадь рапорта, площадь одной ячейки.

При проектировании структуры сетеполотен, применяемых, например, для отражающей поверхности антенн, в фильтрах и в ряде других изделий, желательно иметь ячейки заданного

размера при минимальном использовании количества нити. С этой точки зрения оптимальной структурой является ткань полотняного переплетения, имеющая квадратные ячейки (рис. 1).

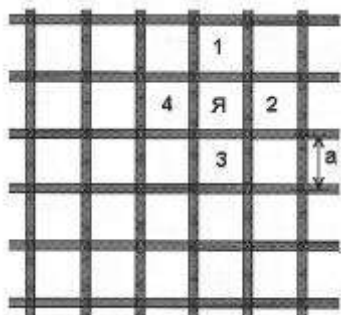


Рис. 1



Рис. 2

В трикотажных сетеполотнах ячейки в рапорте имеют разнообразные формы и размеры (рис. 2). Из рис. 2 видно, что целый ряд нитей используются неэффективно – они близко расположены друг к другу, что приводит к появлению очень малых (незначимых) ячеек. Поэтому возникает задача – оценить, насколько эффективно используются нити в трикотаже. Пусть, например, создан трикотаж с заданным средним размером a ячеек. Для оценки эффективности использования нити в таком трикотаже мы предлагаем, во-первых, определить длину

нити L в рапорте (это можно сделать либо по микрофотографии, либо по уработке), во-вторых, рассчитать какое количество квадратных ячеек с заданным размером стороны a (рис. 2) может быть получено из нити длины L . Отношение количества рассчитанных ячеек к количеству ячеек в рапорте трикотажа и может служить критерием эффективности использования нити в трикотаже.

Можно использовать и другой критерий, например, определить отношение площади рапорта, к площади, занимаемой всеми рассчитанными

ячейками раппорта. Чем больше эти отношения, тем выше эффективность использования нити.

Рассчитать количество квадратных ячеек, которые можно получить из нити длиной L , можно следующим образом.

Периметр квадратной ячейки равен $4a$. При этом участок нити длиной a принадлежит двум граничащим ячейкам, то есть каждой из двух граничащих ячеек, например, $я$ и 1 (рис.1), принадлежит участок нити длиной $a/2$. Так как каждая ячейка граничит с четырьмя соседними ячейками (так, ячейка $я$ граничит с ячейками $1, 2, 3, 4$), то на одну ячейку приходится участок нити длиной $2a$. Отсюда из нити длиной L может быть получено число ячеек N , равное $L/(2a)$. Если в раппорте содержится N_p ячеек, то эффективность по первому способу будет определяться отношением N_p/N .

Площадь одной ячейки равна a . Общая площадь S , занятая этими ячейками, равна

$$Na^2 = La/2.$$

Площадь раппорта $S_p = A \cdot 2B$ (рис.2). Эффективность по второму способу определяется отношением S_p/S .

В качестве примера проведем расчет эффективности использования нити для получения ячеек среднего размера в сетеполотне, раппорт которого приведен на рис. 2.

Измерения показали, что размеры раппорта $A=1,08$ мм; $2B=1,6$ мм; число ячеек 33. Площадь раппорта $S_p=1,08 \cdot 1,6 = 1,728$ мм²; средняя площадь ячейки в раппорте $0,052$ мм². Максимальная площадь ячейки в раппорте $0,238$ мм². Средней площади ячейки в раппорте соответствует квадратная ячейка с размером стороны $a = \sqrt{0,052} = 0,229$ мм. Длина нити в раппорте $16,43$ мм. При такой длине стороны квадратной ячейки из нити длиной $16,43$ мм можно получить $16,43/0,229 \approx 72$ ячейки, то есть примерно в 2 раза больше. Эффективность

использования нити по количеству ячеек составляет $33/72 \approx 0,46$.

Общая площадь, занимаемая 72 квадратными ячейками со стороной $0,229$ мм, составляет $16,5$ мм². Эффективность использования нити по площади составляет $1,728/16,5 \approx 0,104$.

Если по каким-либо причинам считать, что ячейки площадью, меньшей некоторой заданной величины (например, меньшей $0,04$ мм²), являются незначимыми (не учитываемыми), то число значимых ячеек будет равно 15, а их средняя площадь $0,068$ мм², что соответствует квадратной ячейке со стороной $0,26$ мм. Таких ячеек при оптимальном использовании нити можно получить 63, то есть больше примерно в 4 раза. Эффективность использования по числу ячеек составляет примерно 0,24.

Общая площадь рассчитанных ячеек равна $16,4$ мм, эффективность использования нити по площади равна $0,105$, то есть практически равна предыдущей.

Сопоставляя результаты расчетов, можно сделать вывод, что оценка эффективности по площади дает более воспроизводимый результат. Это связано с тем, что отказ от учета незначимых ячеек практически не сказывается на общей площади ячеек.

Аналогичные расчеты можно провести для других сетеполотен. Сравнивая результаты расчета, можно определить, в какой структуре нить используется более эффективно.

ВЫВОДЫ

Предложен способ оценки эффективности использования нити в структуре трикотажа при получении ячеек с полученным средним размером.

Рекомендована кафедрой технологии трикотажного производства. Поступила 15.01.10.