

МЕТОД РАСЧЕТА РАПОРТОВ ТКАНЕЙ СЛОЖНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

В.А. СИНИЦЫН, Г.И. МУРАТОВА, С.М. КУЗНЕЦОВА

(Ивановская государственная текстильная академия)

При определении раппортов переплетений полутораслойных и двухслойных тканей с соединением слоев нитями слоев способами сверху-вниз, снизу-вверх, комбинированным, прижимной основой или прижимным утком в литературе рассматриваются две методики определения раппортов [1...3].

Рассматриваются два возможных случая:

– ткани, у которых соотношение между раппортами базовых переплетений слоев равно соотношению плотности нитей ткани в слоях, то есть соотношению чередо-

ваний числа нитей верхней и нижней основ (или утков):

$$\frac{R_{ОВ}}{R_{ОН}} = \frac{n_{ОВ}}{n_{ОН}} \quad (1)$$

или

$$\frac{R_{УВ}}{R_{УН}} = \frac{n_{УВ}}{n_{УН}}, \quad (2)$$

где $R_{ОВ}$, $R_{УВ}$, $R_{ОН}$, $R_{УН}$ – раппорты по основе и по утку базовых переплетений верхнего

и нижнего слоев ткани; $n_{ОВ}$, $n_{ОН}$ – соотношение нитей верхней и нижней основ; $n_{УВ}$, $n_{УН}$ – соотношение нитей верхнего и нижнего утков;

– ткани, у которых соотношение между раппортами базовых переплетений слоев не равно соотношению плотности нитей ткани в слоях, то есть соотношению чередований числа нитей верхней и нижней основ (или утков):

$$\frac{R_{ОВ}}{R_{ОН}} \neq \frac{n_{ОВ}}{n_{ОН}} \quad (3)$$

или

$$\frac{R_{УВ}}{R_{УН}} \neq \frac{n_{УВ}}{n_{УН}} \quad (4)$$

Нами предлагается универсальный алгоритм решения этой задачи для всех случаев, предусмотренных равенствами (1) и (2) и неравенствами (3) и (4).

Раппорт по основе или по утку неоднослойной ткани определяется как

$$R = \text{НОК} \left(\frac{R_i}{n_i} \right)_{\sum_{i=1}^m n_i} \quad (5)$$

где i – порядковый номер системы нитей основы (или утка), изменяется от единицы до общего количества систем нитей m основы (утка); R_i – раппорт по основе (или по утку) базового переплетения i -й системы нитей; n_i – соотношение нитей основы (или утка) в i -м слое.

Из (5) следует, что число нитей каждого слоя в раппорте находится из выражения

$$N_i = \text{НОК} \left(\frac{R_i}{n_i} \right) n_i \quad (6)$$

Ко всем переменным добавляется второй индекс, обозначающий нити основы (о) или утка (у).

Рассмотрим определение раппортов для двухслойных тканей с соединением слоев

нитеями слоев способами сверху-вниз, снизу-вверх и комбинированным. В этом случае $m=2$, $i=1, 2$.

В качестве исходных данных принимаем переплетения верхнего и нижнего слоев ткани, а следовательно, значения $R_{ОВ}$, $R_{УВ}$, $R_{ОН}$ и $R_{УН}$, а также соотношения $n_{ОВ}:n_{ОН}$ и $n_{УВ}:n_{УН}$. С учетом того, что $R_{ОВ}=R_{О1}$, $R_{ОН}=R_{О2}$, $R_{УВ}=R_{У1}$ и $R_{УН}=R_{У2}$, формула (5) для определения раппорта ткани по основе примет вид

$$R_О = \text{НОК} \left(\frac{R_{ОВ}}{n_{ОВ}}, \frac{R_{ОН}}{n_{ОН}} \right) (n_{ОВ} + n_{ОН}). \quad (7)$$

Число основных нитей верхнего слоя в раппорте

$$N_{ОВ} = \text{НОК} \left(\frac{R_{ОВ}}{n_{ОВ}}, \frac{R_{ОН}}{n_{ОН}} \right) n_{ОВ}. \quad (8)$$

Число основных нитей нижнего слоя в раппорте

$$N_{ОН} = \text{НОК} \left(\frac{R_{ОВ}}{n_{ОВ}}, \frac{R_{ОН}}{n_{ОН}} \right) n_{ОН}. \quad (9)$$

Раппорт ткани по утку с учетом формулы (5) определится как

$$R_У = \text{НОК} \left(\frac{R_{УВ}}{n_{УВ}}, \frac{R_{УН}}{n_{УН}} \right) (n_{УВ} + n_{УН}). \quad (10)$$

Раппорты верхнего и нижнего утков в формуле (10) и далее принимаются по разрезам ткани вдоль соединяемых основных нитей. Иногда в целях увеличения рыхлости и уменьшения жесткости ткани соединение слоев отдельными нитями производят на длине двух раппортов по утку [1, рис.38, с.59].

Число уточных нитей верхнего слоя в раппорте

$$N_{УВ} = \text{НОК} \left(\frac{R_{УВ}}{n_{УВ}}, \frac{R_{УН}}{n_{УН}} \right) n_{УВ}. \quad (11)$$

Число уточных нитей нижнего слоя в раппорте

$$N_{\text{ун}} = \text{НОК}\left(\frac{R_{\text{ув}}}{n_{\text{ув}}}, \frac{R_{\text{ун}}}{n_{\text{ун}}}\right) n_{\text{ун}}. \quad (12)$$

Пример 1. Требуется определить раппорты переплетения для заправочного рисунка двухсторонней двухслойной ткани с соединением слоев нитями слоев способом сверху-вниз. Переплетение верхнего слоя – саржа 2/2 и нижнего – полотняное, то есть $R_{\text{ов}}=R_{\text{ув}}=4$; $R_{\text{он}}=R_{\text{ун}}=2$. Соотношение $n_{\text{ов}}:n_{\text{он}}=2:1$. Соотношение $n_{\text{ув}}:n_{\text{ун}}=1:1$. Переплетение данной ткани соответствует случаю, предусмотренному равенствами (1) и (2). Выполним расчет раппортов по новой методике.

Вычислим раппорт ткани по основе с помощью (7):

$$R_{\text{о}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}\right)(2+1) = 6(\text{нитей}).$$

Определим число основных нитей верхнего слоя в раппорте, используя (8)

$$N_{\text{ов}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}\right) \cdot 2 = 4(\text{нити}).$$

Найдем число основных нитей нижнего слоя по формуле (9):

$$N_{\text{он}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}\right) \cdot 1 = 2(\text{нити}).$$

Раппорт ткани по утку рассчитаем, применяя (10):

$$R_{\text{у}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}\right)(2+1) = 6(\text{нитей}).$$

По формуле (11) подсчитаем число уточных нитей верхнего слоя:

$$N_{\text{ув}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}\right) \cdot 2 = 4(\text{нити}).$$

Найдем число уточных нитей нижнего слоя с помощью (12):

$$N_{\text{ун}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}\right) \cdot 1 = 2(\text{нити}).$$

Построение полного заправочного рисунка для выработки данной ткани приведено в [2, рис.53, с.128...130].

Рассмотрим определение раппортов для полутораслойных тканей. Раппорт по основе полутораслойной ткани с дополнительной основой определяется по формуле (7), а по утку с дополнительной утком – по формуле (10).

Пример 2. Требуется вычислить раппорты переплетения для заправочного рисунка для выработки двухсторонней полутораслойной ткани с дополнительной основой. Переплетение верхней основы с утком – саржа 2/1, переплетение внутренней стороны нижней основы с утком – сатин 9/2, то есть $R_{\text{ов}}=R_{\text{ув}}=3$; $R_{\text{он}}=R_{\text{ун}}=9$. Соотношение $n_{\text{ов}}:n_{\text{он}}=2:1$. Переплетение данной ткани соответствует случаю, предусмотренному неравенством (3).

Найдем раппорт ткани по основе по формуле (7):

$$R_{\text{о}} = \text{НОК}\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{1}\right)(2+1) =$$

$$= \text{НОК}\left(\frac{3}{2}, \frac{18}{2}\right)(2+1) = 9 \cdot 3 = 27(\text{нитей}).$$

Вычислим число основных нитей верхнего слоя в раппорте, используя (8):

$$N_{\text{ов}} = \text{НОК}\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{1}\right) \cdot 2 = 9 \cdot 2 = 18(\text{нитей}).$$

Определим число основных нитей нижнего слоя с помощью (9):

$$N_{\text{он}} = \text{НОК}\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{1}\right) \cdot 1 = 9 \cdot 1 = 9(\text{нитей}).$$

Раппорт по утку определяется по известной методике.

Построение полного заправочного рисунка для выработки данной ткани приведено в [3, рис.128, с.174...176].

Рассмотрим методику расчета раппортов переплетения двухслойных тканей с соединением слоев дополнительными (прижимными) нитями. Обозначим: $R_{o\text{ пр}}$, $R_{y\text{ пр}}$ – раппорты по основе и утку переплетения прижимной основы или прижимного утка с нитями верхнего и нижнего слоев; $n_{o\text{ пр}}$ – соотношение нитей прижимной основы; $n_{y\text{ пр}}$ – соотношение нитей прижимного утка.

В качестве исходных данных принимаем переплетения верхнего и нижнего слоев ткани, а следовательно, значения $R_{ов}$, $R_{ув}$, $R_{он}$ и $R_{ун}$. Для ткани с прижимной основой принимаем соотношения $n_{ов} : n_{o\text{ пр}} : n_{он}$ и $n_{ув} : n_{ун}$, для ткани с прижимным утком $n_{ов} : n_{он}$ и $n_{ув} : n_{y\text{ пр}} : n_{ун}$.

При этом соотношение прижимных нитей не должно быть больше соотношений нитей верхнего и нижнего слоев ткани, то есть $n_{o\text{ пр}} \leq n_{ов}$, $n_{o\text{ пр}} \leq n_{он}$ и $n_{y\text{ пр}} \leq n_{ув}$, $n_{y\text{ пр}} \leq n_{ун}$.

Рассмотрим определение раппортов для тканей с прижимной основой.

В формуле (5) при определении раппорта по основе $m=3$, $i=1$ (верхняя основа), 2 (прижимная основа), 3 (нижняя основа).

Раппорт ткани по основе с учетом (5) определится как

$$R_o = \text{НОК} \left(\frac{R_{ов}}{n_{ов}}, \frac{R_{o\text{ пр}}}{n_{o\text{ пр}}}, \frac{R_{он}}{n_{он}} \right) \cdot (n_{ов} + n_{o\text{ пр}} + n_{он}), \quad (13)$$

где $R_{o\text{ пр}}$ – количество прижимных основных нитей в раппорте переплетения ткани

$$R_{o\text{ пр}} = \text{НОК} \left(\frac{R_{ов}}{n_{ов}}, \frac{R_{он}}{n_{он}} \right) n_{o\text{ пр}}. \quad (14)$$

Число основных нитей верхнего слоя в раппорте

$$N_{ов} = \text{НОК} \left(\frac{R_{ов}}{n_{ов}}, \frac{R_{o\text{ пр}}}{n_{o\text{ пр}}}, \frac{R_{он}}{n_{он}} \right) n_{ов}. \quad (15)$$

Число основных прижимных нитей в раппорте

$$N_{o\text{ пр}} = \text{НОК} \left(\frac{R_{ов}}{n_{ов}}, \frac{R_{o\text{ пр}}}{n_{o\text{ пр}}}, \frac{R_{он}}{n_{он}} \right) n_{o\text{ пр}}. \quad (16)$$

Число основных нитей нижнего слоя в раппорте

$$N_{он} = \text{НОК} \left(\frac{R_{ов}}{n_{ов}}, \frac{R_{o\text{ пр}}}{n_{o\text{ пр}}}, \frac{R_{он}}{n_{он}} \right) n_{он}. \quad (17)$$

В формуле (5) при определении раппорта по утку $m=2$, $i=1$ (верхний уток), 2 (нижний уток).

Раппорт ткани по утку определяют по формуле (10), число уточных нитей верхнего слоя в раппорте – по формуле (11), число уточных нитей нижнего слоя в раппорте – по формуле (12).

Пример 3. Требуется определить раппорты переплетения для построения заправочного рисунка двулицевой двухслойной ткани с соединением слоев прижимной основой. Переплетение верхнего и нижнего слоя – саржа 2/2, то есть $R_{ов}=R_{ув}=4$; $R_{он}=R_{ун}=4$. Соотношение $n_{ов} : n_{o\text{ пр}} : n_{он}=2:1:2$. Соотношение $n_{ув} : n_{ун}=1:1$. Переплетение данной ткани соответствует случаю, предусмотренному равенствами (1) и (2). Выполним расчет раппортов по приведенной методике.

Определим раппорт прижимных основных нитей $R_{o\text{ пр}}$ по формуле (14):

$$R_{o\text{ пр}} = \text{НОК} \left(\frac{4}{2}, \frac{4}{2} \right) \cdot 1 = 2 \text{ (нити)}.$$

Найдем раппорт ткани по основе с помощью (13):

$$R_o = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}, \frac{4}{2}\right)(2+1+2) = 10(\text{нитей}).$$

Рассчитаем число основных нитей верхнего слоя в раппорте, применив (15):

$$N_{\text{об}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}, \frac{4}{2}\right) \cdot 2 = 4(\text{нити}).$$

Вычислим число основных прижимных нитей по формуле (16):

$$N_{\text{опр}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}, \frac{4}{2}\right) \cdot 2 = 4(\text{нити}).$$

Подсчитаем число основных нитей нижнего слоя, используя (17):

$$N_{\text{он}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{2}, \frac{2}{1}, \frac{4}{2}\right) \cdot 2 = 4(\text{нити}).$$

Найдем раппорт ткани по утку по формуле (10):

$$R_y = \text{НОК}\left(\frac{4}{1}, \frac{4}{1}\right)(1+1) = 8(\text{нитей}).$$

Вычислим число уточных нитей верхнего слоя с помощью (11):

$$N_{\text{ув}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{1}, \frac{4}{1}\right) \cdot 1 = 4(\text{нити}).$$

Определим число уточных нитей нижнего слоя по формуле (12):

$$N_{\text{ун}} = \text{НОК}\left(\frac{4}{1}, \frac{4}{1}\right) \cdot 1 = 4(\text{нити}).$$

Построение заправочного рисунка для выработки данной ткани приведено в [3, рис.156, с.208...212].

Раппорты двухслойных тканей с прижимным утком находятся аналогично.

Определим количество прижимных уточных нитей в раппорте переплетения ткани $R_{\text{упр}}$:

$$R_{\text{упр}} = \text{НОК}\left(\frac{R_{\text{ув}}}{n_{\text{ув}}}, \frac{R_{\text{ун}}}{n_{\text{ун}}}\right) n_{\text{упр}}. \quad (18)$$

Раппорт ткани по утку

$$R_y = \text{НОК}\left(\frac{R_{\text{ув}}}{n_{\text{ув}}}, \frac{R_{\text{упр}}}{n_{\text{упр}}}, \frac{R_{\text{ун}}}{n_{\text{ун}}}\right) \cdot (n_{\text{ув}} + n_{\text{упр}} + n_{\text{ун}}). \quad (19)$$

Число уточных нитей верхнего слоя в раппорте

$$N_{\text{ув}} = \text{НОК}\left(\frac{R_{\text{ув}}}{n_{\text{ув}}}, \frac{R_{\text{упр}}}{n_{\text{упр}}}, \frac{R_{\text{ун}}}{n_{\text{ун}}}\right) n_{\text{ув}}. \quad (20)$$

Число уточных прижимных нитей в раппорте

$$N_{\text{упр}} = \text{НОК}\left(\frac{R_{\text{ув}}}{n_{\text{ув}}}, \frac{R_{\text{упр}}}{n_{\text{упр}}}, \frac{R_{\text{ун}}}{n_{\text{ун}}}\right) n_{\text{упр}}. \quad (21)$$

Число уточных нитей нижнего слоя в раппорте

$$N_{\text{ун}} = \text{НОК}\left(\frac{R_{\text{ув}}}{n_{\text{ув}}}, \frac{R_{\text{упр}}}{n_{\text{упр}}}, \frac{R_{\text{ун}}}{n_{\text{ун}}}\right) n_{\text{ун}}. \quad (22)$$

Раппорт ткани по основе определяют по формуле (7), число основных нитей верхнего слоя в раппорте – по формуле (8), число основных нитей нижнего слоя в раппорте – по формуле (9).

ВЫВОДЫ

Предложен метод расчета раппортов переплетений, имеющих в структуре несколько систем нитей основы и утка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дамянов Г.Б., Бачев Ц.З., Сурнина Н.Ф. Структура ткани и современные методы ее проекти-

рования. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

2. *Мартынова А.А., Слостина Г.Л., Власова Н.А.* Строение и проектирование тканей. – М.: РИО МГТА, 1999.

3. *Розанов Ф.М. и др.* Строение и проектирование тканей. – М.: Гос.науч.-техн. изд-во Министер-

ства промышленных товаров широкого потребления СССР, 1953.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 17.01.01.
