

УДК 677.054.756.001.5

**О ВЕЛИЧИНЕ УГЛА РАЗВОРОТА ГЛАЗКА ГАЛЕВА
ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ
С ОСНОВНОЙ НИТЬЮ В ПРОЦЕССЕ ТКАЧЕСТВА**

Л.А. СЕКОВАНОВА

(Костромской государственный технологический университет)

Интенсивность разрушающих воздействий галев на основные нити зависит от напряжений, возникающих в зоне контакта, и от величины пути трения – длины участка нити, перемещающегося относительно глазка за каждый цикл зевобразования и прибоа. Вследствие разности натяжений передней и задней ветвей зева глазок отклоняется в сторону более натя-

нутой части зева, то есть происходит изгиб галева. За счет отклонения глазка величина пути трения уменьшается, и, следовательно, снижается интенсивность разрушающих воздействий галева на основную нить.

Согласно Техническим Условиям (П 23.00.00.000.ТУ) глазок пластинчатого галева повернут на угол $\alpha_0 = 30^\circ$ относи-

тельно плоскости ушек, а значит и относительно движущейся основной нити. В силу этого плоскость действия внешних сил, проходящая через ось галева и основную нить, не совпадает ни с одной из главных плоскостей поперечного сечения галева, которое можно рассматривать как балку прямоугольного сечения. В этом случае имеет место кривой изгиб.

При кривом изгибе величина стрелы прогиба пропорциональна величине изгибающей силы и синусу угла, под которым эта сила приложена к большей оси попе-

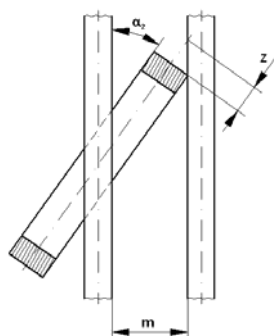


Рис. 1

При малых углах разворота глазка нить может истираться о боковые кромки глазка (рис.2). Вследствие этого угол разворота глазка α должен находиться в определенных пределах: $\alpha_1 \leq \alpha \leq \alpha_2$.

При движении ремиз в процессе зевобразования глазок галева проходит линию заступа и некоторый период времени не соприкасается с нитью. Затем он подхватывает нить под углом α_0 к плоскости глазка; при этом возникают поверхностные силы трения, которые распределены неравномерно по поверхности контакта.

Равнодействующая сил трения не проходит через центр тяжести поперечного сечения галева. Следовательно, возникает крутящий момент, который стремится развернуть галево дополнительно к углу α_0 еще на угол $\alpha_{\text{доп}} = \alpha_{\Delta} + \alpha_{\text{зак}}$.

Величина угла α_{Δ} зависит от разницы между шириной отверстия ушка b и толщиной галевоносителя c (рис.3). Если раз-

речного сечения [1]. Следовательно, чем больше угол разворота глазка, тем больше стрела прогиба галева в направлении действия силы и, следовательно, меньше путь трения нити при перемещении через глазок.

С другой стороны, меньше возможное число галев на единицу длины ремизной рамы при выработке тканей большой плотности по основе, так как при большом угле разворота глазка нити могут подвергаться трению о края соседних галев (рис.1).

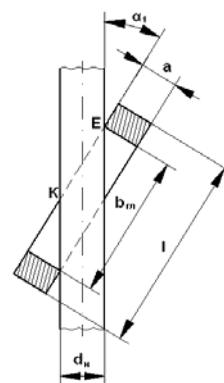


Рис. 2

ность $\Delta = b - c = 0$, то $\alpha_{\Delta} = 0$ и угол $\alpha_{\text{доп}} = \alpha_{\text{зак}}$, где $\alpha_{\text{зак}}$ – полный угол закручивания, т.е. угол поворота плоскости поперечного сечения глазка относительно плоскости поперечного сечения ушка.

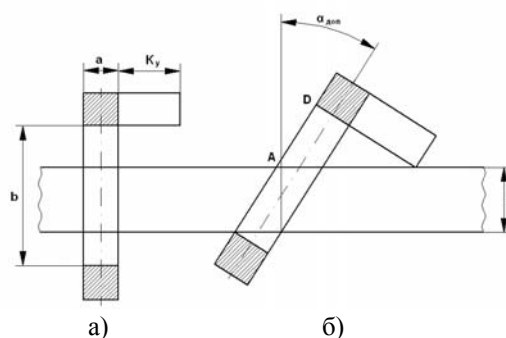


Рис. 3

Этот угол определяется по формуле [2]:

$$\alpha_{\text{зак}} = \frac{0,5M_k(\ell_0 + h_{\text{гл}})}{GI}, \quad (1)$$

где M_k – крутящий момент; ℓ_0 – мах галева; $h_{\text{гл}}$ – высота глазка галева; GI – жесткость галева на кручение.

Угол закручивания при расчете для очень напряженного режима ткачества ($M_k = 50$ сН) оказался менее 1° . Следовательно, этим углом при расчете $\alpha_{\text{доп}}$ можно пренебречь.

Приведем метод расчета угла $\alpha_{\text{доп}}$, на который поворачиваются ушко и глазок галева от взаимодействия с основной нитью.

$$\alpha_{\text{доп}} = \arccos \frac{c}{\sqrt{b^2 + (a + k_y)^2}} - \arccos \frac{b}{\sqrt{b^2 + (a + k_y)^2}}. \quad (2)$$

Определим нижнюю α_1 и верхнюю α_2 границы допустимого изменения угла разворота глазка α . Величина угла α_1 зависит от линейной плотности пряжи, толщины пластины галева a и ширины отверстия глазка $b_{\text{гл}}$ (рис.2).

Угол α_1 определяется из системы уравнений

$$\sin \alpha_1 = \frac{d_{\text{н}}}{y} \quad \text{и} \quad \text{tg} \alpha_1 = \frac{a}{b_{\text{гл}} - y},$$

где y – длина отрезка КЕ; $d_{\text{н}}$ – диаметр нити, мм, и равен:

$$\alpha_1 = \arcsin \frac{d_{\text{н}}}{\sqrt{a^2 + b_{\text{гл}}^2}} + \arccos \frac{b_{\text{гл}}}{\sqrt{a^2 + b_{\text{гл}}^2}}. \quad (3)$$

Величина угла α_2 , кроме параметров галева и линейной плотности основных нитей, зависит еще от плотности ткани по основе P_o (нитей/ 10 см) и числа фоновых ремиз k .

Обозначим $n = \frac{P_o}{k}$ – число галев на 10 см длины ремизной рамы. Тогда расстоя-

До начала контакта глазка с нитью расположение ушка галева на галевоносителе показано на рис.3-а. Поворот галева ограничен отгибом у нижнего ушка (при Z ориентировке глазка) или у верхнего (при S ориентировке). Величина отгиба k_y влияет на величину угла $\alpha_{\text{доп}}$ (рис.3-б).

Угол $\alpha_{\text{доп}}$ определяется из системы уравнений

$$\text{tg} \alpha_{\text{доп}} = \frac{x}{a + k_y} \quad \text{и} \quad \cos \alpha_{\text{доп}} = \frac{c}{b - x},$$

где x – длина отрезка AD, и вычисляется по формуле:

ние m (мм) между двумя соседними нитями определится из уравнения

$$(n - 1)m + nd_{\text{н}} = 100$$

и будет равно

$$m = \frac{100k - P_o d_{\text{н}}}{P_o - k}. \quad (4)$$

Угол α_2 найдем из системы уравнений

$$\text{tg} \alpha_2 = \frac{a}{2z} \quad \text{и} \quad \sin \alpha_2 = \frac{m + 0,5d_{\text{н}}}{0,5\ell + z},$$

то есть:

$$\alpha_2 = \arcsin \frac{2m + d_{\text{н}}}{\sqrt{\ell^2 + a^2}} - \arccos \frac{\ell}{\sqrt{\ell^2 + a^2}}, \quad (5)$$

где ℓ – ширина пластины галева в области глазка.

Рассмотрим два вида галев одного и того же типоразмера, но изготовленных разными производителями и потому имеющих некоторые конструктивные особенности (табл.1).

Таблица 1

Тип	Исполнение	Сечение пластины, мм	α_0 , град	$b_{гл}$, мм	b , мм	k_y , мм	ℓ , мм	C , мм	Производитель
II	1	5,56×0,3	30	2,5	2,4	1,2	5,56	1,7	"Красная маевка", Кострома (№1)
II	1	5,56×0,3	30	2,5	2,4	2,2	4,0	1,7	"ТЕКСО", Москва (№2)

Расчетные значения угла $\alpha_{доп}$ для галев, изготовленных 1 и 2-м производителями, равны соответственно 21 и 14°.

Приведем пример расчетных значений минимального α_1 и максимального α_2 углов для рассматриваемых галев при выработке двух видов тканей полотняного пе-

реплетения, параметры которых приведены в табл. 2. Расчетный диаметр основной нити вычислялся по формуле [3]:

$$d_H = 0,0357 \sqrt{\frac{T}{\delta}}$$

Таблица 2

Ткань	Вид пряжи в основе	Линейная плотность T , текс	Объемная плотность δ , мг/мм ³	Плотность по основе, нитей/10см	Расчетный диаметр нити d_H , мм
Обр. 876	очес	86	0.9	138	0.35
Арт.306307	лен	29	0.8	208	0.21

При выработке тканей полотняного переплетения число фоновых ремиз четно. При образовании зева половина ремиз движется вверх, а вторая половина – вниз. Вследствие этого, чтобы нити одной ветви зева не истирались о края соседних галев, в формуле (4) следует взять $k=2$. На практике можно принять выполнение этого ус-

ловия для нитей каждой ремизы, то есть для $k=4$.

В табл. 3 приведены расчетные значения минимального угла α_1 , полного угла разворота $\alpha = \alpha_0 + \alpha_{доп}$ и максимального угла α_2 .

Таблица 3

Ткань	Производитель №1				Производитель №2			
	α_1	α	$\alpha_{2,(k=2)}$	$\alpha_{2,(k=4)}$	α_1	α	$\alpha_{2,(k=2)}$	$\alpha_{2,(k=4)}$
Обр. 876	15°	51°	25°	82°	15°	44°	42°	90°
Арт. 306307	12°	51°	15°	37°	12°	44°	25°	90°

Анализ полученных результатов показал, что полный угол разворота глазка находится в допустимых пределах $\alpha_1 \leq \alpha \leq \alpha_2$ для обоих артикулов ткани у галев, изготовленных производителем №2, и для ткани с меньшей плотностью по основе (обр. 876) – у галев производителя №1. Галева, имеющие ширину пластины в области глазка $\ell = 5,56$ мм и полный угол разворота $\alpha = 51^\circ$, не рекомендуются при выработке ткани арт. 306307, так как нити

основы будут подвергаться истиранию о края соседних галев.

Трение нитей о боковые кромки галев не может привести к значительной потере их прочности, однако может произойти "мшшение" волокон нитей.

Это явление особенно четко прослеживается при выработке тканей из синтетических нитей. По этой причине ширина пластины галева в зоне глазка должна быть минимальной, а угол разворота глазка для плотных тканей должен быть меньше, чем

для тканей с меньшей плотностью по основе.

Угол разворота глазка можно регулировать шириной отверстия ушка и величиной отгиба ушка k_y .

ВЫВОДЫ

1. Предложен метод расчета угла разворота глазка галева при взаимодействии с основной нитью в зависимости от его конструктивных особенностей и параметров .

2. Определены допустимые границы изменения угла разворота глазка в зависимости от параметров вырабатываемой ткани и используемых при этом галев.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Снитко Н.К.* Сопротивление материалов // Изд. Ленинградского университета. – Л., 1975.

2. Справочник машиностроителя. – Т.3. / Под ред. Серенсена С.В. – М., 1962.

3. *Кукин Г.Н.* Текстильное материаловедение (волокна и нити): Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков. – М.: Легпромбытиздат, 1989.

Рекомендована кафедрой высшей математики.
Поступила 12.09.06.
