

УДК 677.054.838

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГАЛЕВ
НА ОБРЫВНОСТЬ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ
В ПРОЦЕССЕ ТКАЧЕСТВА**

Л.А. СЕКОВАНОВА, Е.Ю. СТАРЦЕВА

(Костромской государственной технологической университет)

В настоящее время на отечественных текстильных предприятиях идет постепенная замена проволочных галев на пластинчатые, как более экономичные и технологически удобные.

Производители технологической оснастки (как зарубежные, так и отечественные) выпускают пластинчатые галева различных типоразмеров. Галева различаются не только поперечными размерами ремизной ленты, размерами глазка и ушек, но и их формой, величиной кривизны и направлением отгибов ушек, формой поверхности контакта с нитью и качеством ее обработки.

Для исследования уровня обрывности и потери прочности основных нитей от взаимодействия с галевами, различающимися перечисленными параметрами, проведен эксперимент в условиях ткацкого производства АО "Большая костромская льняная мануфактура". Контроль обрывности основных нитей проводился при выработке двух видов тканей, которые условно обозначены А и Б. Ткань А – из льняной пряжи 56 текс (арт. 106003), ткань Б – из оческовой пряжи 86 текс (обр.876) в основе.

Т а б л и ц а 1

Условное обозначение	Тип галева	Исполнение	max галева, мм	Размеры сечения, мм	Размеры глазка, мм	Размеры ушек, мм	Примечание
Галева с закрытым ушком (узкие галевоносители)							
1	I	2	280	2,6×0,4	6,5×1,8	16×1,7	Дополнительная полировка глазка
2	I	2	280	2,6×0,4	6,5×1,8	16×1,7	
3	I	2	280	2,3×0,35	6,0×1,5	16×1,7	
4	I	2	280	2,0×0,3	5,5×1,2	16×1,7	
5	II	1	280	d=0,4	6×3	16×5	Проволочные галева
Галева с открытым ушком (широкие галевоносители)							
10	II	2	280	5,56×0,3	5,5×1,2	27×1,8	
20	II	2	280	5,56×0,3	8,5×3,3	27×1,8	
30	II	2	280	5,56×0,3	6,5×1,8	27×1,8	
40	II	2	280	5,56×0,3	8,0×2,5	27×1,8	Отгиб ушка 1,5 мм
50	II	2	280	5,56×0,3	8,0×2,5	27×1,8	Отгиб ушка 2,5 мм

Для исследования были взяты галева десяти типоразмеров (табл.1): пять с закрытым – ушком – для узких галево-

носителей (1, 2, 3, 4, 5) и пять с открытым С-образным ушком – для широких галевоносителей (10, 20, 30, 40, 50), которые

были установлены на двух станках СТБ-180 с разными галевоносителями: узкими (станок №1) и широкими (станок №2).

Для получения объективной информации все пять видов галев набирались в один ремизный прибор по зонам, распределенным по ширине станка за исключением области кромок и шпаруток. Учитыва-

вая, что условия работы основных нитей по ширине станка неодинаковы, для каждого артикула ткани была разработана определенная схема расположения зон с одинаковым количеством галев.

Схема расположения зон с галевами 1, 2, 3, 4, 5 на каждой из четырех ремиз для ткани А приведена в виде табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Расположение зон в ремизе	Область кромок и шпаруток	1	2	4	5	3	1	2	5	4	3	Область кромок и шпаруток
Число галев в зоне	68	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	69

Минимальный метраж контроля каждого вида ткани определялся при статистической надежности 95% и средней обрывности по комбинату, которая для ткани А составила 0,55 обр./пог.м, для ткани Б – 0,45 обр./пог.м.

Если принять ошибку доверительных границ среднего значения равной 10%, то необходимое число наблюдаемых обрывов $N=275$ (Диаграмма 7 [1]), необходимый метраж для ткани А – 500 м, для ткани Б – 611 м.

За время производственного эксперимента метраж контроля на станках №1 и

№2 для ткани А составил соответственно 564 и 836 м, а для ткани Б – 314 и 684 м. В этом случае ошибка доверительных границ среднего значения обрывности соответственно: 9; 8; 14 и 10%.

Обрывность по глубине станка измерялась в пяти зонах: I – опушка ткани-ремизы, II – ремизы, III – ремизы-ламели, IV – ламели, V – ламели-скало.

Для анализа влияния галев на обрывность основных нитей из общего числа обрывов было выделено суммарное число обрывов в зонах I и II, в которых нити подвергались воздействию галев (табл.3).

Т а б л и ц а 3

Станок	Ткань и вид пряжи в основе	Зоны по глубине станка	Число и процент обрывов в зонах с галевами:					Всего	% от общего числа обрывов	Обрывность на 1 пог. м ткани
			1	2	3	4	5			
№1	А (лен)	I + II	80	59	50	38	33	260	80,7	0,46
		%	30,76	22,69	19,23	14,61	12,69	100	-	-
	Б (очес)	I + II	20	33	22	23	21	119	57,8	0,38
		%	16,80	27,73	18,49	19,32	17,64	100	-	-
№2	А (лен)		10	20	30	40	50			
		I + II	84	53	68	-	75	280	72,1	0,33
	%	30	18,9	24,3	-	26,8	100	-	-	
	Б (очес)	I + II	38	21	59	43	61	222	74,5	0,32
		%	17,1	9,5	26,5	19,4	27,5	100	-	-

Результаты эксперимента еще раз подтвердили, что наибольшая доля обрывов по глубине станка приходится на зоны I и II, то есть галева оказывают на нити наибольшие по интенсивности воздействия,

чем другие элементы технологической оснастки.

Обрывность в галевах 1 на первом этапе проверки оказалась выше, чем в галевах 2 такого же типоразмера. Галева 1 имели дополнительную обработку поверхности

глазка, но эта обработка была сделана с нарушением последовательности операций: повторная полировка глазка произведена после никелирования. В результате радиус закругления кромок увеличился, однако поверхность приобрела большую шероховатость.

В дальнейшем, при использовании этих галев для ткани Б, обрывность в них снизилась и стала меньше, чем других галевах, то есть в процессе ткачества происходит "приработка" галев. Кромки глазков становятся менее шероховатыми, что и отражается на уровне обрывности.

Более высокая обрывность льняной пряжи наблюдалась в зонах с галевами 10, которые имели самый маленький глазок. Галева 10 более жесткие на изгиб, чем галева 4, у которых такие же размеры глазка, но меньше ширина пластины (табл.1). В связи с этим величина возможного пути трения нити относительно глазка в галевах 10 больше, чем в галевах 4.

В зонах с галевами 10 установлено наличие на ткани недосек в две и более уточных нити. Недосеки возникают в связи с тем, что основонаблюдатель не сразу реагирует на оборвавшуюся нить. Это можно объяснить тем, что распушенная от истирания нить зацепляется в маленьком глазке.

Галева 50 имели большую кривизну отгиба ушка, чем галева 40 такого же типоразмера. Отгиб ушка влияет на угол разворота глазка относительно плоскости ушек: чем больше кривизна отгиба, тем меньше угол разворота глазка и, следовательно, галево более жесткое на изгиб.

Обрывность в зонах с галевами 50 оказалась выше, чем в зонах с галевами 40. Следовательно, жесткость галева на изгиб, которая связана с размерами поперечного сечения ленты и углом разворота глазка, оказывает заметное влияние на уровень обрывности нитей.

При длительном взаимодействии галев с основными нитями происходит изменение поверхности контакта. Микроскопические исследования поверхности глазка показали, что происходит некоторое увеличение радиуса закругления кромок.

Для исследования динамики появления обрывов дни контроля объединены в группы в порядке следования. Группы составлялись по примерно одинаковому метражу выработанной ткани. Обрывность по зонам определялась отношением числа обрывов в зоне к выработанному метражу ткани за рассматриваемый промежуток времени (табл.4).

Таблица 4

Станок	Ткань	Номер группы дней	Обрывность на 1/пог.м ткани по зонам с галевами :					Метраж ткани, м
			1	2	3	4	5	
№1	А	1	0,141	0,107	0,114	0,054	0,034	149
		2	0,138	0,069	0,044	0,088	0,038	159
		3	0,121	0,108	0,020	0,060	0,034	148
	Б	4	0,043	0,014	0,086	0,028	0,071	70
		5	0,056	0,098	0,042	0,070	0,028	71
		6	0,043	0,116	0,072	0,058	0,014	69
№2	А	10		20	30	40	50	
		1	0,084	0,078	0,013	-	0,039	154
		2	0,096	0,103	0,110	-	0,062	145
	Б	3	0,113	0,038	0,044	-	0,063	158
		4	0,077	0,038	0,077	0,055	0,066	181
		5	0,064	0,028	0,078	0,042	0,078	140
		6	0,037	0,024	0,043	0,055	0,043	161

В галевах 1, глазки которых имели дополнительную обработку, для льняной

пряжи наблюдается снижение обрывности и ее стабилизация при последующем ис-

пользовании этих галев для оческовой пряжи. Такая же закономерность наблюдается и для галев 3.

Обрывность льняной пряжи в зонах с проволочными галевами 5 на всех этапах наблюдения оставалась постоянной, а при последующем взаимодействии их с оческовой пряжей видна тенденция к уменьшению обрывности (табл.4).

Для галев с открытым ушком, используемых в ремизных рамах с широкими галевоносителями, при выработке льняной ткани закономерности к уменьшению или увеличению обрывности не наблюдается (табл.4). При последующем использовании этих галев для оческовой пряжи просматривается тенденция к снижению обрывности. Галева 40 были новыми для этого вида пряжи, так как для льняной пряжи они не использовались.

Таким образом, величина обрывности по зонам с различными галевами оказалась различной. Но является ли это различие значимым. Для определения соответствия распределения обрывности закону Пуассона результаты наблюдений были распределены по 9-часовым отрезкам времени контроля на 16 дней.

Степень соответствия полученных эмпирических распределений теоретическому закону Пуассона была проверена с помощью λ -критерия А.Н. Колмогорова по методике, изложенной в [2].

Степень соответствия получилась достаточно высокой, что позволило применить критерий Фишера для сравнения дисперсий, а затем критерий Стьюдента для сравнения средних значений обрывности по зонам с различными галевами, табличное значение которого определялось по доверительной вероятности 0,95. Значимость различия проверялась для льняной пряжи, поскольку для нее ошибка доверительных границ среднего значения меньше, чем для оческовой.

Различие средних значений обрывности в зонах с галевами 10, 20, 30, 40 и 50 оказалось незначимым. Возможно это связано с тем, что галева различались только раз-

мером глазка (10, 20, 30) или стрелой отгиба ушка (40 и 50).

При оценке значимости различия средних значений обрывности в зонах с галевами 1, 2, 3, 4 и 5 оказалось, что различие незначимо только в зонах 4 и 5, то есть только эти галева оказывают практически одинаковое по интенсивности воздействие на основные нити.

Галева с закрытым ушком различались толщиной пластины, размерами глазка, радиусом закругления кромок поверхности контакта с нитью и качеством ее обработки. Суммарное воздействие перечисленных факторов оказывает существенное влияние на уровень обрывности основных нитей.

В Ы В О Д Ы

1. В процессе ткачества наибольшие разрушающие воздействия основные нити получают в глазках галев ремиз. Интенсивность этого воздействия зависит:

- от качества обработки и радиуса закругления поверхности глазка;
- от жесткости галева на изгиб, которая определяется размерами поперечного сечения галева, углом разворота глазка, формой и размерами ушка;
- от размеров глазка, массы галева и др.

2. Типоразмер и конструктивные особенности галев могут оказывать существенное влияние на уровень обрывности основных нитей, поэтому правильный подбор галев для заданного артикула ткани поможет уменьшить интенсивность их разрушающих воздействий на основные нити и снизить обрывность.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Клемм Л. и др. Математические методы статистического контроля в текстильной промышленности. – 3-е изд., – М.: Легкая индустрия, 1971.
2. ШUTOVA H.E. Обрывность нитей и устойчивость технологического процесса. – М.: Легкая индустрия, 1975.

Рекомендована кафедрой высшей математики.
Поступила 29.01.06.