

**ВЛИЯНИЕ ТИПОРАЗМЕРА ПЛАСТИНЧАТОГО ГАЛЕВА
С ОТКРЫТЫМИ УШКАМИ
НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ
В ПРОЦЕССЕ ТКАЧЕСТВА**

Н. В. ЛУСТГАРТЕН, Е. Ю. СТАРЦЕВА

(Костромской государственной технологической университет)

Определяющим показателем эффективности работы ткацкого производства является производительность ткацкого станка, зависящая от уровня обрывности нитей основы и утка. Наибольшее влияние на производительность ткацкого станка оказывает обрывность основных нитей, так как норма времени на ликвидацию обрыва основы и число случаев на 1 метр льняной ткани приблизительно в 1,5...2,5 раза больше, чем те же показатели для утка [1], [2]. Обрывность основных нитей зависит от множества причин: качества пряжи, вытяжки и влажности ошлихтованной основы, параметров настройки ткацкого станка, температурно-влажностного режима в цехе.

Наибольшее количество обрывов согласно [3] наблюдается в зонах ремизы и ремизы – опушка ткани. Значительная доля обрывов в этих зонах происходит

вследствие потери прочности основных нитей от истирания и основные разрушающие воздействия нити получают в галевых. Их интенсивность зависит от качества поверхности глазка галева и его размеров, от способа крепления галева в ремизной раме, типоразмера используемых галев и других факторов.

Очевидно, что для каждого вида ткани существует такой типоразмер галев, который в комплексе с другими параметрами обеспечивает оптимальный процесс ткачества. Однако в отраслевых справочниках и ТУ на галева [4] рекомендации по выбору типоразмера галев применительно к виду и линейной плотности пряжи, характеристикам технологического режима ткачества, отсутствуют, поэтому технологам ткацкого производства для каждого артикула ткани выбор типоразмера галев приходится осуществлять интуитивно.

Таблица 1

Размер, мм		Линейная плотность нитей, текс	
сечения ленты	глазков	хлопчатобумажная и вискозная нити	натуральный шелк и химические нити
1,4 × 0,2	4,8 × 0,8	15	0,8
1,8 × 0,25	5,0 × 1,0	25	1,69 – 3,33
2,0 × 0,3	5,5 × 1,2	25-50	7,6
2,3 × 0,35	6,0 × 1,5	50-100	–
2,5 × 0,4	6,5 × 1,8	100-200	–

В мировой практике в ткацком производстве широкое распространение получили пластинчатые галева различной конструкции – как более технологичные в сравнении с проволочными. В рекламных проспектах фирмы Egelhaaf Reutlingen приводятся данные [5, табл. 1], которыми согласно стандартам, принятым в ФРГ, Франции, Швейцарии, Югославии и ряде других стран, рекомендуется руководствоваться при выборе типа пластинчатых галев в зависимости от вида и линейной плотности пряжи.

Но рекомендации для льняной пряжи, диапазон линейной плотности которой составляет 33...280 текс, мокрого и сухого способов прядения в этих данных отсутствуют. Возможно, это одна из причин, которая сдерживает широкое внедрение пластинчатых галев на льняных предприятиях.

Большое количество разных типоразмеров пластинчатых галев (различные виды глазков, ушек) не позволяет установить их в одном ремизном приборе и провести сравнительный анализ потери прочности пряжи от истирания непосредственно на ткацком станке. Вследствие этого процесс изнашивания нитей пластинчатыми галевами смоделирован на физической модели ткацкого станка – приборе ДИП, усовершенствованном для испытаний льняной пряжи [6].

В эксперименте использовали галева уменьшенного маха (121 мм) и специальные рамки, соответствующие типу ушек исследуемых галев. Одновременно на рамку устанавливали по 4 типа галев с равным представительством в общем объеме 24 галева. Испытания пряжи на ДИП для каждого вида пряжи проводили при длительности, соответствующей полному

циклу движения нитей по длине заправки на ткацком станке.

Выбор типов галев для испытания на ДИП определен ассортиментом пластинчатых галев с открытыми ушками, выпускаемых Костромским АОТ "Красная Маевка", поэтому для эксперимента использовали галева с размерами глазка: 5,5×1,2 мм; 6,5×1,8 мм; 8,0×2,5 мм; 8,5×3,3 мм при сечении пластины 5,56×0,3 мм.

На разрывной машине РМ-3 в соответствии с ГОСТом 6611.2–73 оценивались полуцикловые характеристики льняной пряжи линейной плотности 33, 46 и 86 текс, не испытанной на ДИП и прошедшей испытания на приборе при режиме (табл. 2), максимально приближенном к условиям работы нитей на ткацком станке.

Доверительный объем выборки нитей для проведения испытаний на ДИП и разрывной машине определен на основе предварительного эксперимента по заданной относительной ошибке среднего значения 10% и составил 50 нитей.

Таблица 2

Параметры	Значения
Число нитей в заправке	24
Частота воздействий на пряжу, цикл/мин	280
Общая длина нити в заправке, м	3,12
Скорость протяжки, мм/с	2,5
Предварительная нагрузка на нить, сН:	
пряжа 33 текс	10
пряжа 46 текс	20
пряжа 86 текс	50
Величина приборной полоски, мм	2

Результаты измерений обработаны методами математической статистики и получены: средние значения разрывной нагрузки \bar{P}_p и разрывного удлинения $\bar{\epsilon}_p$; средние квадратические отклонения по

разрывной нагрузке σ_p и разрывному удлинению – σ_l ; коэффициенты вариации C_p и C_l соответственно по разрывной нагрузке и разрывному удлинению.

Дополнительно определены такие характеристики, как субсредние значения разрывной нагрузки P^* и разрывного удлинения l_p^* ; прочность и разрывное удлинение слабых нитей $\bar{P}_{сл}$ и $\bar{l}_{сл}$, σ и C соответственно. Для определения субсредних значений выбраны все значения разрывной нагрузки и удлинения, которые ниже среднего значения \bar{P}_p и \bar{l}_p .

Выборка для оценки прочности (разрывного удлинения) слабых нитей представлена как 30 % минимальных значений разрывной нагрузки (удлинения) из всего ряда измерений. Обоснованием нахождения последних показателей является то,

что на ткацком станке в первую очередь рвутся слабые нити.

Значимость различий средних значений \bar{P}_p и \bar{l}_p для разных вариантов размера глазка галева оценена с использованием пакета MathCAD-2000 по критерию Стьюдента t_p с учетом однородности дисперсий. Значения t_p для прочности (числитель) и удлинения (знаменатель), представленные в табл. 3, при табличном значении критерия Стьюдента $t_T=1,98$ [$\alpha=0,05$; $f=98$] свидетельствуют о том, что различие средних значений разрывной нагрузки значимо только для пряжи 33 текс в вариантах 3, 5 и 6, а по средним значениям разрывного удлинения – для пряжи 33 текс в вариантах 3, 5 и 6, для пряжи 46 текс – в вариантах 1...3.

Таблица 3

Номер варианта	Сравниваемые размеры глазка	Линейная плотность пряжи, текс		
		33	46	86
1	5,5×1,2 – 6,5×1,8	1,36 / 0,541	1,312 / 3,73	1,274 / 0,2865
2	5,5×1,2 – 8,0×2,5	0,354 / 0,215	1,726 / 4,441	1,711 / 1,347
3	5,5×1,2 – 8,5×3,3	4,187 / 4,19	0,1849 / 2,675	0,0298 / 0,5417
4	6,5×1,8 – 8,0×2,5	1,204 / 0,358	0,4823 / 0,6908	0,0333 / 0,8384
5	6,5×1,8 – 8,5×3,3	3,197 / 3,857	1,137 / 0,9188	1,127 / 0,2382
6	8,0×2,5 – 8,5×3,3	4,529 / 4,3	1,563 / 1,589	1,424 / 0,5297

Следовательно, размер глазка пластинчатого галева не оказывает существенного влияния на изменение свойств льняной пряжи линейной плотностью 86 текс в отличие от пряжи линейной плотностью 33 и 46 текс.

Наличие множества значений размерных параметров с различными единицами измерения не позволяет сделать однозначный вывод и оценить изменение свойств льняной пряжи при прохождении ее через различные глазки пластинчатых галев. Поэтому все размерные показатели для каждой линейной плотности пряжи пересчитаны в безразмерные относительные показатели в соответствии с [7] по формулам:

для позитивных показателей P_p , l_p , P^* , l_p^* , $P_{сл}$ и $l_{сл}$:

$$q = X_2 / X_1, \quad (1)$$

для негативных показателей – коэффициенты вариации C :

$$q = X_1 / X_2, \quad (2)$$

где X_1 и X_2 – значения показателя (параметра) соответственно до и после испытаний на ДИП.

Критерием оценки изменения свойств нити после взаимодействия ее с галевами приняты комплексные показатели K_j , полученные путем суммирования соответствующих безразмерных относительных показателей q_j (табл. 4), где j – вариант оценки свойств: $j = 1$ – средние значения, $j = 2$ – субсредние значения, $j = 3$ – значения для слабых нитей. Наилучший вариант должен соответствовать максимальному значению K_j .

Показатели	Линейная плотность пряжи, текс											
	33				46				86			
	размеры глазка галева, мм											
	5,5×1,2	6,5×1,8	8,0×2,5	8,5×3,3	5,5×1,2	6,5×1,8	8,0×2,5	8,5×3,3	5,5×1,2	6,5×1,8	8,0×2,5	8,5×3,3
q _p	1.07	1.002	1.056	0.85	0.883	0.824	0.801	0.875	0.977	0.926	0.925	0.976
q _i	1.02	0.997	0.011	0.841	0.922	0.781	0.755	0.817	0.969	0.965	0.946	0.958
q _{ср}	0.76	0.883	1.026	0.727	0.865	0.734	0.645	0.789	1.068	0.654	1.058	0.777
q _{с/}	0.85	0.917	0.978	0.742	0.842	0.64	0.624	0.625	1.177	0.809	1.052	0.752
K ₁	3.7	3.799	<u>4.071</u>	3.16	<u>3.512</u>	2.979	2.825	3.106	<u>4.191</u>	3.354	3.981	3.463
q _{p*}	1.01	0.957	1.06	0.766	0.866	0.758	0.736	0.801	1.004	0.796	0.952	0.983
q _{i*}	0.99	0.94	1.04	0.792	0.931	0.759	0.758	0.804	0.948	0.907	0.925	0.908
q _{ср*}	0.7	0.814	1.378	0.714	0.865	0.571	0.516	0.686	1.36	0.591	1.438	0.85
q _{с/*}	0.61	0.722	0.92	0.492	0.713	0.681	0.613	0.711	1.137	0.606	0.992	0.477
K ₂	3.31	3.433	<u>4.398</u>	2.764	<u>3.352</u>	2.769	2.623	3.002	<u>4.449</u>	2.9	4.307	3.218
q _{рсл}	0.91	0.935	1.159	0.709	0.845	0.638	0.619	0.74	1.049	0.699	0.996	0.958
q _{сл}	0.92	0.919	1.05	0.691	0.868	0.686	0.703	0.756	0.955	0.852	0.915	0.843
q _{срсл}	0.81	0.593	1.066	0.786	0.914	0.705	0.223	0.498	1.506	0.86	2.079	0.52
q _{с/сл}	0.56	0.374	0.609	0.23	0.718	0.695	0.295	0.635	1.213	0.657	2.127	0.362
K ₃	3.2	2.821	<u>3.884</u>	2.416	<u>3.345</u>	2.724	1.84	2.629	4.723	3.068	<u>6.117</u>	2.683

По данным табл. 4 сделан вывод, что для пряжи 33 текс наибольшие значения показателей K₁, K₂, K₃ соответствуют пластинчатым галевым с размером глазка 8,0×2,5 мм. Это свидетельствует о том, что галева этого типоразмера менее интенсивно истирают нить. Пряжу 46 текс предпочтительнее перерабатывать на пластинчатых галевых с размером глазка 5,5×1,2 мм.

Для пряжи 86 текс по значениям K₁ и K₂ наиболее подходит галево с размером глазка 5,5×1,2 мм. Однако наибольшее значение K₃ наблюдается на галевых с глазками 8,0×2,5 мм. Значения K₁ и K₂ для галев с глазками 8,0×2,5 мм незначительно отличаются от этих же показателей для галев с размером глазков 5,5×1,2 мм. По этой причине, учитывая, что на величину обрывности большое влияние оказывает обрывность слабых нитей, для переработки пряжи 86 текс наиболее подходит галева с размером глазка 8,0×2,5 мм.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что размер глазка пластинчатого галева оказывает влияние на изменение свойств льняной пряжи.

2. На основании эксперимента выбраны наиболее подходящие размеры глазков

пластинчатых галев с открытыми ушками в зависимости от линейной плотности используемой льняной основной пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Типовой технологический режим производства льняных, полульняных и смешанных тканей. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1986.
2. Отраслевые типовые нормы обслуживания для ткачей и нормативы времени на работы при обслуживании бесчелночных ткацких станков типа СТБ на предприятиях льняной промышленности. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1980.
3. Секованова Л.А. Исследование процесса взаимодействия основной нити с галевом и его имитационное моделирование: Дис...канд. техн. наук. – Кострома, 1995.
4. ТУ 17 РФ 32-609-94. Галево пластинчатое тип I исполнение 1,2; ТУ 17 РФ 32-620-97. Галево пластинчатое с открытым ушком.
5. EGELHAAF REUTLINGEN. ФРГ. – Рекламный проспект.
6. Уткин Ю.М., Ступников А.Н., Парфёнов Д.Л. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1976, №5.
7. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. (Волокна и нити). – М.: Легпром-бытиздат, 1989.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 04.04.03.