

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ШЛИХТОВАНИЯ НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ

М.Н. ЕРОХОВА, М.С. БОГАТЫРЕВА, Н.В. ГОЛУБЕВА

(Костромской государственный технологический университет)

Согласно математической модели процесса шлихтования (1) на величину деформации (вытяжки) льняной пряжи влияют: уровень натяжения на шлихтовальной машине, скорость прохождения пряжи по зонам машины, температурно-влажностные условия, в которых находится пряжа в процессе шлихтования. Влияние температурно-влажностных условий отражается в параметрах, характеризующих вязкоупругие свойства пряжи: модуль упругости, время релаксации, спектр релаксации [1]:

$$\varepsilon_i = \left[\frac{\sigma_i}{E_i} + \frac{\sigma_i}{E_i} \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(1 - e^{-\alpha \left[\frac{t_i}{2V_i} \right]^\alpha} \right) \right] \cdot 100, \quad (1)$$

где ε_i – относительная деформация, %; σ_i – напряжение, МПа; E_i – модуль упругости, МПа; α – спектр релаксации; t_i – время нахождения пряжи в зоне; V_i – время релаксации; i – номер технологической зоны шлихтовальной машины.

При традиционной технологии шлихтования горячая шлихта ($t_{\text{шл}} = 70 \dots 80^\circ\text{C}$), высокая температура поверхности сушильных барабанов ($t_c = 100 \dots 120^\circ\text{C}$) приводят к тому, что льняная пряжа существенно деформируется, вытягивается, то есть уменьшается запас ее деформационных свойств, необходимый для нормального протекания процесса ткачества.

В настоящее время химики-текстильщики разрабатывают новые составы шлихты, позволяющие внести изменения в технологию шлихтования: обрабатывать пряжу в клеильном аппарате раствором шлихты с температурой $20 \dots 25^\circ\text{C}$ с последующей сушкой. Так называемая "холодная" технология приводит к снижению затрат на приготовление шлихты и сушку пряжи.

С помощью разработанной модели шлихтования (1) нами проведены исследования изменения деформации льняной пряжи Б 50 текс СрЛ в процессе шлихтования по традиционной и новой технологии с использованием раствора шлихты пониженной температуры.

Для оценки деформирования пряжи в процессе шлихтования мы условно разделили заправочную длину нитей на шлихтовальной машине на шесть зон. Выделение зоны сушильных барабанов обусловлено тем, что в этой зоне пряжа находится максимальное время. Для определения величины напряжения нитей в каждой зоне машины нами были измерены величины натяжения с помощью тензометра Т-2Н системы ЦНИИЛКА.

Исходные данные для расчета деформации по зонам шлихтовальной машины ШБ-11/180-2 при традиционном шлихтовании представлены в табл. 1, а исходные данные для расчета деформации по зонам шлихтовальной машины ШБ-11/180-2 при технологии "холодного" шлихтования представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 1

Параметры	1 зона (снов. валы)	2 зона (тян. вал – отжимные)	3 зона (отжим- ные валы – суш.)	4 зона (зона суш. бара-	5 зона (суш. барабаны –	6 зона (вып. вал – ткац-
-----------	------------------------	---------------------------------	------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

	– тян. вал)	валы)	барабаны)	банов)	вып. вал)	кий навой)
Напряжение σ , МПа	2,28	4	8,65	9	16,7	16,7
Время нахождения пряжи в зоне t , с	6,27	2	2,6	36	7,2	2
Модуль упругости E , МПа	10950	6713	6713	7773	17230	17230
Спектр релаксации α	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Время релаксации B , с	2151	120	120	10	3300	3300

Примечания. 1. Значения напряжения определяли по экспериментально установленным значениям натяжения пряжи по зонам шлихтовальной машины. 2. Значения модуля упругости E , времени релаксации B и спектра релаксации α определяли по экспериментальным кривым релаксации пряжи, находившейся в условиях, моделирующих процесс шлихтования.

Таблица 2

Параметры	1 зона (снов. валы – тян. вал)	2 зона (тян. вал – отжимные валы)	3 зона (отжимные валы – суш. барабаны)	4 зона (зона суш. барабанов)	5 зона (суш. барабаны – вып. вал)	6 зона (вып. вал – ткацкий навой)
Напряжение σ , МПа	2,28	4	8,65	9	16,7	16,7
Время нахождения пряжи в зоне t , с	6,27	2	2,6	36	7,2	2
Модуль упругости E , МПа	10950	7373	7373	8644	16000	16000
Спектр релаксации α	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Время релаксации B , с	2151	214	214	20	21720	21720

В результате расчета по формуле (1) относительная деформация пряжи в зоне клеильного аппарата при традиционной технологии составила 0,092%, общая относительная деформация пряжи составила 0,65%, потери деформационных свойств составили 86%. Для технологии "холодного" шлихтования получены следующие деформационные характеристики: относительная деформация пряжи в зоне клеильного аппарата – 0,084%, общая относительная деформация пряжи – 0,6%, потери деформационных свойств составили 82%.

Сравнивая полученные данные, мы установили, что при технологии "холодного" шлихтования относительная деформация пряжи в зоне клеильного аппарата снизилась на 8,7%, общая относительная деформация пряжи снизилась на 7,7%, потери деформационных свойств снизились на 4,6%. Таким образом, наша модель показала, что деформационные свойства льняной пряжи, обработанной шлихтой низкой температуры, должны улучшаться.

Далее в условиях ОАО "Льнообъединение им. И.Д. Зворыкина" было проведено шлихтование льняной пряжи Б 50 текс

СрЛ по традиционной и "холодной" технологии. Величина истинного приклея пряжи после "холодного" шлихтования составила 3%.

Для оценки физико-механических свойств льняной пряжи, ошлихтованной двумя способами, провели испытания на разрыв на машине РМ-3М. В каждой серии опытов было проведено по 100 испытаний. Объемы измерений обеспечили достоверную вероятность 0,95 при ошибке среднего не более 5%. В результате испытаний было отмечено, что величина разрывной нагрузки пряжи после шлихтования по традиционной технологии увеличилась на 30%, после шлихтования по "холодной" технологии – на 34%. Разрывное удлинение пряжи, ошлихтованной по традиционной технологии, снизилось на 27%, по "холодной" технологии – на 9,2%.

Сохранение деформационных свойств пряжи позволило уменьшить уровень обрывности пряжи в процессе ткачества. Величина обрывности основной пряжи, ошлихтованной по традиционной технологии, составила 1,55 обрывов на 1 м ткани, величина обрывности основной пряжи, ошлих-

тованной по новой технологии, составила 1,08 обрывов на 1 м ткани, что соответствует снижению уровня обрывности льняной основной пряжи в процессе ткачества на 30%.

ВЫВОДЫ

1. Математическая модель шлихтования позволяет прогнозировать изменение деформационных свойств льняной пряжи в процессе обработки и сравнивать разные технологии шлихтования.

2. Применение новых синтетических шлихтовальных препаратов позволяет проводить обработку льняной пряжи рас-

твором низкой температуры, что предупреждает излишнее вытягивание пряжи и потерю деформационных свойств и приводит к снижению уровня обрывности основной пряжи в ткачестве.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ерохова М.Н., Богатырева М.С., Брут-Бруляко А.Б.* Изменение вязкоупругих свойств пряжи в процессе шлихтования / Сб. научн. тр. молодых ученых КГТУ. – Вып. 3 – Кострома: Изд. КГТУ, 2002. С.61...67.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 30.06.08.
