

И.В. Абакумова, Н.С. Статченко

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ
ФУТЕРОВАННЫХ ПОЛОТЕН
РАЗЛИЧНЫХ ЗАПРАВОК
(Сообщение 3)**

*Research of quality of knitted cloths of various
refuellings.*

В производстве комфортной современной одежды основную роль играет стабильность формы. Чтобы обеспечить это свойство, необходима достаточная сила упругости восстановления даже при незначительном растяжении изделия. Для этого в трикотажные полотна добавляют синтетические нити.

Нами были продолжены исследования по изучению качества трикотажных полотен артикулов 1-3, выработанных на Биробиджанской трикотажной фабрике «Виктория» из хлопчатобумажных и полиэфирных нитей. Изучали свойство материала, обычно проявляющееся не при изготовлении, а при эксплуатации – формоустойчивость, которая является комплексным показателем. Показатели таких свойств трикотажа как релаксационные характеристики при растяжении, упругость, изменение размеров в процессе мокрых обработок дают возможность выявить способность изделий сохранять и восстанавливать размеры и форму после внешних силовых воздействий, т. е. определять его формоустойчивость.

Исследование релаксационных характеристик текстильных полотен при растяжении очень важно для оценки их формоустойчивости.

Разрывные характеристики определяют долговечность изделий, их износостойкость. Но в процессе эксплуатации изделия испытывают значительно меньшие деформации под нагрузкой, чем разрывные. Поэтому важно знать, как ведут себя полотна при нагрузках, соответствующих эксплуатационным, чтобы учесть это при проектировании и пошиве изделий.

При производстве изделий и при их эксплуатации на материалы действуют небольшие нагрузки, которые, че-

редуясь с отдыхом, расшатывают структуру трикотажа и приводят к его ослаблению. Происходящие при этом изменения в размерах и форме материала на отдельных участках одежды значительно ухудшают ее внешний вид, поэтому при проектировании изделий важно знать, какими упругими свойствами обладает полотно. Полная деформация складывается из следующих составляющих: упругой деформации, исчезающей сразу же после снятия напряжения в испытуемой пробе; эластической деформации с длительным периодом релаксации, протекающей с небольшими скоростями, и пластической деформации, не исчезающей после снятия напряжений в пробе.

Известно, что упругая часть деформации распространяется в материалах со скоростью, близкой к скорости звука. На существующих приборах первый отсчет деформации производится обычно через 2-5 сек. после разгрузки. За это время, естественно, исчезает не только упругая часть деформации, но и какая-то часть эластической. Таким образом, фиксируемое значение упругой части полной деформации несколько выше фактического. Эту часть полной деформации принято называть быстрообратимой.

Эластическая деформация проявляется в течение длительного времени (сотен часов). При массовых испытаниях материалов наблюдение за отдыхом материала ограничивают несколькими часами. Проявляющуюся за это время часть деформации принято называть медленнообратимой.

Часть эластической деформации, которая не успела проявить себя за короткое время отдыха, попадает в пластическую и несколько превышает ее истинную величину. Поэтому правильнее эту часть деформации называть остаточной.

Для испытаний были взяты по два образца полотен (по петельному ряду и по петельному столбику) каждого артикула полотна.

В таблице представлены результаты расчета деформации, по которым были составлены диаграммы различных видов деформаций исследуемых полотен.

Согласно ГОСТ 28882-90 «Полотна трикотажные для верхних изделий» пластическая деформация не должна превышать 10%. Таким образом, можно сказать, что все исследуемые полотна соответствуют нормам.

Результаты испытаний и расчета деформации трикотажных полотен

	Полотно 1 артикула		Полотно 2 артикула		Полотно 3 артикула	
	по петельному ряду	по петельному столбику	по петельному ряду	по петельному столбику	по петельному ряду	по петельному столбику
В миллиметрах						
Действие нагрузки 1 час	146	165	158	170	176	182
5 сек. после снятия нагрузки	140	157	145	154	148	146
2 часа после снятия нагрузки	137	145	138	139	135	134
В процентах						
Упругая деформация	4,61538	6,153846	10	12,30769	21,5385	27,69231
Эластическая деформация	6,92308	15,38462	15,3846	23,84615	31,5385	36,92308
Пластическая деформация	5,38462	11,53846	6,15385	6,923077	3,84615	3,076923
Полная деформация	16,9231	33,07692	31,5385	43,07692	56,9231	67,69231
В долях от полной деформации						
Упругая деформация	0,27273	0,186047	0,31707	0,285714	0,37838	0,409091
Эластическая деформация	0,40909	0,465116	0,4878	0,553571	0,55405	0,545455
Пластическая деформация	0,31818	0,348837	0,19512	0,160714	0,06757	0,045455

На рис. 1 в виде гистограммы представлены упругая, эластическая и пластическая деформации полотен по петельному ряду и петельному столбику, выраженные в долях от полной. Из рисунка видно, что во всех полотнах преобладает эластическая деформация, т. е. полотна восстанавливают свои размеры по прошествии некоторого времени; доля остаточной деформации у полотен артикула 2 и 3 примерно одинакова, а у полотна артикула 1 она намного больше. Это связано с тем, что полиэфиновые нити в отличие от хлопчатобумажных более упругие и эластичные.

Таким образом, можно сказать, что введение в исследуемые полотна в качестве покровных и грунтовых нитей взамен хлопчатобумажной пряжи полиэфиновых нитей положительно сказывается на повышении доли их упругой части деформации и, соответственно, снижении доли пластической деформации.

Изменение линейных размеров полотен после мокрых обработок – один из основных показателей, характеризующих их качество и формоустойчивость.

Изделия при эксплуатации подвергаются мокрым обработкам, в результате которых изменяются их основные размеры, что ведет к ухудшению внешнего вида изделий, а в ряде случаев – к их непригодности.

Усадка трикотажа, проявляющаяся в процессах изготовления изделий, вызывает необходимость при расчете конструкции делать припуски на усадку, для того, чтобы линейные измерения готовых изделий соответствовали государственному стандарту. Величины припусков на усадку, закладываемые в расчет при конструировании изделий, колеблются в пределах 2-5% и учитывают, главным образом, продолжающийся в трикотаже обратный релаксационный процесс.

Изменение линейных размеров полотен при мокрой обработке объясняется релаксацией, ликвидирующей последствия растягивающих нити или полотна воздействий, возникающих при их производстве, с одной стороны, и набуханием волокон, увеличивающим диаметр их поперечного сечения, – с другой. Такое изменение определяется как отношение разности между размерами пробы до и после обработки к начальному размеру пробы и выражается в процентах.

Усадка трикотажного полотна больше в том направлении, в котором оно было вытянуто при вязании и отделочных операциях. Равновесное состояние полотна обусловлено уравновешенностью сил трения нитей в местах их контакта и упругими силами нитей, стремящимися изменить положение петель в полотне. При смачивании, а особенно при стирке, сопряженной с механическими воздействиями, изменяются связи между отдельными элементами петельной структуры, меняются точки контакта петель и форма петли. Набухание волокон способствует распрямлению и изменению размеров нитей. Происходит существенная перестройка структуры трикотажа, приводящая к изменению соотношения высоты петельного ряда и петельного шага и, следовательно, к усадке или притяжке полотна.

Изменение линейных размеров полотен после мокрых обработок определялись в соответствии с ГОСТ 30157.0-95 «Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки».

Изменение усадки полотен по петельному столбику в процессе многократных стирок приведены на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что после первой стирки все полотна дали практически одинаковую усадку по петельному ряду, что объясняется релаксационными процессами, происходящими в полотнах. С каждой последующей стиркой усадка уменьшается, постепенно переходя в притяжку, а затем линейные размеры полотен стабилизируются.

Подобная ситуация происходит и с усадкой по петельному ряду (рис. 3).

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что в процессе многократных стирок происходит незначительное изменение линейных размеров полотен. В соответствии с нормами усадки трикотажных полотен, приведенными в ГОСТ 13711-82* «Полотно трикотажное. Метод определения изменения линейных размеров после мокрых обработок», полотна артикулов 2 и 3 относятся к безусадочным, а полотно артикула 1 – к малоусадочным полотнам.

Так как футерованные полотна применяются для изготовления изделий спортивного ассортимента, необходимо исследовать изменения их деформационных свойств в ходе эксплуатации (т. е. при многократных стирках).

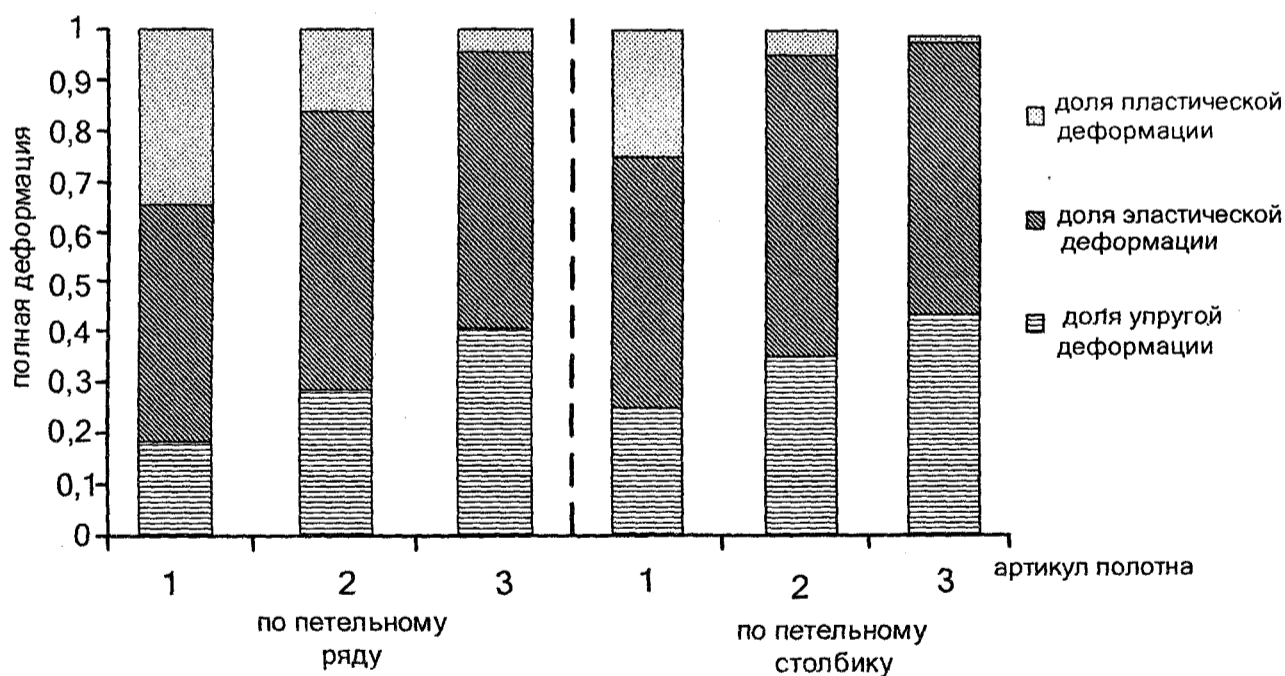


Рис. 1. Составные части полной деформации полотен по петельному ряду и ширине.

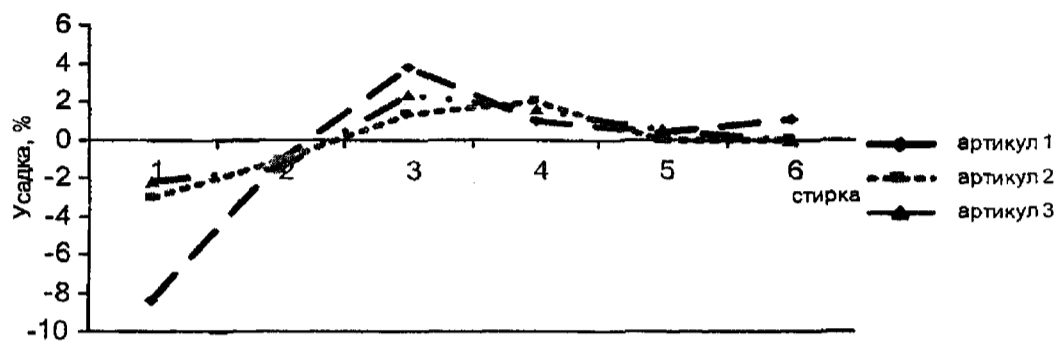


Рис. 2. Изменение усадки полотен по петельному столбику в процессе многократных стирок.

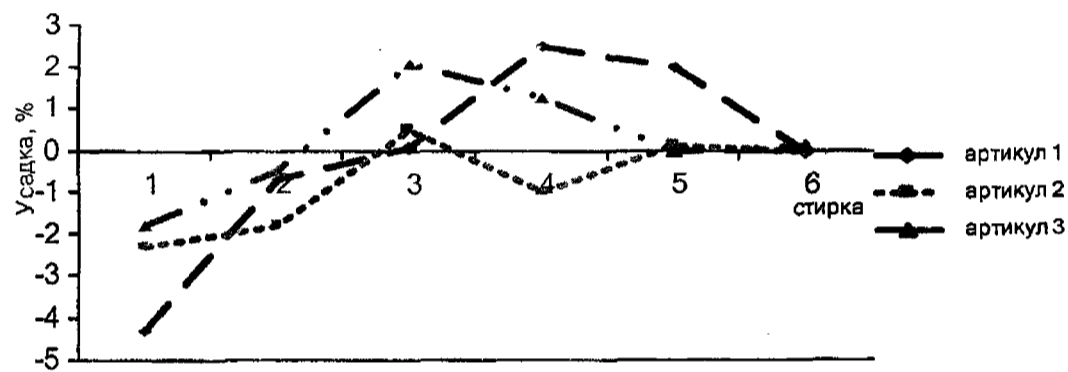


Рис. 3. Изменение усадки полотен по петельному ряду в процессе многократных стирок.

В процессе проведения испытаний все полотна подвергались многократным стиркам, после которых проводилось определение полной деформации и ее составных частей.

Результаты испытаний деформационных свойств полотен по петельному ряду в ходе многократных стирок представлены на гистограммах рис. 4.

Как видно из построенных гистограмм, в начале испы-

таний все полотна имеют практически равное значение упругой деформации. Но в ходе многократных стирок у полотна артикула 1 упругая деформация уменьшается примерно вдвое, у полотна артикула 3 она также заметно снижается, а у полотна артикула 2 снижается незначительно.

Обратный результат происходит с пластической деформацией. У полотна артикула 1 наблюдается наилучший

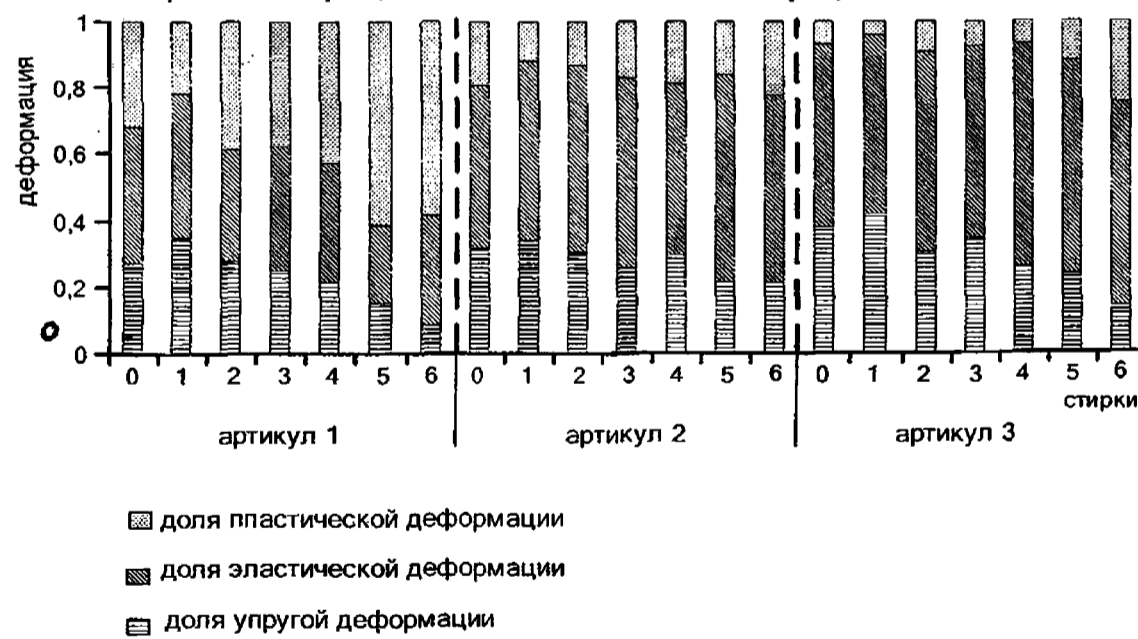


Рис. 4. Изменение деформации полотен по петельному ряду в ходе многократных стирок.

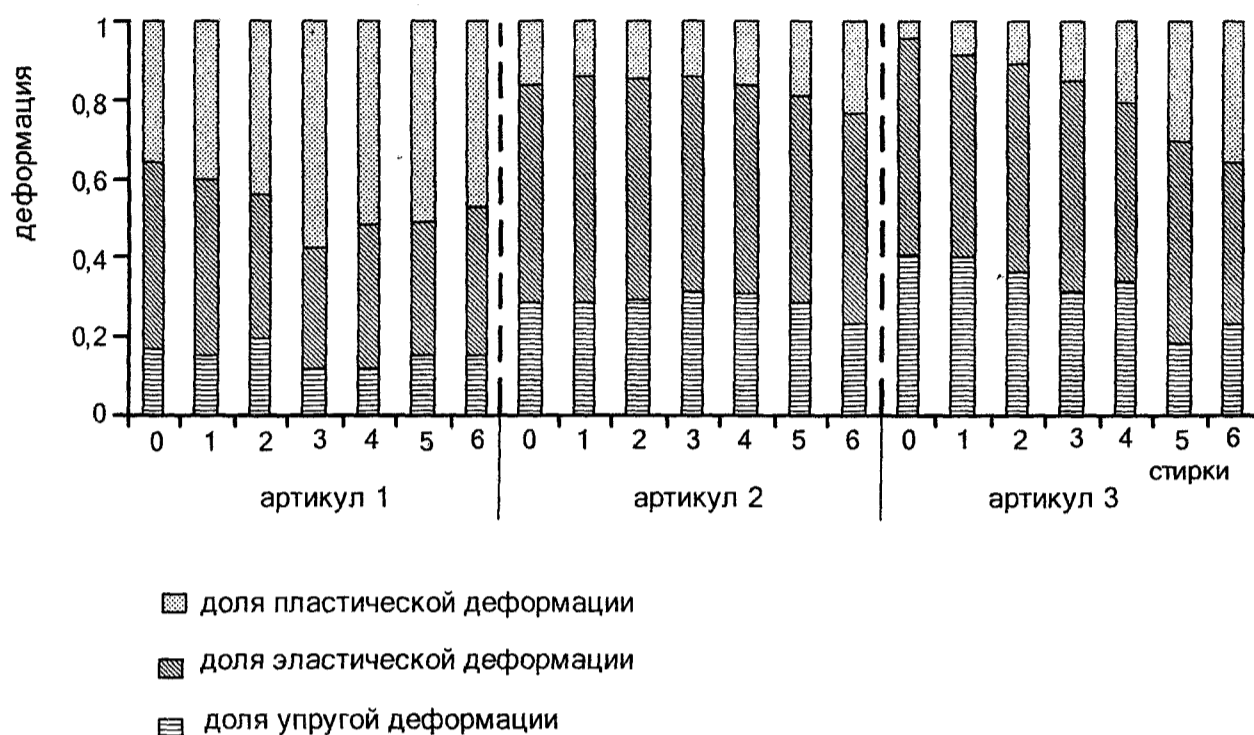


Рис. 5. Изменение деформации полотен по петельному столбику в ходе многократных стирок.

результат – пластическая деформация в ходе стирок увеличилась практически вдвое. У полотна артикула 3 в начале испытаний было самое маленькое значение пластической деформации, но в ходе эксперимента деформация заметно увеличилась. Наилучшие показатели – у полотна артикула 2, в процессе испытаний пластическая деформация у него практически не изменилась.

Этому есть объяснение: в полотне артикула 1 в качестве грунтовой и покровной нити используется хлопчатобумажная пряжа. В процессе стирок волокна в нитях перемещаются относительно друг друга, при действии нагрузки продолжается перемещение волокон и происходит их распрямление, но после снятия нагрузки структура нитей и соответственно полотна не восстанавливается.

В полотне артикула 3 в качестве грунтовых и покровных нитей используется полиэфирная пряжа, состоящая из множества мономеров. В процессе стирки мономерные звенья макромолекул смещаются относительно друг друга, а при действии нагрузки происходит разрыв одних межмолекулярных связей и образование других, поэтому доля пластической деформации увеличивается.

В полотне артикула 2 сочетается оптимальный вариант подбора грунтовых и покровных нитей (грунт – полиэфирная пряжа, покров – хлопчатобумажная). Упругость полиэфирной пряжи позволяет держать форму, а жесткость хлопчатобумажной не дает полиэфирной растягиваться.

Аналогичная ситуация отмечается при исследовании деформации полотен по петельному столбику. На рис. 5 показано изменение деформации полотен по петельному столбику в ходе многократных стирок.

Исходя из исследований изменения деформационных свойств футерованных полотен в ходе многократных стирок, можно сделать следующие выводы:

1. Полотно, выработанное из 100% хлопка, по окончании испытаний имеет наибольшую долю остаточной деформации как по петельному ряду, так и по петельному столбику.

2. Добавление в полотна синтетических нитей улучшает релаксационные свойства полотен.

3. В процессе проведения эксперимента у полотна артикула 2 величины пластической и упругой деформации изменяются незначительно, это полотно характеризуется наилучшими релаксационными показателями.

4. В начале проведения опытов полотно артикула 3 имело лучшие деформационные показатели, но в ходе многократных стирок несколько уменьшилась упругая деформация и значительно увеличилась пластическая.

Таким образом, добавление в полотна синтетических нитей значительно улучшает формоустойчивость футерованных полотен, которая определялась как комплексный показатель, характеризующий поведение полотен в процессе многократных мокрых обработок (стирок), а также по релаксационным характеристикам полотен при растяжении.

На основании анализа всех качественных показателей при изучении структурных, физических, механических и деформационных свойств исследуемых полотен наилучшими характеристиками обладают полотна артикулов 2 и 3. Но с учетом физических и деформационных свойств для производства верхних и спортивных изделий для детей, женщин и мужчин рекомендуется использовать полотно артикула 2, обладающее оптимальными эксплуатационными показателями.