

УДК. 677.072.40.

Технология формирования высокоупругой ткани из натуральных волокон

Делекторская И.А., Телицын А.А.

(Костромской Государственный Технологический Университет)

В статье предлагается технология формирования комбинированной пряжи из натуральных волокон с эластомером. Предлагается технико-экономическое обоснование выгоды такой технологии. Представлены варианты производства ткани «стрейч» из натуральных волокон и ее термостабилизации. Дана рекомендация об использовании высокоупругой ткани «стрейч» в швейном производстве.

Материалы, содержащие эластановые нити, отличаются очень хорошей стабильностью размеров, возможностью больших упругих деформаций, износостойкостью, простотой в эксплуатации и, самое главное, - **высший уровень комфортности изделий**. В последние 7 лет наблюдается годовой рост объемов производства тканей «стрейч», причем он предсказывается экспертами и в будущем.

Регулярное участие в международных выставках - ярмарках, изучение предложений оптовиков позволило нам сделать следующий вывод: **в настоящее время на рынке отсутствуют чистольняные ткани «стрейч»**. Причиной этого являются отсутствие эффективной технологии соединения относительно жесткой льняной пряжи с предварительно вытянутым эластомером.

В тоже время известно, что наиболее полезной является одежда из льняной ткани. Такая одежда оказывает положительное влияние на физическое и эмоциональное состояние людей, способствует сохранению здоровья и увеличивает сопротивляемость организма различным болезням. Льняные ткани обладают исключительной способностью отводить тепло.

Отсюда следует совершенно очевидный вывод, который сделали авторы предлагаемой технологии: целесообразно **соединить положительные эксплуатационные свойства высокорастяжимых тканей с уникальными гигиеническими свойствами льна**. Иными

7 – мотальный барабанчик;
 8- аэродинамическое крутильное устройство;
 9, 10 – пневмораспределители;
 11- бобина с готовой комбинированной нитью, содержащей предварительно вытянутый эластомер.

Формирование ткани производится на серийном ткацком станке типа СТБ без каких-либо его переделок.

Произведенная ткань должна подвергаться отделке на линии температурной обработки с целью фиксации требуемого упругого удлинения готовой ткани по утку. В нашем случае отделка производилась на промышленной линии фирмы «Вакаяма» при измененной заправке полотна в I зоне в условиях ОАО «Гаврилов-Ямского льнокомбината» Рис.2.

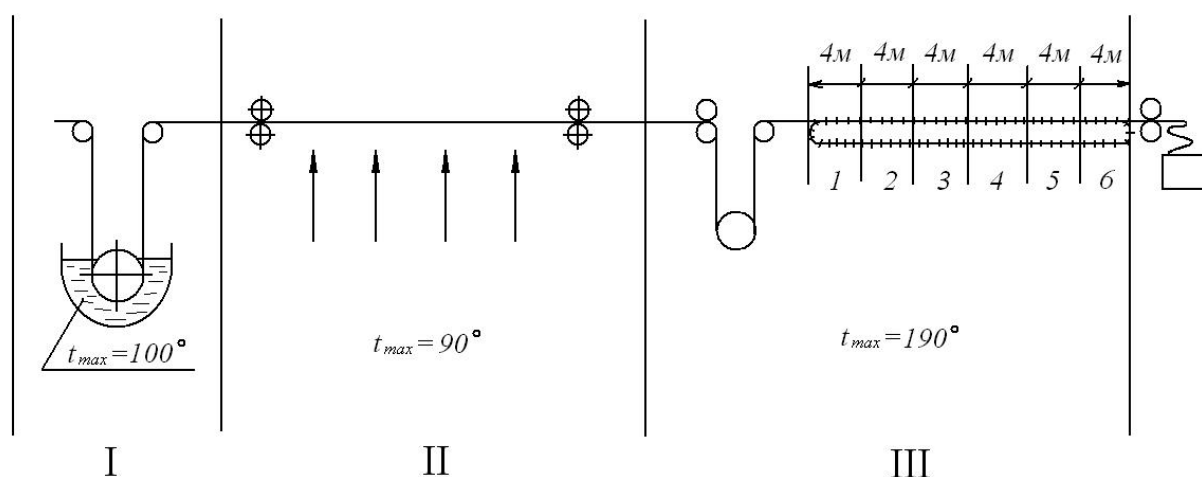


Рис. 2. Технологическая линия агрегата «Вакаяма»

Технологическая схема измененной I зоны показана на рис. 3:

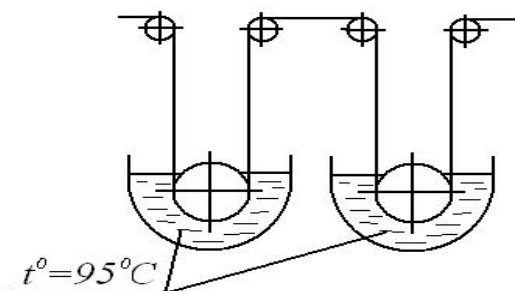


Рис. 3. Измененная заправка полотна в I зоне агрегата «Вакаяма».

Значительный объем проведенных исследований и выполненные конструкторские разработки исследования позволяют сделать вывод о **готовности технологии к промышленному внедрению.**

На повестке дня сейчас стоит вопрос о создании производственного участка, требующего значительных инвестиций. Для определения необходимого объема инвестиций и их эффективности произведены следующие расчеты.

Допустим, мы хотели бы производить чистольняную ткань «стрейч» шириной 150 см в количестве 4 м/мин. При этом ширина ткани на выходе ткацкого станка должна составлять примерно 180 см с учетом последующей усадки. Плотность по утку нитей, содержащих эластомер, составляет 13 нитей на 1 см. Линейная плотность уточных нитей – 60-до термообработки и 150 см после термообработки. Плотность по утку нитей, содержащих эластомер, составляет 13 нитей на 1 см. Линейная плотность уточных нитей – 60 – 65 текс. Потребительская усадка ткани в направлении уточной нити составляет 6-8%. Тогда, чтобы произвести на участке 4 метра ткани в минуту за 1 минуту необходимо выработать $13 \times 100 \times 4 \times 180 : 100 = 9360$ метров нити.

Одна нитеформирующая машина в минуту производит 150 м/мин с 4 мест $150 \times 4 = 600$ метров нити. Значит, всего машин нужно $9360 : 600 = 15,6 = 16$ шт. При условии работы в 2 смены нужно 8 машин. Для создания резервных мощностей на случай производства нитей из более жестких компонентов, назначаем потребное количество машин равным 10.

Сколько нужно ткацких станков? Рассуждаем следующим образом. В минуту совершается 250 пробросов уточной нити (достигнутый показатель на один станок). Чтобы обеспечить производство за 1 минуту 4 метров ткани, нужно совершить 5200 пробросов. Тогда необходимое количество ткацких станков определится как $5200 : 250 = 20,8$ шт. При двухсменном режиме работы потребное количество станков (с учетом резерва) примем равным 12.

Тогда состав комплекта будет выглядеть следующим образом:

(Рис.4)

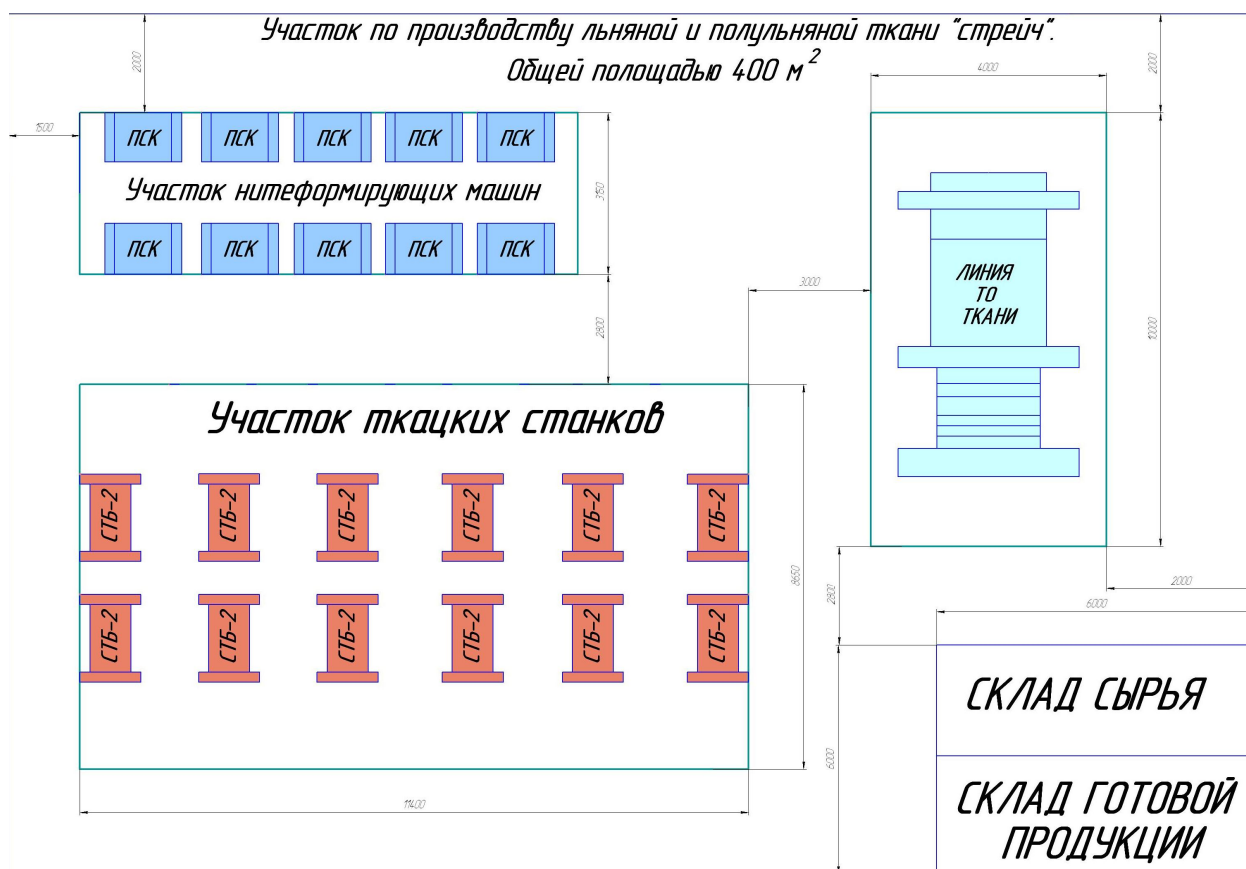


Рис. 4. Схема участка по производству льняных тканей «стрейч»

1. Малогабаритная машина для формирования комбинированной нити, имеющая 4 рабочих места. Количество машин в одном комплекте - 10. Стоимость одной машины при ее серийном изготовлении, включая средства производства и подготовки сжатого воздуха – 15000 \$.
2. Ткацкий станок марки СТБ2-175 или СТБ2-216 в зависимости от желаемой ширины вырабатываемой ткани. Количество станков в одном комплекте -12 . Стоимость нового станка – 18500 \$. Возможно использование станков б/у.
3. Малогабаритная линия для температурной обработки ткани «стрейч» производительностью 4 метра ткани в минуту. При этом длина линии составит около 10 метров при ширине, примерно равной ширине соответствующего ткацкого станка. Количество линий в одном

комплекте – 1. Стоимость линии при ее серийном изготовлении (ориентировочно) – 100 000 \$.

4. Таким образом, затраты на оборудование составят:

На приобретение машин для формирования комбинированной нити - $15000 \times 10 = 150\,000\$$.

На приобретение ткацких станков – $18500 \times 12 = 222\,000\$$.

На приобретение линии температурной обработки – 100 000 \$.

Всего затраты на оборудование составят 472 000 \$.

5. Поскольку новая ткань содержит компонент (эластомер), которого не было в традиционной ткани, учтем затраты на его приобретение. Доля эластомера «Спандекс» в 1 кг уточной нити составляет 6,3%. Тогда при его цене 15\$ за 1 килограмм стоимость эластомера в 1 погонном метре произведенной ткани составит 3,98 руб., а в ткани, выпущенной предприятием за 1 год : $979200 \times 3,98 = 3897216$ руб. или 144341 \$. При этом следует заметить, что мы приобретаем **сразу годовой запас эластомера**, что делать вовсе не обязательно.

Всего затраты на оборудование и эластомер составят 616 341\$.

Что мы при этом будем иметь?

Опыт производства и реализации партий ткани показывают, что каждый погонный метр льняной ткани «стрейч» продается в розничной торговле на 87,5 рублей **дороже**, чем традиционной (обычной) льняной ткани той же плотности. При односменной работе линии температурной обработки за 1 рабочий день будет произведено $4 \text{ метра} \times 60 \times 8 = 1920$ метров. За год $1920 \times 300 = 576\,000$ метров. С учетом КПВ оборудования, принимаемого 0,85, выход ткани составит **489 600** погонных метров. При этом только за счет приобретения тканью нового качества прибыль составит $489600 \times 87,5 = 42\,840\,000$ рублей или 1 586 667 \$. То есть затраты на оборудование и эластомер окупятся за 0,39 года или за 142 дня.

Конечно, это в том случае, если всю произведенную ткань удастся продать по заявленной цене. Но даже если каждый погонный метр ткани

будет продан всего на 20 рублей дороже традиционной (а это можно гарантировать, если вспомнить, например, разницу в цене обычных и «стрейч» - джинсов), то и тогда проект окупится за 1,44 года, что является весьма приличным результатом.

Безусловно, приведенные расчеты не являются классическим бизнес-планом. Они выполнены для случая, когда участок создается в имеющемся помещении (происходит лишь перепрофилирование производства), сохраняется имеющийся штат работников, сохраняется необходимая инфраструктура. Но, тем не менее, приведенные здесь расчеты подтверждают очень высокую **эффективность и привлекательность разработанных технологий.**

Технология отработана на лабораторных стендах рис.5., рис.6.



Рис. 5. Узел питания исходными нитями (пряжей).



Рис. 6. Готовые бобины с высокоупругой комбинированной нитью.

В ходе этой работы произведено около 7000 погонных метров ткани «стрейч», содержащей не менее 95% натуральных волокон (лен, хлопок) (Рис.7). Вся ткань успешно реализована, в том числе и в виде сшитых из нее

предметов одежды (кофты, платья, бриджи, шорты, топики) преимущественно молодежного ассортимента рис.8., рис.9, рис.10.



Рис. 7. Внешний вид образца хлопчатобумажной ткани «стрейч»



Рис. 8. Бриджи женские из хлопчатобумажной ткани «стрейч»



Рис. 9. Образец изделия из хлопчатобумажной ткани «стрейч»



Рис. 10. Образцы швейных изделий из хлопчатобумажной ткани «стрейч»

Список литературы

1. Делекторская И.А., Телицын А.А. Несимметричные аэродинамические крутильные устройства // Вестник КГТУ. №7, Кострома, 2003. С.14-18.
2. Патент РФ № 2228397, 05.10.2004.

Formation method of highly elastic fabric from natural fibre

I.A. Delektorsrya., A.A. Telizin