

УДК 677.664.22—15

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗУСАДОЧНЫХ СЕТЕМАТЕРИАЛОВ ИЗ КАПРОНА

А. В. Медведев, В. П. Лисицина
КаспНИРХ

Известно, что дополнительная обработка синтетических сетематериалов различными пленкообразующими составами при высоких температурах (так называемая термостабилизация) в значительной мере повышает их износоустойчивость.

Однако при существующей на Астраханской сетевязальной фабрике технологии пропитки, которая далеко не совершенна, одновременно с улучшением качества изделий наблюдается значительная усадка волокна, что приводит к сравнительно большим и неоправданным расходам дорогостоящего сырья. Так, фабрика ежегодно вырабатывает около 400 т капроновой дели, и если бы усадка волокна, которая достигает 15—16%, была сведена на нет, то при одной и той же вывязанной площади сетного полотна удалось бы сэкономить около 600 ц нитки на сумму примерно 300 тыс. руб.

В связи с этим перед лабораторией промышленного рыболовства КаспНИРХа была поставлена задача — добиться в условиях сетевязальной фабрики получения высококачественных сетематериалов с оптимальной величиной латексной пленки на волокне, с прочно зафиксированными узлами и постоянным размером ячеи.

С этой целью в 1968 г. были начаты специальные исследования, результаты которых позволили в дальнейшем разработать новый технологический режим, предусматривающий совмещение процессов латексирования и термостабилизации капроновой дели. Кроме того, он дает возможность непрерывно выполнять весь производственный цикл отделки на одном агрегате и выпускать сетематериалы более высокого качества.

Опытные работы проводились на специально сконструированной лабораторной установке (рис. 1), которая обеспечивала возможность наблюдения за режимом обработки образцов делей разного ассортимента. Температурный режим поддерживался электрическими элементами, установленными в камерах сушки и стабилизации.

Было обнаружено, что достаточно прочная затяжка узлов может быть осуществлена во время прохождения сетных полотен через камеру подсушивания после предварительного латексирования, поэтому такие самостоятельные процессы, как термофиксация в горячей воде и сушка, становятся излишними.

Предварительное латексирование дает сравнительно небольшой привес пленкообразующего состава (не более 15—18%). В связи с этим в новой технологической схеме предусмотрена повторная пропитка

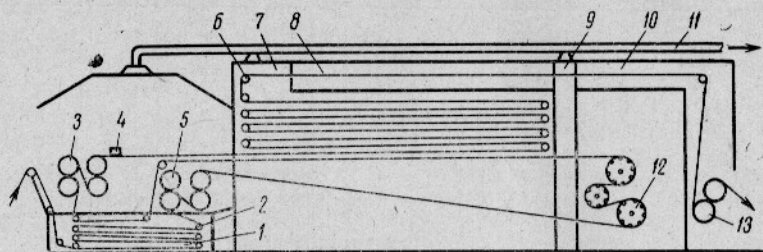


Рис. 1. Схема лабораторной установки:

1 — пропиточная ванна; 2 — направляющие ролики; 3 и 5 — отжимные ванны вторичной и первичной пропитки; 4 — встраиватель; 6 — направляющие вальки; 7 и 8 — камеры сушки и термостабилизации; 9 — тамбур; 10 — камера охлаждения; 11 — вытяжная вентиляция; 12 и 13 — лебедка для затяжки узлов и устранения усадки дели.

с последующим воздействием температур примерно 120—140°С в течение 8—10 мин под определенным натяжением. Это увеличивает отложение на волокнах дели сухого остатка латекса (до 32—35%) и значительно повышает ее износоустойчивость. Так, снижение прочности опытной вставки с таким привесом латекса за 80 суток работы в речном заводском неводе было на 40% меньше, чем у контрольной с фабричным привесом пропитки, который составлял 24%.

Чтобы свести усадку дели до минимума, в линию латексирования включен элемент термостабилизации в зоне нагрева до 200°С (продолжительность операции не более 1,5 мин) с последующим быстрым охлаждением для фиксации вновь приобретенных делью свойств. Как показали наблюдения, такая дель даже под влиянием длительного кипячения усаживается незначительно — всего на 1,5—2%.

При отработке технологического режима новой схемы обработки капроновой дели особое внимание обращалось на определение оптимальных усилий для затяжки узлов, а также на разработку более эффективных термических параметров отделки. Оказалось, что с увеличением температуры и продолжительности сушки по мере снижения усилий до свободного состояния степень термофиксации увеличивается, т. е. величина усадки ячеи при кипячении снижается, причем интенсивность снижения заметно падает после полного удаления из волокон влаги.

Влияние температуры и продолжительности отделки на величину усадки представлено на рис. 2, а натяжения — на рис. 3. Из рис. 2 и 3 видно, что процесс фиксации дели протекает более ускоренно в начальном периоде тепловой обработки и в целом описывается кривой, которая приближенно согласуется с общеизвестным уравнением:

$$k = \frac{2,3}{t} \lg \frac{a}{x_i},$$

где k — коэффициент скорости фиксации структуры нити из капрона;
 t — продолжительность обработки, мин;
 a — величина усадки нити после кипячения до термофиксации;
 x_i — усадка после термообработки.

Режим тепловой обработки латексированной дели при температуре 120—130°С в течение 6—8 мин не обеспечивает полной термофиксации,

так как ее усадка после этого оказывается еще сравнительно большой и под влиянием кипячения достигает 5—7%. Примерно то же самое происходит с делью, обработанной в горячей воде и прошедшей после

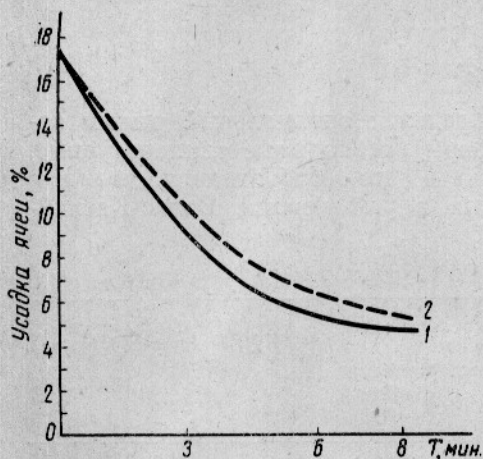


Рис. 2. График зависимости усадки от температуры и продолжительности отделки:

1 — при $t=130^{\circ}\text{C}$; 2 — при $t=120^{\circ}\text{C}$.

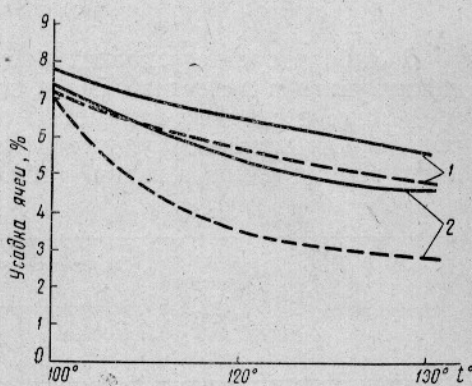


Рис. 3. График зависимости усадки от натяжения:

1 — в свободном состоянии (6 мин); 2 — при натяжении 10Н на узел (8 мин).

пропитки сушку в камере с температурой 60—90°С в течение 20—25 мин. Чтобы снизить усадку и тем самым стабилизировать дель, необходимо подвергнуть ее кратковременному воздействию высоких температур, как это делается на аппаратах VS-50. В наших исследованиях оптимальным режимом термостабилизации оказалась зона температур от 180 до 200°С с продолжительностью воздействия не более 1,5 мин и последующим быстрым охлаждением ниже аккомодационной точки (для полиамидных волокон 60—70°С). Благодаря этому происходило уплотнение структуры волокна, повышалась его жесткость, латексная пленка становилась монолитнее, а небольшое натяжение при сушке (40—60% от усилия до полной затяжки узлов) обеспечивало получение безусадочной дели, весьма устойчивой к истиранию.

Как показали испытания, после такой обработки при воздействии нагрузок в сухом и мокром виде, а также при кипячении первоначальные размеры дели изменялись очень незначительно (табл. 1).

Таблица 1

Дель	Величина нагрузки на ячею, Н	Экспозиция, сутки	Изменение размера ячеек, %		
			после снятия нагрузки в сухом виде	после снятия нагрузки в мокром виде	после кипячения
Бельная, не фиксированная № 10, $\frac{7}{6}$	20	7	4,3	5,0	18
Фабричной обработки (контрольная)	20	7	1,8	2,3	4—6
Обработанная по новой технологии с термостабилизацией	20	7	1,2	1,2	1,5—1,8

После трехмесячных промысловых испытаний в закидном неводе потеря прочности дели от первоначальной составила всего 10%, а прочность контрольного образца фабричного латексирования снизилась за это же время на 21%.

Выводы

В лабораторных условиях был определен оптимальный режим затяжки узлов в латексной смеси, найдены необходимые температурные, временные и силовые параметры сушки и термостабилизация сетематериалов для наиболее употребительных в рыболовстве Волго-Каспийского района номеров ниток (табл. 2).

Таблица 2

Номер ниток	Продолжительность пропитки, мин	Параметры процесса обработки сетематериалов ¹			Скорость движения ленты дели, м/мин	Нагрузка на узел при затяжке, Н	Нагрузка на узел при сушке, Н
		затяжка узла	сушка	стабилизация			
10,7/3—10,7/6 . .	1,5	120	120—130	190	6—8	20—30	10—17
		1—1,5	8—10	0,8—1,0			
10,7/9—10,7/12 . .	1,5—2,0	120—130	130—135	190—200	5—6	40—50	20—30
		1,5—2,0	10—12	1,0—1,5			

¹ В числителе приведена температура (в °С), в знаменателе продолжительность операции (в мин).

На основании проведенных исследований разработан проект аппарата для обработки сетематериалов на Астраханской сетевязальной фабрике, который по сравнению с существующим оборудованием позволит сократить производственные площади, упростить технологический процесс, уменьшить расход воды, пара, устранить усадку дели и значительно улучшить ее промысловые качества.

SUMMARY

Attempts to apply hot treatment to kapron net materials at some net-making factories have failed to obtain unshrinkable materials with perfect physical and mechanical properties because of aged equipment and inadequate technologic processes.

A new technologic regime bringing in line the processes of coating kapron web with latex and thermostabilization on the same equipment has been developed. Such parameters of drying and stabilization as temperature, time and others have been found in the laboratory. As a result, unshrinkable net materials are produced with stable properties and an adequate film of latex.