

УДК 66.0

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАМАСЛИВАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ  
ДЛЯ ПОЛИАМИДНЫХ НИТЕЙ****Степанова Татьяна Юрьевна**

канд. тех. наук

**Шикова Татьяна Геннадьевна**

канд. хим. наук

Ивановский государственный химико-технологический университет  
Иваново*author@apriori-journal.ru*

**Аннотация.** Исследовано влияние замасливающих композиций на основе препарата Limanol 35F на физико-механические и электрофизические свойства полиамидных нитей. Установлено выравнивание показателей с увеличением скорости нанесения замасливающей композиции на нить. Разработанные композиции удовлетворяют техническим требованиям на замасливатели для химических нитей и соответствуют показателям контрольного препарата Limanol 35F.

**Ключевые слова:** замасливающие композиции; динамический коэффициент трения; полиамидная нить; электропроводность.

## RESEARCH OF THE MAKING OILY COMPOSITIONS FOR POLYAMIDE THREADS

**Stepanova Tatyana Yurevna**

candidate of technical sciences

**Shikova Tatyana Gennadyevna**

candidate of chemical sciences

Ivanovo state chemical and technological university, Ivanovo

**Abstract.** Influence of the making oily compositions on the basis of the preparation Limanol 35F on physicomechanical and electrophysical properties of polyamide threads is investigated. Alignment of indicators with increase in speed of drawing the making oily composition at a thread is established. The developed compositions meet technical requirements on zamaslivatel for chemical threads and correspond to indicators of the preparation Limanol 35F.

**Key words:** the making oily compositions; dynamic coefficient of friction; polyamide thread; conductivity.

Производство химических волокон и их дальнейшая переработка не может осуществляться без использования замасливателей, регуляторов свойств волокнистых материалов. Исследователи стремятся создать препараты с прогнозируемыми свойствами, но в настоящее время реализовать эту идею очень сложно в виду многокомпонентности разрабатываемых препаратов.

Целью данной работы является создание замасливающей композиции для обработки полиамидных нитей.

Эффективность выработки химических волокон в большинстве случаев зависит от свойств замасливающей композиции, включающей по-

верхностно-активные вещества (ПАВ), эмульгатор, моющее средство и антистатик.

На основании литературных данных [1-6] были разработаны три замасливающие композиции. Базовым препаратом выбран Limanol 35F фирмы «Шилл и Зайлахер». Образцы замасливающих композиций исследовали по следующим основным показателям: плотность, водородный показатель, поверхностное натяжение и кинематическая вязкость. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Показатели замасливающих композиций

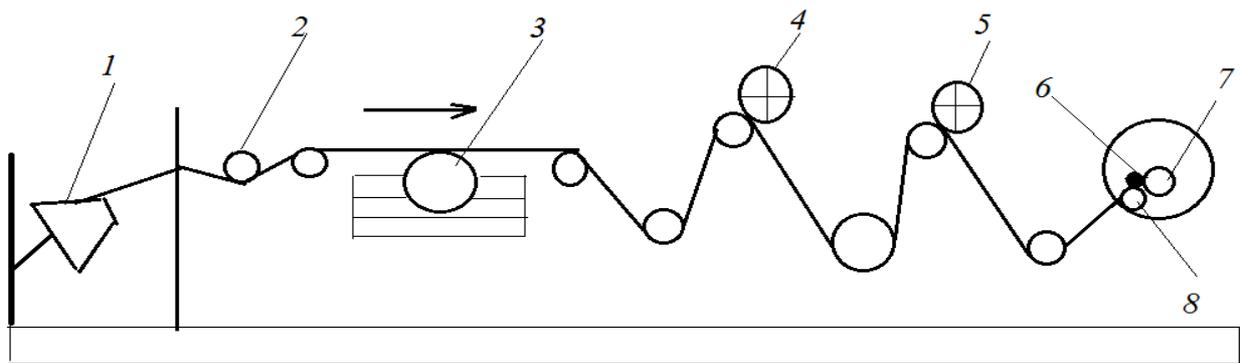
№ п/п	Состав замасливающей композиции	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Поверхностное натяжение, мН/м	Кинематическая вязкость при 20°С, мм <sup>2</sup> /с	Водородный показатель, рН
0	Limalol 35F	0,949	35,04	137,18	5,85
I	Limalol 35F +10% присадки *	1,005	38,20	123,42	6,00
II	Limalol 35F +25% присадки *	1,015	40,09	117,32	6,12
III	Limalol 35F +50% присадки *	1,035	42,15	109,20	6,30

*Примечание:* 0 – контрольный препарат; \* – присадка включает в свой состав смачиватель, антистатик и синтетическое водорастворимое масло.

Присадка позволяет уменьшить кинематическую вязкость Limanol 35F, что улучшает смазывающие свойства препарата.

Опытные композиции наносили на полиамидную нить при скорости движения валиков 110, 168, 225 и 283 м/мин. Нанесение препарата осуществляли контактным способом нити с шайбой, вращающейся с постоянной скоростью в емкости с замасливающей композицией (рис. 1).

Количество замасливателя, сорбированного нитью, определяли весовым методом. Полученные результаты представлены в таблице 2.



**Рис. 1. Схема экспериментальной установки для замасливания нитей без погружения в ванну: 1 – бобина с нитью; 2 – ролик; 3 – замасливающая шайба; 4, 5 – тензиометры; 6 – ните-раскладчик; 7 – фрикционный цилиндр; 8 – приемная бобина**

Таблица 2

**Процентное содержание замасливателя на полиамидной нити**

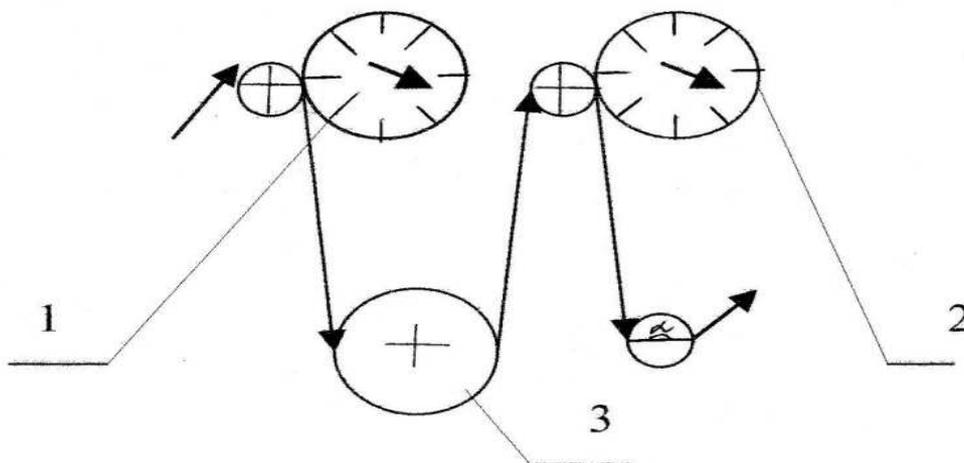
Замасливающая композиция	Процент нанесения препарата при скорости движения нити, м/мин			
	110	168	225	283
Limanol 35F	13,02	9,81	9,62	9,34
I	12,48	9,35	9,05	8,33
II	12,20	9,12	8,73	8,20
III	12,25	9,14	8,69	8,10

Экспериментальные данные показывают обратную зависимость количества замасливающей композиции, нанесенной на нить, от скорости вращения шайбы, то есть чем выше скорость движения нити, тем меньше замасливателя сорбируется нитью.

Трение нити при движении по гарнитуре оборудования вызывает значительный рост её натяжения на всех стадиях переработки, и может привести к обрыву или перетяжкам нити, и, следовательно, к ухудшению качества изделий.

Определение динамического коэффициента трения замасленной полиамидной нити проводили на лабораторной установке. На рис. 2 по-

казана схема заправки нити относительно узла трения и измерителей её натяжения, позволяющая измерить натяжение на участках нити, непосредственно соприкасающихся с узлом трения.



**Рис. 2. Схема заправки нити: 1 – тензиометр до узла трения; 2 – тензиометр после трения; 3 – узел трения**

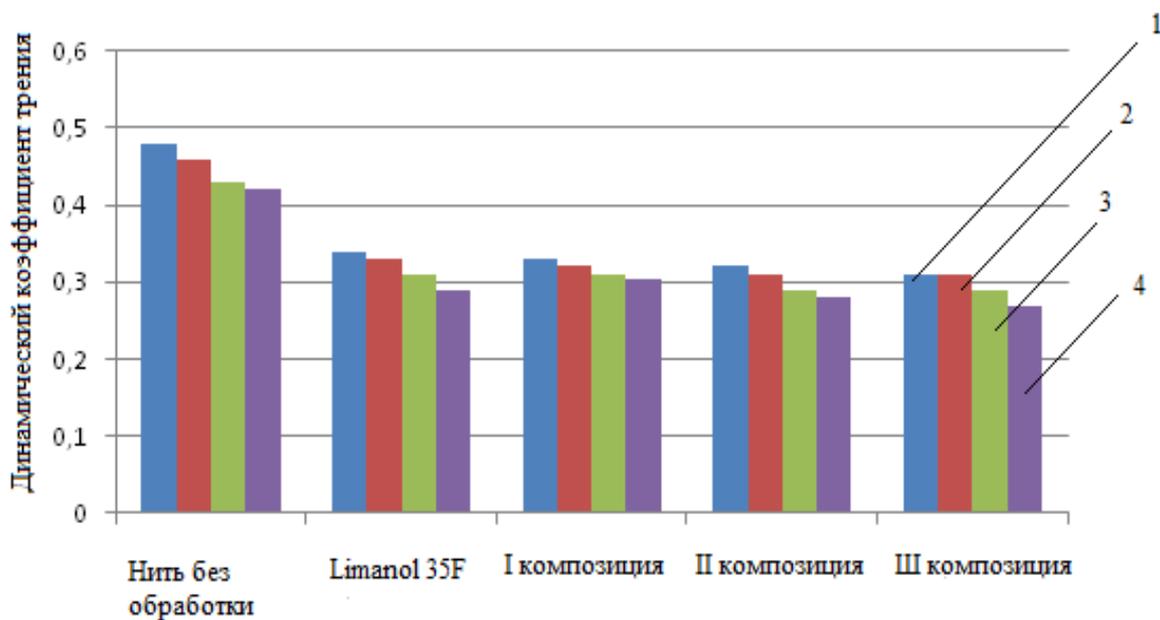
Регулирование натяжения нити до узла трения осуществляется за счет огибания ею нескольких элементов, реализующих торможение движения нити по принципу трения скольжения. Область устойчиво реализуемых скоростей движения нити составляет 53-283 м/мин.

Коэффициент трения определяли по формуле:

$$\mu = \frac{\ln \frac{P_2}{P_1}}{\alpha},$$

где  $P_1$  и  $P_2$  – соответственно натяжение нити до и после тела трения, Н;  
 $\alpha$  – угол обхвата нитью тела трения, радианы.

На рис. 3 представлены результаты эксперимента по определению динамического коэффициента трения.



**Рис. 3. Динамический коэффициент трения полиамидной нити после замасливания при скоростях движения шайбы: 1 – 110 м/мин, 2 – 168 м/мин, 3 – 225 м/мин, 4 – 283 м/мин**

Независимо от скорости нанесения препарата на нить и его количества наблюдается уменьшение коэффициента трения по сравнению с необработанной нитью, что положительно влияет на её дальнейшую переработку. Наибольшее снижение коэффициента трения происходит при скорости 168 и 225 м/мин для всех замасливающих композиций, поскольку на нить нанесено достаточное количество препарата и очевидно он более равномерно распределяется по поверхности нити. Поэтому дальнейшие испытания замасливающих композиций проводили при скорости вращения валиков 168 и 225 м/мин. Проведена проверка влияния разработанных композиций на прочностные характеристики нити. Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что все разработанные замасливающие композиции оказывают положительное влияние на прочностные свойства нитей, то есть наблюдается выравнивание показателей удельной разрывной нагрузки и относительного

удлинения с увеличением скорости нанесения композиции на нить, что объясняется более равномерным нанесением веществ.

Таблица 3

**Физико-механические показатели полиамидной нити**

Замасливающая композиция	Физико-механические показатели полиамидной нити			
	Удельная разрывная нагрузка, сН/текс при скорости		Относительное удлинение, % при скорости	
	168 м/мин	225 м/мин	168 м/мин	225 м/мин
Limanol 35F	8,64	8,05	493	432
I	8,45	8,11	484	422
II	8,32	8,02	499	442
III	8,98	8,17	508	448
Нить до обработки	7,81		416	

Таблица 4

**Электрофизические свойства полиамидной нити**

Замасливающая композиция	Электрическое сопротивление, $10^{11}$ Ом	Электропроводность, $10^{-13}$ Ом $^{-1}$ м $^{-1}$
Limanol 35F	7100	2300
I	5900	2100
II	6800	2500
III	7600	1600
Нить до обработки	2	9

Химические нити сильно электризуются при механической переработке в результате трения о гарнитуру производственного оборудования, поэтому провели исследования электрофизические свойства полиамидной нити до и после замасливания (таблица 4).

Повышение электропроводности волокнистого материала приводит к снижению электрического сопротивления, возникающего на нити

вследствие электризации. Антистатик, входящий в состав замасливающей композиции, повышает поверхностную электропроводность и облегчает стекание зарядов с нитей, что подтверждается экспериментальными данными.

**Вывод.** Установлено, что разработанные замасливающие композиции по ряду показателей удовлетворяют техническим требованиям на замасливатели и соответствуют показателям препарата Limanol 35F .

Экспериментально определено положительное влияние разработанных композиций на базе препарата Limanol 35F на физико-механические показатели полиамидной нити.

#### **Список использованных источников**

1. Пакшвер А.Б., Серебрякова З.Г. Новое в отделке химических волокон и подготовке их к текстильной обработке // Журнал ВХО им. Д.И. Менделеева. 1972. Т. XVII. № 6. С. 659-662.
2. Филинковская Е.Ф., Серебрякова З.Г. Влияние текстильно-вспомогательных веществ на физико-механические свойства и электризуемость химических волокон // Текстильно-вспомогательные вещества в производстве химических волокон. М.: Химия, 1970. Гл. 2. С. 55-77.
3. Серебрякова З.Г. Поверхностно-активные вещества в производстве искусственных волокон. М.: Химия, 1986. 192 с.
4. Амбрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества: свойства и применение. Л.: Химия, 1982. 752 с.
5. Степанова Т.Ю., Комарова Т.Г. Исследование влияния ПАВ на фрикционные свойства волокон // Эффект безызысности и триботехнологии. ИГХТУ, Иваново. 2004. № 1. С. 37-43.
6. Степанова Т.Ю., Сахарова С.Г. Модификация фрикционных свойств комплексных нитей путем их эмульсирования // Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. 2010. № 8 (239). С. 12-14.