

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ ЛЕНТЫ ДЛЯ БУКСИРОВОЧНЫХ ТРОСОВ

Тихонова Ж.Е., ст. преп., Ярыго Ю.Н., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Легкая промышленность является важнейшей отраслью, специализирующейся на выпуске непродовольственных товаров народного потребления. Главная задача легкой промышленности заключается в удовлетворении растущих потребностей всех слоев населения. Она обеспечивает население страны высококачественными товарами в широком ассортименте по доступным ценам. Часть продукции (примерно четверть всего производства) поставляется на экспорт.

Галантерейные товары объединяют широкую номенклатуру промышленных товаров массового потребления, в основном небольших размеров. В эту группу входят изделия, изготовленные различными технологическими способами из разнообразных материалов и используемые для туалета, украшения, домашнего обихода, технических целей и др.

В группу текстильной галантереи входят изделия, выработанные из текстильных нитей ткачеством, плетением, кручением, вязанием, вышивкой и другими способами.

К лентам технического назначения относится лента для изготовления буксировочных тросов. Буксировочный трос является специальным приспособлением, предназначенным для буксирования неисправных транспортных средств к месту ремонта.

Буксировочный трос может быть изготовлен из самых разных материалов, начиная от хлопчатобумажных волокон, заканчивая металлом. Однако на практике самым лучшим образом проявили себя синтетические буксировочные тросы, которые при своей легкости и эластичности, являются чрезвычайно прочными. Такое изделие практично, не подвержено гниению и старению, в отличие от натуральных буксировочных тросов, не боится влаги. В зависимости от способа исполнения, буксировочный трос может быть ленточным, крученым или сплетенным в виде «косички». Крученые тросы и «косички» изготавливаются методом плетения синтетических нитей. Ленточные тросы сшиваются из синтетических материалов.

Наиболее удобными являются буксировочные тросы с карабинами, выполненными методом литья высокопрочной стали. Карабины позволяют легко и просто крепить трос к автотранспортному средству.

Для буксировки механических транспортных средств на гибкой сцепке Правила дорожного движения разрешают использовать трос длиной от 4 до 6 м, «украшенный» красными предупредительными флажками. Длина указана не случайно. Слишком короткий буксир может спровоцировать попутное столкновение, а длинный — создать проблемы при маневрировании: в крутом повороте буксируемый автомобиль может сильно «срезать» траекторию.

На территории Республики Беларусь нет нормативных документов, регламентирующих прочностные показатели буксировочных тросов.

Обзор литературы показал, что для троса буксировочного важны два показателя: разрывная нагрузка и разрывное удлинение. Первый показатель непосредственно определяет прочность троса и максимальную массу буксируемого автомобиля. Второй показатель важен для снижения вероятности разрыва троса или повреждений буксирных приспособлений автомобилей при резких рывках в движении и трогании с места.

ЧТПУП «Пеатек» производит буксировочные тросы для автомобилей с различными массами — от 2,5 тонн до 10-ти тонн. Лента для соответствующих тросов получается путем сшивки в несколько слоев (от 2-х до 4-х).

Трос буксировочный применяется для буксировки неисправных транспортных средств. При этом на него воздействуют такие неблагоприятные факторы внешней среды как свет и влажность. Кроме этого, на ленту действуют значительные истирающие нагрузки (не всегда трос находится в натянутом состоянии между транспортными средствами).

Немаловажным свойством троса является его разрывная нагрузка. Однако она не должна равняться массе буксируемого транспортного средства, так как буксируемое транспортное средство не поднимают в воздух с помощью этого троса. Для буксировки достаточно чтобы разрывная нагрузка троса составляла 30-40% от веса буксируемого транспортного средства.

Таким образом, для долговременной эксплуатации буксировочного троса необходимо использовать в качестве сырья нити с большой удельной разрывной нагрузкой, большой стойкостью к истиранию, с большой светостойкостью и с малой потерей прочности при увеличении влажности. Вышеуказанные свойства характерны для полиэфирных нитей.

Для изготовления ленты для буксировочных тросов в качестве нитей основы используются полиэфирные текстурированные нити линейной плотности 38 текс производства ОАО «Светлогорск-Химволокно». Нити обладают высоким разрывным удлинением (до 30%), однако невысокой удельной разрывной нагрузкой (0,29 Н/текс).

Целью работы является получение буксировочного троса с улучшенными прочностными показателями. Цена троса при этом не должна увеличиться.

Таким образом, для достижения поставленной цели необходимо разработать структуру ленты с использованием сырья с улучшенными прочностными показателями.

Базовый вариант ленты изготовлен из нитей полиэфирных текстурированных производства ОАО «Светлогорск-Химволокно». В качестве основы используются 576 нитей линейной плотности 37,2 текс и 72 нити линейной плотности 38 текс (красные). В качестве утка применяются также нити неокрашенные линейной плотности 37,2 текс. Ширина ленты – 4,7 см. Плотность по утку – 9 нитей/см.

В опытном образце ленты в качестве основных нитей применяются нити 4-х видов: 72 полиэфирные текстурированные нити линейной плотности 38 текс (красные и зеленые) производства ОАО «Светлогорск-Химволокно», 72 нити комплексные технического назначения линейной плотности 111 текс и 72 нити комплексные технического назначения линейной плотности 225 текс производства ОАО «Могилев-Химволокно». В качестве утка применяются также нити неокрашенные линейной плотности 33,4 текс производства ОАО «Светлогорск-Химволокно». Физико-механические свойства нитей основы и утка, применяемые для производства опытной и базовой лент представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства нитей основы и утка, применяемые для производства опытной и базовой лент

Наименование показателя	225 текс	111 текс	33,4 текс	38 текс зеленая, красная	37,2 текс
Удельная разрывная нагрузка, мН/текс, не менее	550	706	290	330	300
Удлинение нити при разрыве % (номинальное значение)	25	10-14	23-30	23-30	23-30
Коэффициент вариации по удлинению нити при разрыве, %, не более	8	6	15	11	11
Отклонение фактической линейной плотности от номинальной, %	±10	±1,5	±2,5	±2,5	±2,5
Количество пневмосоединений на 1 м, не менее	длинные	-	80	90	85
	точечные	-	80	100	100
Массовая доля замасливателя, %	0,7-1,6	0,7-1,2	0,7-3,7	100	0,7-3,7
Масса нити на бобине, г.	9600-10400	9600-10400	3000-4000	2900	2900

На сновальной машине было намотано 2 наводки с необходимым количеством нитей основы, которые в дальнейшем были установлены на один выпуск лентоткацкого станка АЛТБ -4/65. Выпуск был перенаправлен с учетом нового рисунка переплетения. В качестве уточных нитей использовали 3 бобины полиэфирных нитей линейной плотности 33,4 текс.

В условиях ЧТПУП «Пеатек» на имеющемся оборудовании был выработан опытный образец ленты для изготовления буксировочных тросов из сырья производства ОАО «Могилев-Химволокно».

В результате было наработано более 900 м опытной ленты, которую подвергли испытаниям для определения физико-механических показателей.

В условиях лаборатории кафедры ткачества УО «Витебский государственный технологический университет» проведены испытания физико-механических свойств базовой и опытной лент. Разрывные характеристики получены на машине TimeWDW-20E, позволяющей испытывать образцы с разрывной нагрузкой до 20 кН. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические свойства базовой и опытной лент

Наименование показателя	Базовая лента	Опытная лента
Ширина ленты, мм	47,0	47,2
Плотность по основе, нитей/10см	1385	460
Плотность по утку, нитей/10см	9	9
Разрывная нагрузка, кН	6,32	10,44
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	0,7	2,6
Удлинение при разрыве, %	18,3	9,2
Коэффициент вариации удлинения при разрыве, %	7,1	13,4
Линейная плотность ленты, г/м	37,8	37,3
Поверхностная плотность ленты, г/м ²	804	794

Результаты проведенных испытаний показали, что разрывная нагрузка опытной ленты увеличилась на 65 % по сравнению с базовой лентой и составила 10,44 кН, а разрывное удлинение опытной ленты при разрыве уменьшилось почти в два раза. Ширина, плотность по утку, линейная плотность и поверхностная плотность ленты изменились незначительно.

Экономический эффект в годовом объеме производства составит 11 746,5 тыс. руб. Все технико-экономические показатели говорят о том, что производство опытной ленты является экономически выгодным и технологически целесообразным.