

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора по научной работе ОАО “Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности”, к.т.н.



Е.П.Лаврентьева

“ ” 2016 г.

### ***Отзыв ведущей организации***

на диссертационную работу Заваруева Н.В. по теме: “Разработка технологии производства металлотрикотажного трубчатого полотна технического назначения для соединения деталей”, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья.

### ***Актуальность темы диссертационной работы***

Диссертационная работа Заваруева Н.В. “Разработка технологии производства металлотрикотажного трубчатого полотна технического назначения для соединения деталей” направлена на решение технической задачи по разработке трубчатых трикотажных полотен из металлической нити для армирования соединений трубчатых углепластиковых деталей малых диаметров, используемых в баллистических антеннах.

Применение теоретических и экспериментальных исследований процесса петлеобразования позволили разработать технологию вязания и возможность получения на одном диаметре машин широкого диапазона ширин полотен от 13 до 60 мм и шириной 100 мм на другом диаметре машин из металлической нити с сетчатой структурой, обеспечивающей достаточную клеевую поверхность на всех ширинах трубчатого полотна и обладающих необходимой прочностью, электро- и теплопроводностью.

## *Соответствие поставленных целей и полученных результатов*

Целью диссертационной работы является разработка технологии трикотажного полотна из металлической нити, используемого в качестве армирующего материала мест соединений трубчатых углепластиковых деталей следующих диаметров – 13, 40, 60 и 100 мм.

Полученные результаты представленной диссертационной работы отвечают основным задачам исследования:

- впервые разработан способ получения трубчатых полотен малых ширин – 13, 40, 60 и 100 мм при использовании минимального количества диаметров вязального оборудования –  $2\frac{3}{4}$  и  $3\frac{1}{2}$ ”;

- разработан механизм подачи нити с цилиндрических катушек, обеспечивающий минимальную обрывность нити и стабилизирующий натяжение при нитеподаче в пределах 5-10 сН, установлены условия сматывания нитей одновременно с двух катушек, относительно вращения цилиндра кругловязальной машины;

- усовершенствован механизм оттяжки трубчатого полотна, исключая проскальзывание, обеспечивающий необходимое усилие оттяжки, необходимое для получения трубчатых полотен заданных ширин;

- методами нелинейной механики упругой нити получено уравнение расчёта параметров трикотажа из металлической нити, учитывающее её упругие свойства;

- экспериментальными методами, с помощью электронного диагностического комплекса “Диаморф” , выполнена оценка влияния параметров процесса на изменение структуры полотен; установлено влияние причинно-следственных связей параметров процесса на ширину полотна, показавшее, что наибольшее влияние на ширину полотна оказывает усилие оттяжки;

- на основе использования метода числового расчёта установлены оптимальные параметры вязания трубчатых полотен разных ширин;

- в соответствии с полученными параметрами процесса вязания выработаны партии полотен ширинами 13, 40, 60 и 100 мм и переданы в соответствии с заказом на предприятия АО “Информационные спутниковые системы” им. Решетнева (Железногорск) и ОАО “НЦПЭ” (Санкт-Петербург);

- разработана теория расчёта площадей клеевых участков, обеспечивающих прочность соединений с учётом площади, занимаемой структурой полотна, показавшая, что для полотен ширинами 40, 60 и 100 мм площадь клеевых участков варьируется в пределах от 84 до 88% от площади склеиваемой поверхности. Для трубок шириной 13 мм, площадь клеевого участка отличается из-за большей длины петли относительно ячейки полотна.

***Анализ степени обоснованности и достоверности полученных научных положений, выводов и заключений, сформулированных в диссертации***

В диссертационной работе использован комплекс современных теоретических и экспериментальных методов и средств исследования.

Для анализа процесса петлеобразования использован графо-аналитический метод и метод расчёта максимального числа пропускаемых игл при вязании с учётом установки нитеводителей, позволившие определить установочные параметры нитеводителей, обеспечивающие надёжные условия захвата нити при любом пропуске игл в пределах от 1 до 5.

Для определения установки двух одновременно работающих цилиндрических катушек использованы пять блоков фотографий полотен, полученных с помощью электронного-диагностического комплекса “Диаморф”, по мере срабатывания катушек и испытаний полученных образцов полотна на разрыв, выполненные на приборе “Instron”.

В работе Заваруева Н.В. разработан метод расчёта параметров трикотажа из металлической нити на основе геометрически нелинейной, но физически линейной теории деформирования упругой нити, учитывающий свойства нити и эллиптическую форму остова петли. Расчёты выполнены с

помощью программы MathCad. Достоверность основных результатов с фактическими данными замеров, подтверждена экспериментами, выполненными с помощью электронного диагностического комплекса “Диаморф” и электронного курвиметра.

С помощью бинарной причинно-следственной теории информации установлены влияния входных факторов процесса: натяжения подаваемой нити, глубины кулирования, числа работающих игл и усилия оттяжки на ширину полотна.

Использование Заваруевым Н.В. ризоматического метода позволило установить закономерности влияния входных факторов процесса на выходные параметры трикотажного полотна – петельный шаг, высоту петельного ряда, длину нити в петле и ширину остова петли. Построенные прямые и обратные матрицы были решены методом Гаусса.

***Значимость для науки и производства результатов, полученных  
диссертантом***

Научная новизна работы заключается в том, что впервые разработаны:

- технология армирующего материала из металлических нитей высоких линейных плотностей в виде трубчатых изделий малых ширин от 13 до 100 мм;

- теоретические основы расчёта параметров трикотажа из металлических нитей с учётом их упругих свойств;

- структура кулирного трикотажного полотна из металлических нитей: заявка №2015112859/12(020133) от 08.04.2015 г. на полезную модель РФ (кругловязаная металлическая трубка);

- прогнозирование входных параметров процесса выработки: натяжения подаваемой нити, глубины кулирования, усилия оттяжки и числа работающих игл для получения заданных параметров трикотажа.

Практическая значимость состоит в том, что получен инновационный ассортимент материала трубчатой формы малых ширин, используемого в качестве армирующего в местах соединений углепластиковых трубчатых

изделий, применяемых в баллистических антеннах, и обладающего необходимыми электро- и теплопроводностью.

***Рекомендации по использованию результатов и выводов,  
полученных автором диссертации***

Результаты диссертационной работы Заваруева Никиты Владимировича имеют большое значение для науки и практики. Технология вязания и оптимизации процесса получения трубчатых полотен малых ширин из металлических нитей на кругловязальных машинах может быть использована для получения армирующих трубчатых полотен других ширин, например 80, 120, 160 мм, что позволит расширить диапазон применения трубчатых полотен из металлических нитей в качестве армирующего материала.

***Общие замечания по содержанию и оформлению диссертации.***

Кандидатская диссертационная работа Заваруева Н.В. на тему: “Разработка технологии производства металлотрикотажного трубчатого полотна технического назначения для соединения деталей” оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.-2011.

По диссертации имеются замечания.

1. Утверждение о том, что теплопроводящие свойства материала зависят от структуры вязаного полотна не совсем верно, т.к. электро- и теплопроводящие свойства в первую очередь зависят от химического состава и структуры сырьевого материала.
2. Клеевые составы марок 88Н, БФ не отражают современный уровень техники и вероятно не могут быть рекомендованы для выполнения клеевых соединений космических антенн.
3. При оценке клеевых участков поверхности соединяемых деталей не совсем понятно, почему при ширине 13 мм трубчатое полотно имеет значительно меньший коэффициент заливаемой площади клеем.

***Оценка стиля диссертационной работы и автореферата***

Автореферат и диссертационная работа Заваруева Н.В. на тему:

“Разработка технологии производства металлотрикотажного трубчатого полотна технического назначения для соединения деталей” написаны грамотно, инженерным языком с использованием научно-технической терминологии.

### ***Соответствие содержания диссертации и содержания опубликованных работ.***

Содержание опубликованных работ соответствует содержанию диссертационной работы Заваруева Н.В. на тему: “Разработка технологии производства металлотрикотажного трубчатого полотна технического назначения для соединения деталей”, опубликованных в 9 печатных работах: 5 опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, 1 – в других изданиях, представлено 3 доклада на различных научно-технических конференциях.

### ***Соответствие темы диссертации и научной специальности***

Кандидатская диссертационная работа Заваруева Н.В. на тему: “Разработка технологии производства металлотрикотажного трубчатого полотна технического назначения для соединения деталей” соответствует научной специальности 05.19.02 – “Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья”.

### ***Заключение по диссертационной работе***

Диссертационная работа Заваруева Никиты Владимировича является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены технология выработки трикотажных трубчатых полотен малого диаметра, методика расчёта параметров получаемого полотна и оптимальных параметров процесса, что позволило создать ассортимент трубчатых полотен из металлических нитей для армирования мест соединений углепластиковых труб, применяемых в космических системах.

Указанные замечания не снижают ценности представленной научной работы.

Работа соответствует требованиям п. 9 “Положения о порядке

присуждения учёных степеней”, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор, Заваруев Никита Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 – “Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья”.

Отзыв утвержден на заседании Ученого Совета ОАО ИНПЦ ТЛП 07.04. 2016г. Протокол № 04-16.

Заведующий отделом ткачества ОАО “Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности” (ОАО “ИНПЦ ТЛП”), к.т.н. ,

старший научный сотрудник



М.П.Михайлова

Адрес: 119071, Москва, ул. Орджоникидзе, д.12

Телефон: +7(495)952-3142

Факс: +7(495) 952-4681

E-mail: info@inpctlp.ru