

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ

Тихонова Ж.Е.,¹ ст. преп., Белоцкая А.В.^{1,2}, студ.

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*Открытое акционерное общество «Полоцк-Стекловолокно»,
г. Полоцк, Республика Беларусь*

Реферат. На ткацком станке *Rapid* в производственных условиях ОАО «Полоцк-Стекловолокно» произведена наработка опытного образца стеклоткани с различной величиной крутки нитей утка. Установлено, что с увеличением крутки нитей утка с Z 28 кр./м до Z 40 кр./м сокращается уровень дефектности стеклоткани артикула 7642 (127) с 3,81 до 3,14 пороков на 100 м ткани. Показатели физико-механических свойств опытного образца стеклоткани соответствуют требованиям ГОСТа.

Ключевые слова: электроизоляционная стеклоткань, стеклонить, диаграмма «Парето», сеченая нить, слет утка без петли, крутка нити, уровень дефектности, разрывная нагрузка, пневматический ткацкий станок.

На ОАО «Полоцк-Стекловолокно» выпускается широкий ассортимент стеклотканей. Одним из основных направлений является производство электроизоляционных стеклотканей. Материалы на основе электроизоляционных стеклотканей не являются проводниками тока и не являются пожароопасными. Такие ткани предназначены для производства фольгированных и нефольгированных диэлектриков. Более тяжелые и плотные ткани используются для производства печатных плат. Благодаря уникальным свойствам электроизоляционных стеклотканей материалы на их основе имеют очень высокие механические и электроизоляционные свойства, хорошо поддаются механической обработке, что позволяет их использовать для конструктивных деталей электрооборудования.

Стеклопластиковые изделия на основе электроизоляционных материалов по электроизоляционным и механическим свойствам превосходят все материалы из органических волокон, могут эксплуатироваться в условиях повышенной влажности, высокой температуры – до 350 °С.

На ОАО «Полоцк-Стекловолокно» для обеспечения конкурентной способности вырабатываемой продукции на отечественном и мировом рынке, снижения затрат на производство тканой продукции и увеличения производительности оборудования проводится научно-технические разработки и исследования.

При исследовании на предприятии показателей качества стеклоткани марки 7642 (127) были обнаружены дефекты, преобладающими из которых являются пороки уточных нитей – сеченая нить утка, слет утка без петли. Общий уровень дефектности стеклоткани составил 3,81 порока на 100 метров, что указывает на большое количество пороков и низкий уровень качества стеклоткани. Такой парок, как сеченая нить утка влияет на разрывную нагрузку ткани по утку. В результате данная ткань имеет разрывную нагрузку по утку 770 Н, что ниже показателя требованиям НТК № 7-2013, равного 784 Н. Таким образом исследование процесса получения тканей 7642 является актуальным для предприятия ОАО «Полоцк-Стекловолокно».

Целью работы является совершенствование технологии выработки электроизоляционной стеклоткани типа 7642 с целью снижения её уровня дефектности по утку в ткачестве и повышения производительности.

Данная ткань используется в качестве армирующего материала в ламинированных пластиках для электротехнического и электронного использования. Производство данных тканей осуществляется с использованием малокрученных нитей собственного производства. Ткани для электроизоляционных материалов вырабатываются в соответствии с НТК № 7-2013.

По физико-механическим показателям ткань должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели ткани 7642 (127).

Наименование показателя	Значение
Техническое наименование продукта	ткань электроизоляционная тип 7642
Структура нити основы утка	стеклонить ЕС9 71 Z28 стеклонить ЕС9 136 Z28
Номинальная ширина, см	127+ 1,8 / – 0
Толщина ткани, мм	0,250±0,030
Поверхностная плотность ткани, г/м ²	230±8
Плотность нитей в ткани, нитей/10 см – по основе – по утку	170+4 78±4
Разрывная нагрузка полоски ткани, Н (кгс) – по основе – по утку	не менее 980 (100) 784 (80)
Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании, %	не более 2,5
Тип переплетения ткани	полотняное
Вид замасливателя	текстильный № 16

В качестве сырья для исследуемой ткани в основе используется нить стеклянная ЕС9 71 Z28, а в утке – ЕС9 136 Z28. Нити имеют большую тепло- и влагостойкость, характеризуются высокой химической стойкостью к воде, обладают хорошими диэлектрическими свойствами и достаточно высокой прочностью.

Выявление основных причин недоброкачества продукта можно представить с помощью диаграммы «Парето», которая позволяет выявлять и ранжировать факторы по их важности. На основе разбраковки ткани 7642 (127) на станке Rapid с подробным составлением дефектных листов составлена диаграмма Парето, приведенная на рисунке 1.

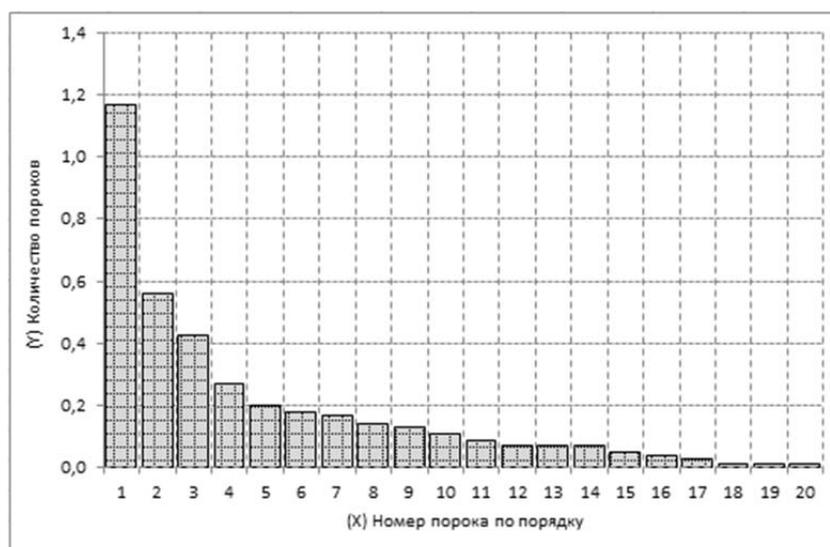


Рисунок 1 – Диаграмма Парето дефектности базовой стеклоткани 7642(127)

Указанное на диаграмме Парето численное обозначение пороков соответствует распределению пороков по видам, приведенному в таблице 2. В таблице также указана частота возникновения пороков для базового уровня дефектности стеклоткани.

Уровень дефектности базовой стеклоткани составил 3,81 порока на 100 м ткани. Из них: пороков основы 1,06; пороков утка 2,47; пороков общего характера 0,28.

Таблица 2 – Распределение пороков по видам на 100 м ткани

№ порока	Наименование порока	Количество пороков	№ порока	Наименование порока	Количество пороков
1	Сеченая нить утка	1,17	11	Слабонатянутые нити	0,09
2	Слет утка без петли	0,56	12	Упущенные концы	0,07
3	Заработанный пух	0,43	13	Недолет	0,07
4	Затаски	0,27	14	Затяжки	0,07
5	Раздвижка	0,20	15	Пятна немасленного происхождения	0,05
6	Забоина	0,18	16	Несоответствующий уток	0,04
7	Склейки основы	0,17	17	Отсутствие перевивочной нити	0,03
8	Сеченая нить основы	0,14	18	Разрушенная кромка	0,01
9	Оборванные нити	0,13	19	Близна	0,01
10	Недосека	0,11	20	Пролет	0,01

Причина появления пороков зависит не только от параметров выработки ткани на ткацком станке, но и свойств самих нитей. Для определения причины возникновения пороков утка на предприятии ОАО «Полоцк-Стекловолокно» был проведен анализ процесса формирования ткани на ткацком станке Rapid, на основе которого выявлены факторы, влияющие на дефектность стеклоткани, одним из которых является величина крутки нитей утка. Согласно НТК № 7-2013 нить утка ЕС9 136 вырабатывается круткой 28 кр/м с направлением Z. Для проведения исследований влияния крутки было предложено использовать различные виды уточной нити, отличающиеся величиной крутки: 1 – нить ЕС9 136 Z18; 2 – нить ЕС9 136 Z28 (базовый вариант); 3 – нить ЕС9 136 Z40.

Наработка образцов проводилась на станке Rapid. Для каждого варианта нарабатывалось по 1 рулону ткани длиной 1595 м. При наработке для каждого варианта ткани составлены дефектные листы и построены диаграммы Парето, определена разрывная нагрузка ткани по утку. На рисунках 2 и 3 показано влияние величины крутки нити утка на дефектность стеклоткани и ее разрывную нагрузку по утку.

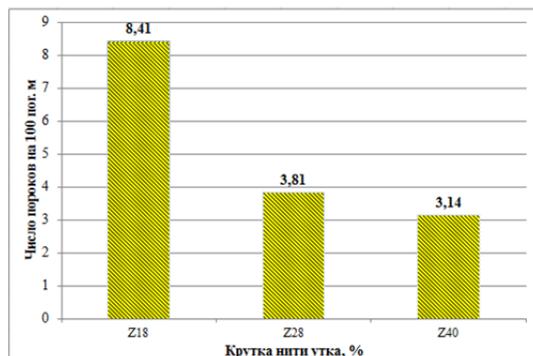


Рисунок 2 – Влияние крутки утка на уровень дефектности

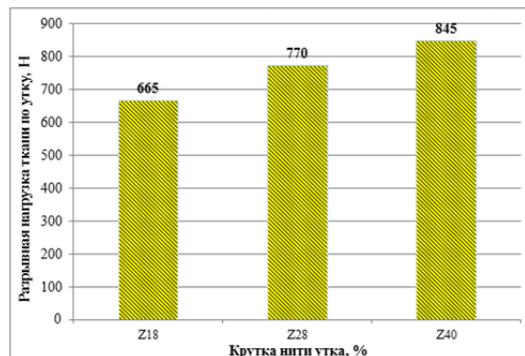


Рисунок 3 – Влияние крутки утка на разрывную нагрузку по утку

Как видно, с увеличением крутки нити с 28 кр/м до 40 кр/м происходит уменьшение числа пороков ткани на 100 метров с 3,81 до 3,14. Происходит сокращение таких пороков, как сеченая нить утка. При понижении крутки с 28 кр/м до 18 кр/м количество пороков резко возрастает. Таким образом, увеличение крутки уточной нити с 28 кр/м до 40 кр/м позволяет не только снизить уровень дефектности ткани с 3,81 до 3,14 пороков на 100 метров, но и увеличить ее разрывную нагрузку по утку с 770 Н до 845 Н, что соответствует требованиям НТК № 7-2013.