

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЛИМЕРНО-ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОЙ ГРАВИРОВКИ

Ключевые слова: лазерная гравировка, текстильные материалы, режимы обработки.

Исследованы режимы лазерной обработки текстильных материалов и подобраны оптимальные показатели лазерной гравировки. Разработаны модели изделий, декорированные с помощью лазерного луча. Показано, что выбор режимов лазерной гравировки зависит от волокнистого состава и структуры ткани, а также от характеристики и свойств наносимого изображения.

Keywords: laser engraving, textile materials, processing modes.

Investigated regimes of laser processing of textile materials and choose the best indicators of laser engraving. The models of products, decorated with a laser beam. It is shown that the choice of modes of laser engraving depends on the composition and structure of fibrous tissue, as well as the characteristics and properties of the applied image.

Введение

В настоящее время декорирование одежды с помощью лазера является наиболее экономичной и уникальной технологией ее художественного оформления. Лазерная технология основывается на удалении слоя с поверхности материала и частичного испарения микрочастиц, что в совокупности приводит к образованию рельефного изображения или рисунка с помощью лазерного луча[1]. Эта технология позволяет наносить сложные изображения на текстильные материалы, передавать мельчайшие детали, менять контрастность цвета и его глубину, в связи с этим, особый интерес представляет вопрос исследования оптимальных режимов лазерной гравировки на поверхности различных видов текстильных материалов.

Объекты и методы исследования

Обработку образцов проводили на экспериментальной опытно-промышленной установке (Zeonmark-8050). Режимы лазерной обработки: мощность излучения W в диапазоне от 27 до 35 Вт, скорость обработки V в диапазоне от 600 до 700 мм/с, точность позиционирования от 0,01 до 0,17 мм.

В качестве объектов исследования использовались текстильные материалы с различным волокнистым составом: искусственная кожа, искусственная замша, трикотаж, синтетический бархат.

Обсуждение результатов

Процесс лазерной гравировки макета переносимого изображения можно получить с помощью двух режимов: растрового и векторного. При использовании растрового файла рисунок получается с помощью точечного воздействия луча, а при использовании векторного – изображение формируется лучом из очень тонких линий[2]. Важно отметить, что в режиме векторного нанесения изображения размер рисунка можно

изменить, не потеряв при этом качества изображения, в растровом - подобная функция не выполняется. И в том, и в другом случае часть материала удаляется с основы, изменяя цвет. Таким образом, изображение получается рельефным, а свойства материала не изменяются. Визуальное воплощение картинки регулируется мощностью и расширением лазерного излучения [3]. На представленных текстильных образцах при декорировании элементов применяется сложный рисунок, который создается в векторной программе.

Прежде чем нанести изображение на текстиль, необходимо продумать и создать дизайн будущего рисунка[4]. Выбор режимов лазерной гравировки находится в прямой зависимости от волокнистого состава текстильных материалов. Проведены экспериментальные исследования нанесения эскизов рисунка на поверхность материалов, а именно на образцы искусственной кожи, замши, синтетического трикотажа и бархата. На основании экспериментальных данных выбраны наиболее оптимальные режимы обработки, которые приведены ниже (табл. 1, 2, 3, 4).

Таблица 1 – Режимы лазерной гравировки искусственной кожи

Режимы обработки	Экспериментальные данные		
	1	2	3
Скорость гравировки, мм/с	700	650	650
Мощность излучателя, Вт	45	40	35
Точность позиционирования, мм	0,08	0,08	0,1

Оптимальные режимы обработки - мощностью излучения 35 Вт, скоростью обработки 650 мм/с и точностью позиционирования 0,1 мм.

На рисунке 1 представлен пример гравировки искусственной кожи.



Рис. 1 – Пример гравировки искусственной кожи

В таблице 2 представлены экспериментальные данные режимов гравировки замши.

Таблица 2 – Режимы лазерной гравировки искусственной замши

Режимы обработки	Экспериментальные данные		
	1	2	3
Скорость гравировки, мм/с	600	650	700
Мощность излучателя, Вт	45	35	27
Точность позиционирования, мм	0,08	0,12	0,17

Наиболее оптимальные параметры для гравировки искусственной замши - мощность излучения 27 Вт, скорость обработки 700 мм/с и точность позиционирования 0,17 мм.

На рис. 2 представлен пример гравировки искусственной замши.



Рис. 2 – Пример гравировки искусственной замши

При гравировке на коже и замше получается рисунок коричневого или черного цветов в зависимости от типа, цвета материала и степени воздействия на поверхность. Гравировка выполняется в один этап без предварительной обработки.

Лазерная гравировка на трикотаже позволяет наносить любые изображения, так как трикотаж выдерживает термическую нагрузку, что в свою очередь позволяет использовать его в изготовлении вечерних нарядов и повседневной одежды.

В таблице 3 представлены экспериментальные данные режимов лазерной гравировки трикотажа.

Таблица 3 – Режимы лазерной гравировки трикотажа

Режимы обработки	Экспериментальные данные		
	1	2	3
Скорость гравировки, мм/с	650	650	700
Мощность излучателя, Вт	40	35	30
Точность позиционирования, мм	0,08	0,1	0,1

Испытания позволили определить оптимальные параметры для трикотажа -мощность излучения 30 Вт, скорость обработки 700 мм/с и точность позиционирования 0,1 мм.

На рис. 3 представлен пример лазерной гравировки трикотажа.



Рис. 3 - Пример лазерной гравировки синтетического трикотажа

В таблице 4 представлены экспериментальные данные режимов лазерной гравировки бархата.

Таблица 4 – Режимы лазерной гравировки синтетического бархата

Режимы обработки	Экспериментальные данные		
	1	2	3
Скорость гравировки, мм/с	700	650	600
Мощность излучателя, Вт	35	35	30
Точность позиционирования, мм	0,08	0,1	0,1

Наиболее оптимальными параметрами для гравировки синтетического бархата являются: мощность излучателя 35 Вт, скорость 600 мм/с и точность позиционирования 0,1 мм.

На рис. 4 представлен пример лазерной гравировки бархата.



Рис. 4 – Пример гравировки синтетического бархата

Лазерная технология открывает неограниченные возможности для творчества и реализации новых идей в области декорирования текстильных материалов. Лазерная гравировка швейных изделий позволяет создавать абсолютно уникальные и креативные модели.

В настоящее время на кафедре Моды и технологий наряду с нарядными вечерними платьями из трикотажа разработан и изготовлен комплект молодежной женской одежды из искусственной замши, который представлен на рисунке 5.



Рис. 5 - Комплект молодежной женской одежды (жилет и шорты) с использованием лазерной гравировки

Выводы

Лазерная обработка является эффективным способом декорирования поверхности различных текстильных материалов [4]. Процесс лазерной гравировки максимально автоматизирован, что позволяет снизить количество ошибок в технологическом процессе. Гравировка отличается высоким качеством нанесения изображения и возможностью гравировки мелких деталей, и при этом изменять контрастность цвета рисунка и его глубину.

Как показали результаты экспериментов, настройка технологических режимов лазерного оборудования при гравировке текстильных материалов в большей степени зависит от структуры и волокнистого состава ткани, а также от толщины линий предполагаемого рисунка.

Литература

1. М. Е. Жаботинский Лазер (оптический квантовый генератор) // под ред. А. М. Прохорова Физический энциклопедический словарь. – М.: «Советская энциклопедия», 1984. – С.337-340.
2. Гравировка [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.gravirovka.com/>, свободный.
3. Абуталипова Л.Н., Гатиятуллина Р.Ф. Модификация поверхности полимерных текстильных материалов под воздействием лазерного излучения в инертной среде СО₂ // Вестник Казанского технологического университета, - Т.15 №7, - 2012. - С.332-333.
4. Хисамиева Л.Г., Петрова А.А., Гилязова А.А. Декорирование поверхности полимерных материалов с помощью лазерной технологии // Вестник Казанского технологического университета, - №11, - 2012. – С.127-128.