

Выводы

В настоящее время классические навыки драпировки, полученные из книг, доведены до совершенства. Скульптурная драпировка превратилась в искусство, во что-то волшебное и новое и является источником для вдохновения. Драпировка, как и любое ремесло, имеет свои инструменты для работы. Поэтому не стоит жалеть средства в поиск качественных инструментов для работы, которые помогут создать изделия надлежащего качества.

Список использованных источников

1. Asadova, S.S. Researching the form of clothing from camel and sheep wool non-woven fabric based on the felting technique / S.S. Asadova, Z.A. Asadova, S.S. // Наука и образование – 2023: Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск: ФГБОУ ВО «ПГУ», 2023 – С. 89–93.
2. Helen Joseph Armstrong, Draping for Apparel Design (3rd edition). New York: Fairchild Books, 2013. – 640 p.
3. Асадова, С. С. Технологии разработки продуктов на основе переработки шерсти / С. С. Асадова // Материалы и технологии. – 2023. – № 2 (12). – С. 28–33. <http://dx.doi.org/10.24412/2617-149X-2023-2-28-33>.

УДК 533.9.07, 53.06, 620.19

Повышение эффективности технологии процесса раскроя текстильных материалов

**Ибрагимов Р.Г., доц., к.т.н.,
Галеева А.А., студ.,
Гречко Д.Н., студ.,
Сироткин Е.А., студ.**

Казанский национальный
исследовательский
технологический университет,
г. Казань,
Российская Федерация

Реферат. На основании проведенных анализов методов упрочнения ножей для увеличения его срока службы был применен метод ионо-плазменного нанесения покрытия. Была обоснована технологическая целесообразность упрочнения раскройного ножа. Промышленные испытания упрочненного ножа предлагаемым способом показали повышение износостойкости, увеличение количества выкроенных деталей за счет увеличения эксплуатационного ресурса инструмента, уменьшения технологического времени раскроя.

Ключевые слова: раскройный нож, упрочнение, высоко-частотный ёмкостной разряд, пониженное давление, модификация, ионизация, испарение.

В процессе раскроя швейных материалов раскройный нож теряет свою первоначальную высокую режущую способность, что значительно снижает качество кроя и приводит к частой заточке ножа и вследствие к изнашиванию лезвия.

Из-за снижения стойкости ножа, снижается и эффективность работы раскройной установки, помимо этого возникает необходимость закупки и использования большого количества раскройных ножей.

Уменьшение себестоимости продукции происходит за счет уменьшения при раскрое материалов, например, за счет уменьшения межлекальных выпадов, концевых остатков, а также за счет повышения качества и точности кроя будущих изделий.

Одним из выходов из глубокого кризиса легкой промышленности, является внедрение новых технологий, которые способствуют повышению конкурентоспособности продукции.

Процесс раскроя швейных изделий является очень трудоемкой работой, которая составляет около 28 % общих трудозатрат при их изготовлении.

Метод формирования диффузионных покрытий с помощью высокочастотного емкостного (ВЧЕ) разряда пониженного давления обусловлен рядом преимуществ перед существующими в вакуумной технологии: совмещение операции ионизации и возбуждения атомов, испарение материала, формирование направленного потока частиц и транспортировка их на поверхность, очистка и полировка ее поверхностного слоя, возможность изменения химического состава поверхности.

При этом можно обеспечить высокие скорости осаждения материала на подложку (100 А/с и выше), уменьшить расход испаряемого материала за счет его транспортировки в плазменной струе.

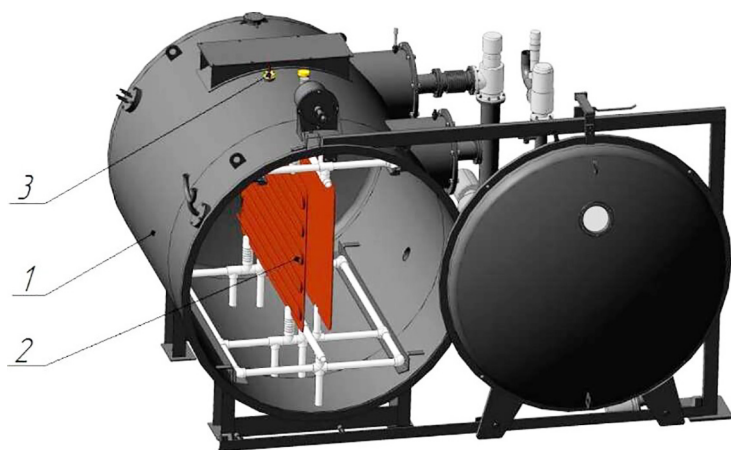
ВЧЕ разряд при пониженном давлении используется для очистки поверхности металла от масляных и оксидных пленок, удаления микродефектов, жировых загрязнений, мелких частиц, полировки подложек.

Разработка технологий по модификации поверхности металлорежущих инструментов с целью повышения их надежности, качества и увеличения срока службы позволит произвести не только импортозамещение, но и повысить на предприятиях производительность труда за счет уменьшения времени простаивания оборудования.

Перспективным методом модификации металлов является воздействие на поверхность материала ВЧЕ разрядом пониженного давления, который позволяет варьировать как характеристики потока плазмы, поступающего из разряда на обрабатываемое изделие, так и температуру обработки. Материал, введенный в поле высокочастотного ВЧЕ разряда пониженного давления, подвергается бомбардировке потоком ионов с энергиями 10-100 эВ.

При использовании в качестве рабочего тела плазмообразующего газа аргона в смеси с реагирующими газами, такими как метан или азот, проводится газонасыщение поверхности за счет формирования соответствующих нитридов или карбидов. Результатом такой обработки является формирование приповерхностных нанофазных слоев вглубь образца металла.

Технология основана на генерации плазменного потока в устройствах – плазмотронах, ионы при выходе из которых приобретают энергию, достаточную для внедрения в поверхностный слой изделия на глубину до 100 нм. Преимуществом ионной имплантации перед другими способами введения примесей в твердые тела является универсальность процесса. Используя метод ионной имплантации любой элемент можно ввести в любой материал в контролируемом количестве, а также задать его распределение по глубине. Однородность имплантированного слоя по площади обеспечивается за счет сканирования ионным пучком или смещения детали (рис. 1).



1 – вакуумная камера, 2 – электроды, 3 – ВЧ ввод

Рисунок 1 – Общий вид плазменной вакуумной установки

Имплантируемые в поверхность материала ионы с одинаковой энергией, в некотором диапазоне глубин останавливаются. Это связано со статическим разбросом энергетических потерь. В местах, где требуется значительная однородность, используется ряд разных значений энергий, что при перекрывании зон задаёт плоский профиль концентрации. Используя радиационно-стимулированную диффузию или термодиффузию, можно дополнительно видоизменять распределение энергии ионов.

Раскройный нож, введенный в плазму ВЧ разряда пониженного давления, благодаря термической неравновесности плазмы, приобретает отрицательный заряд, электрическое поле концентрируется на кромках микротрещин и микровыступах поверхности.

Поверхность раскройного ножа бомбардируется ионами плазмообразующего газа, вследствие рекомбинации ионов в потоке плазмы происходит очистка поверхностного слоя от различных загрязнений, залечивание микротрещин, оплавление и распыление микровыступов, за счет чего в свою очередь уменьшается шероховатость поверхности, изменяется состав и структура приповерхностного слоя, обеспечивается повышение износостойкости режущих кромок инструмента.

Объектом исследования является раскройный нож из сплава Р6М5. Обработку проводили в аргоновом и аргово-метановом ВЧЕ-разряде пониженного давления.

Режим обработки регулировался путем изменения расхода газа, давления, мощности разряда и длительности обработки. Технологические параметры разряда изменялись в следующих пределах: давление газа – от 10 до 50 Па, расход газа – от 0 до 0,1 г/с, мощность, подводимая к электродам – от 0,5-3 кВт. Во всех экспериментах осуществлялась подача от-

рицательного потенциала на изделие порядка -60 ± 60 В с целью регулирования слоя положительного заряда электрического поля вблизи деталей и энергии ионов, поступающих на поверхность.

Таким образом, с помощью ионной имплантации возможно существенное изменение приповерхностных механических свойства металла: изменение более чем на порядок износостойкости, твердости, модуля упругости (рис. 2).

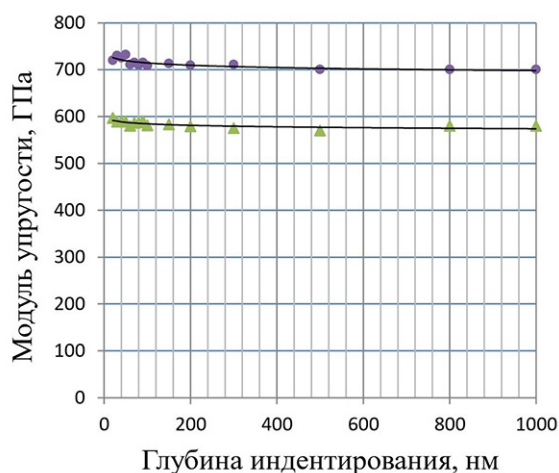
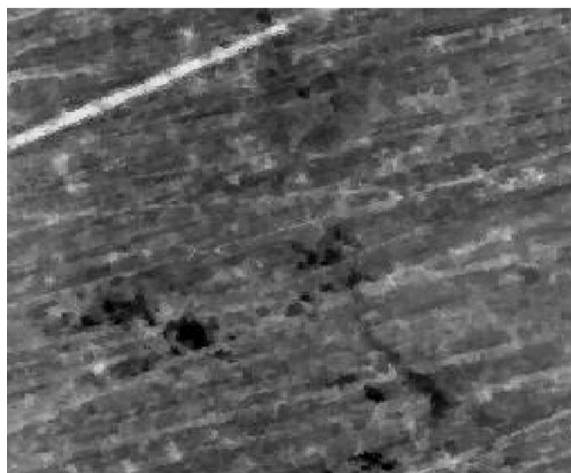


Рисунок 2 – Изменение модуля упругости обработанного в плазме ВЧЕ разряда пониженного давления раскройного ножа

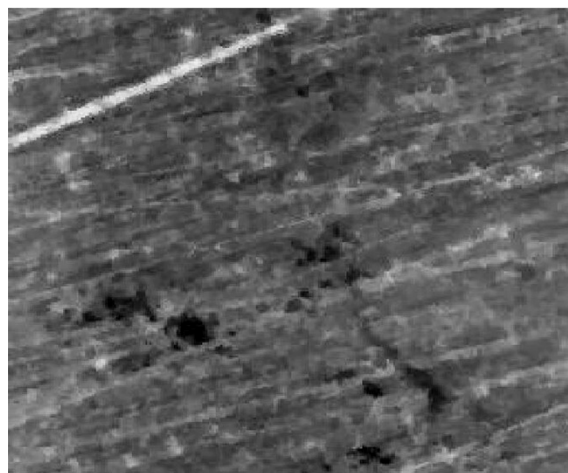
Верхняя кривая показывает увеличение модуля упругости обработанного в плазме ВЧЕ разряда пониженного давления на 15 % больше чем необработанного ножа.

С целью установления влияния воздействия ВЧЕ разряда пониженного давления на свойства поверхности проведены исследования топографии поверхности образцов до и после обработки.

На рисунке 3 представлены изображения поверхности исходного и обработанного образцов раскройного ножа при максимальном увеличении $\times 200$. Рельеф поверхности получен с помощью сканирования в полуконтактном режиме с поддержанием постоянного смещения по частоте.



а



б

**Рисунок 3 – Топография поверхности раскройного ножа.
а – до обработки в плазме ВЧЕ разряда пониженного давления;
б – после обработки в плазме ВЧЕ разряда пониженного давления**

Оборудование, с помощью которого были измерены физико-механические свойства, профилометр TR200 и сканирующий нанотвердомер НСМТ-3Д.

Были проведены испытания ножей на производстве фирмы «Махис».

В таблице 1 представлены результаты сравнительных исследований ножей, которые были применены в раскройном цехе и упрочненные по предлагаемому методу.

Исследования проводились в одинаковых условиях процесса раскроя:

Изделие: брюки женские;

Материал: кулирка трикотажная, х/б 100 %;

Оборудование: сабельный раскройный нож Eastman Km 1200W.

Таблица 1 – Результаты производственных испытаний раскройных ножей

№ п/п	Показатели	Значение	
		Термо- обработанный нож	Упрочненный нож
1	Средняя длина рабочего пути ножа двумя заточками, м	2,03	2,23
2	Число заточек ножа за период его стойкости, ед	708	708
3	Суммарный периметр выкроенных деталей за период эксплуатации ножа, м	100 825	110 907,5
4	Количество однотипных выкроенных деталей	336	370
5	Количество условно-выкроенных изделий, шт	10 080	11 088

Таким образом, используя на швейном предприятии раскройных ножей, упрочненных методом плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления, позволяет увеличить выпуск готовой продукции на 17 %, снизить количество браков при раскрое на 10 %, а так же за счет увеличения производительности и снижения количества браков, увеличивается прибыль производства и уменьшаются количество отходов сырья.

Список использованных источников

1. Веденева, Е. М. Повышение эффективности процесса раскроя материалов за счет упрочнения режущей кромки ножа / Е. М. Веденеева, А. Н. Шмельков ; СПГУТД. – С-Пб., 1999. – 6 с.
2. Христолюбова, В. И. Влияние высокочастотной плазмы пониженного давления на физико-механические свойства металлов / В.И. Христолюбова, И.Ш. Абдуллин, А.А. Хубатхуздин // Вестник технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 12. – С 61–67.