

Внедрение высоких технологий в данные изделия имеет целью наделить их функциональностью. В этом — основная задача современных технологий. Однако в синтезе технологии и ювелирного искусства ставится принципиально иная задача – задача создания ювелирных украшений, в которых любая интеграция технологий имела бы главной целью наделить производство качественно новыми декоративными свойствами, отличными от известных, «оживить» изделия с помощью различных физических явлений, которые возможно смоделировать путем внедрения микросхем.

Другим появлением новых декоративных приемов и принципиально иного подхода к формообразованию в ювелирном дизайне является ряд новых проектов.

Проект «Technocratia». Набор мужских аксессуаров со встроенными светодиодами, питающимися от тепла человеческого тела. (рис.3).

Проект женских ювелирных украшений «Toxin», изготовленных с применением люминесцирующих веществ.

Проект «Shoke» представляет собой набор из нескольких ювелирных украшений, способных выдавать разряд статического электричества.

Проект «Crysta lDream» представляет собой классический женский ювелирный гарнитур с натуральными вставками и подведенным к ним оптоволоконном.

Проект «Ultra Violet» («Ультрафиолет») трансформирующихся ювелирных украшений с интегрированной лазерной микроустановкой..

Таким образом, эти примеры показывают, что футурпроектирование является одним из новых и наиболее перспективным путем развития ювелирного дизайна.

Новое направления позволяет:

- заложить красоту физических явлений в украшения для человека, и тем самым, существенно расширить рамки творческого поиска в области проектирования ювелирных изделий;

- существенно разнообразить ассортимент ювелирной продукции, дополнив его оригинальными экземплярами.в новом подходе к поиску художественных образов, основанных на дополнительных возможностях научно-технических достижений, который диктует иные принципы формообразования.

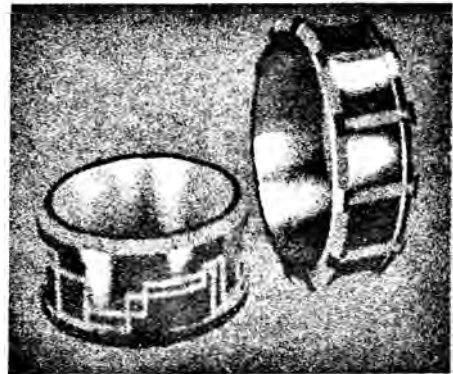


Рисунок 3 – Украшения с встроенными светодиодами

Обладея художественной самостоятельностью данные произведения вполне могут претендовать на высокий статус произведений искусства.

Научная новизна проводимых исследований заключается в возможности кардинального изменения облика ювелирного дизайна путем внедрения принципов концептуального проектирования и формообразования, а также интеграции микроэлектроники и нанотехнологий, что в свою очередь позволит создать принципиально новый класс объектов дизайна.

УДК 621.9.048.4

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ВИДОВ КОНЦЕТРАТОРОВ НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРОШИВКИ ХРУПКИХ МАТЕРИАЛОВ

Луговой И.В., Минченя В.Т.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Производительность ультразвуковой обработки определяется акустическими и технологическими факторами. К акустическим факторам относятся: частота, амплитуда и тип колебаний, а к технологическим факторам – материал заготовки и инструмента, скорость относительного перемещения, статическое усилие прижима инструмента на деталь, вид и размер абразивных зерен, концентрация абразива в суспензии, глубина обработки и условия сменяемости абразива.

Многие из этих факторов находятся в тесной взаимосвязи.

Среди перечисленных факторов не изучено влияние конструктивных особенностей акустической системы. В связи с этим авторами предложены новые конструкции промежуточных кольцевых концентраторов различной конфигурации, которые обеспечивают значительное усиление колебаний по амплитуде и по своим техническим характеристикам значительно превос-

ходят традиционные стержневые концентраторы. Достоинством таких упругих концентраторов является возможность реализации виброударного режима сопровождающегося низкочастотной составляющей в спектре колебаний инструмента, позволяющее усилить влияние ультразвука на протекание технологического процесса.

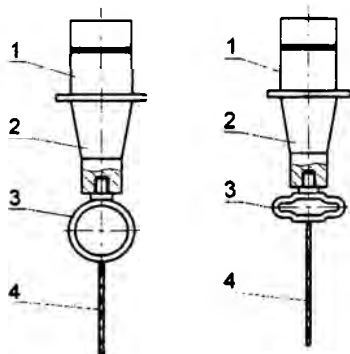


Рисунок 1 – Схемы акустических систем с упругими концентраторами

На рисунке 1 приведены схемы акустических систем с упругими концентраторами, которые состоят из: 1 - пьезокерамического преобразователя; 2 – конического концентратора; 3 – упругого промежуточного концентратора в форме круглого кольца или кольца с плоскопараллельными сторонами; а так же стержневого рабочего инструмента 4.

С этой целью четыре разновидности концентраторов (рисунок 2), имеющих форму: круглого кольца с постоянным и переменным сечением, а так же кольца с плоскопараллельными сторонами постоянного и переменного сечения.

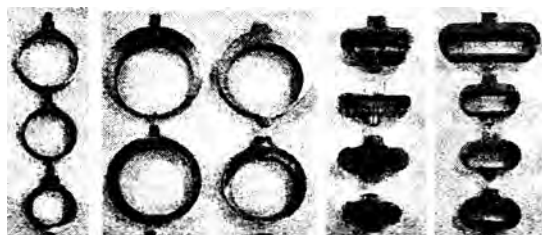


Рисунок 2 – Формы кольцевых концентраторов

В качестве материала для их изготовления была использована сталь 45, которая соответствует следующим необходимым требованиям: обладать упругими характеристиками, высокой акустической способностью передавать механические колебания в пределах ультразвуковых частот, прочностью, надежностью, технологичностью и экономичностью.

Как показали исследования, упругие концентраторы позволяют увеличить амплитуду колебаний на рабочем торце инструмента в 3,5 раза. Амплитуда колебаний на рабочем торце инстру-

мента при традиционной схеме обработки составляла 1 мкм, а в предложенной новой схеме обработки она достигала 3,5 мкм.

Для определения производительности ультразвуковой прошивки отверстия были проведены сравнительные экспериментальные исследования. В качестве обрабатываемого материала использовались образцы из стекла марки М7 ГОСТ111-2001 толщиной $8 \pm 0,1$ мм, твердостью 6,0 по шкале Мооса.

Производительность оценивалась линейной скоростью прохождения рабочего инструмента через обрабатываемые образцы. Результаты экспериментов представлены на рисунке 3.

Как видно из приведенных зависимостей, по сравнению с традиционным способом обработки, в случае применения промежуточного концентратора в виде круглого кольца производительность прошивания отверстий повышается в среднем в 1,2 раза, а при обработке с концентраторами в виде круглого кольца с переменными сечениями и с плоскопараллельными сторонами – в 2,4 раза.

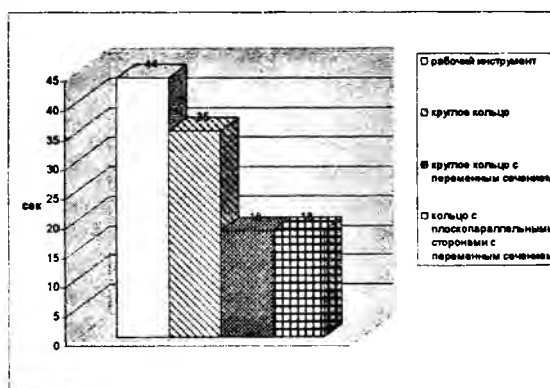


Рисунок 3 – График зависимости линейной производительности прошивания отверстий от конструкций акустических систем

Проведенные экспериментальные исследования позволили установить, что максимальная производительность обработки хрупких материалов достигается при использовании кольцевых концентраторов с переменным сечением. Это обусловлено тем, что кольца с переменным сечением выполняют двоякую функцию: во-первых они служат концентраторами ультразвуковых колебаний резонансной частоты акустической системы, а во-вторых являются накопителями энергии, позволяют увеличить коэффициент усиления и ширины резонанса. Все эти факторы позволяют повысить производительность обработки и уменьшить влияние износа инструмента амплитуду колебаний торца рабочего инструмента.

1. Устройство для ультразвуковой обработки: патент на полезную модель. Патент № 8458

- от 03.01.12 / И.В. Луговой, В. Т. Минченя, В. П., Луговой. Заяв. №И20120038 от 16.01.2012.
2. Степаненко, Д.А. Разработка и исследование нового типа концентраторов ультразвуковых колебаний на основе кольцевых упругих эле-

ментов / Д.А. Степаненко, В.Т. Минченя, В.П. Луговой, И.В. Луговой // *Материалы Технологии Инструменты* – 2013. - т.18 №2. – С.90-94.

УДК 621.382.019.3

ТЕПЛОВОЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ СВЕТОДИОДНЫХ УСТРОЙСТВ

Манего С.А.¹, Красовский В.В.¹, Трофимов Ю.В.²

¹Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

²РНПУП «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий НАН Беларуси»

Конструирование светодиодных устройств основывается на решении ряда задач: определение внешних условий эксплуатации данного устройства, допустимого теплового режима работы светодиодов, а иногда и источника питания. Далее следует определить параметры конструкции устройства, в части, отвечающей за отвод тепла от его источников и способы контроля температуры в различных частях данного светоизлучающего устройства. Измерения позволяют убедиться, что принятое тепловое решение, с одной стороны, обеспечивает охлаждение р-п перехода светодиодного чипа до требуемой температуры, а с другой - что решение не является избыточным, что важно с экономической точки зрения. В настоящее время, как правило, используют светоизлучающие диоды (СИД) на основе твердых растворов нитридов и AlInGaP/GaAs. Анализ характеристик светодиодов и светодиодных устройств от условий их эксплуатации показывает, что увеличение рабочей температуры кристалла крайне негативно сказывается на эксплуатационных характеристиках светодиода - падает срок службы, уменьшается световой поток, изменяется спектр излучения и электрические параметры. Поэтому при разработке осветительных систем на светодиодах необходимо позаботиться как об отводе излишка выделяющегося в диодах тепла, так и о методах и способах диагностики основных характеристических параметров светодиодов. Особенно это актуально при использовании мощных светодиодов.

В данном исследовании использовались линейки красных светодиодов фирмы Paragon Semiconductor Lighting Technologies Co. [1], с и без дополнительного внешнего теплоотвода. На рисунке 1 представлена фотография красной линейки с теплоотводом. Электрофизические измерения величин T_j , R_{JA} и R_{JC} линеек светодиодов фирмы Paragon основываются на методике тепловых переходных процессов. Данный подход правомерен, поскольку электрические RC цепи и теплопроводность математически описываются, идентичными уравнениями, электро-термическая аналогия широко используется при анализе тепловой проводимости. Эта аналогия

позволяет применять законы теории электрических цепей для решения задач теплопроводности.

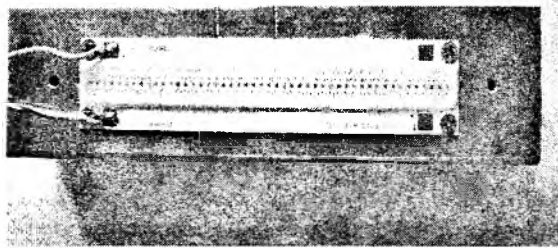


Рисунок 1 – Линейка красных светодиодов фирмы Paragon Semiconductor Lighting Technologies Co. с теплоотводом

Протекание тепла в светодиодном устройстве может быть смоделирована как многоступенчатая электрическая схема $R_{th}C_{th}$. В этой модели каждый тепловой компонент светоизлучающего устройства рассматривается как сосредоточенный $R_{th}C_{th}$ элемент.

В работе [2] показано, что реакция переходного теплового процесса, при использовании RC-цепи, после отключения питания, может быть выражена в виде суммы экспоненциальных членов:

$$\Delta T = \sum_{i=1}^n \Delta T_i \exp\left(-\frac{t}{\tau_{th,i}}\right) \quad (1)$$

Отметим, что в общем случае тепловая постоянная времени τ_{th} , это не просто $\tau_{th,i} = R_{th,i} \cdot C_{th,i}$, а определяется всей $R_{th}C_{th}$ цепи. Тем не менее, в типичных светодиодных структурах, тепловые емкости обычно удовлетворяют следующему соотношению:

$$C_{th,1} \ll C_{th,2} \ll C_{th,3} \ll C_{th,4} \quad (2)$$

Это обусловлено тем, что объем компонент, связанный с каждой теплоемкостью становится все больше (светодиодный чип, алюминиевая подложка, внешний теплоотвод и т.д.).