

**УДК 621.9.07**

## **ПОЛУЧЕНИЕ НЕРАЗЪЕМНЫХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ**

Павел Александрович Воробьев

*Студент 5 курса*

*кафедра «Инструментальная техника и технологии»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Шуляк Я.И.*

*ассистент кафедры «Инструментальная техника и технологии»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

В промышленности широко применяются биметаллические соединения. Потребность в таких материалах возрастает, из-за экономической выгоды и улучшенных свойств по сравнению с обычными металлами и сплавами.

Традиционно биметаллическое соединение получается посредством таких методов, как: прокатка, сварка взрывом, сварка трением, плакирование и др. Эти методы ресурсоемки, требуют высокую квалификацию рабочих, применение специального оборудования. Такие методы, как сварка взрывом, имеют повышенные требования к обеспечению безопасности труда. Также, не все виды материалов и сплавов могут быть соединены с помощью этих методов.

Важное практическое значение имеет получение медно-алюминиевых биметаллических соединений для электротехнической отрасли. Медь является дорогостоящим металлом и замена ее на алюминий, ведет к снижению стоимости, как некоторых переходников, так и больших агрегатов используемых в электротехнике и электронике.

Альтернативным способом получения биметаллического соединения является метод деформирующего резания (ДР), разработанный на кафедре «Инструментальная техника и технологии» МГТУ им. Н.Э.Баумана [1]. Метод ДР позволяет получать неразъемные механические соединения из разнородных материалов путём создания на сопрягаемых поверхностях макроструктур из чередующихся выступов (рёбер) и впадин. Особенности получения неразъемных соединений методом ДР и экспериментальные исследования их свойств были представлены рядом авторов в работах [2, 3].

В работах [2, 3] рассматривалось получение неразъемных соединений типа «медь-медь» путём формирования оребрения на обеих соединяемых заготовках. В данной работе, рассматривается создание неразъемного медно-алюминиевого биметаллического соединения с использованием метода деформирующего резания только на медной заготовке. Непосредственное формирование соединения осуществляется путём запрессовывания неоребренной алюминиевой заготовки и оребренной медной заготовкой, в результате чего алюминий «затекает» в межрёберное пространство медной заготовки. Преимущество такого подхода заключается в сокращении времени, затрачиваемого на обработку методом ДР алюминиевой заготовки. Прессование осуществлялось с использованием ручного пресса. Был получен ряд образцов соединений медь-алюминий.

В ходе экспериментов был выявлен ряд проблем, включающий расплющивание медных пластин при запрессовывании, неполное проникновение алюминиевого сплава в межрёберный зазор, потерю устойчивости медных рёбер. Для устранения данных проблем были предложены следующие решения. Проблему расплющивания медных пластин с макроструктурами, позволяет решить применение матрицы, которая ограничивала «растекание» материала при прессовании. Неполное затекание алюминиевого сплава в межрёберный зазор и потеря устойчивости рёбер на медной пластине могут быть устранены при экспериментальном подборе геометрических параметров формируемой методом ДР макроструктуры.

### **Литература**

1. *Зубков Н.Н., Овчинников А.И.* Способ получения поверхностей с чередующимися выступами и впадинами и инструмент для его реализации. Пат. РФ 2044606, 1994, бюл. №27.
2. Novel Electrical Joints Using Deformation Machining Technology Part I: Computer Modeling / L. Solovyeva, N.Zubkov, B.Lisowsky etc // IEEE Transactions on Components, Packaging, and Manufacturing Technology. ISSN: 2156-3950.–2012.–Volume 2, Number 10.– p.1711-1717.
3. Novel Electrical Joints Using Deformation Machining Technology-Part II: Experimental Verification / L. Solovyeva, N.Zubkov, B.Lisowsky etc // IEEE Transactions on Components, Packaging, and Manufacturing Technology. ISSN: 2156-3950.–2012.–Volume 2, Number 10.– p.1718-1722