

## Двухслойные листы для термобиметаллических элементов

### Идея, цель разработки

Получить сваркой взрывом термобиметаллические листы со следующими парами материалов: Л63-36Н, 75ГНД-36Н, 75ГНД-32НК в том числе под дальнейшую их прокатку до требуемой толщины.

### Основные технические характеристики

1. Практически 100% сплошность по всей площади соединения по данным ультразвукового контроля.
2. Прочность на отрыв лакирующего слоя согласно ТУ 27.32.09.010-2005 составляла от 530 до 570 МПа.
3. По результатам испытания на изгиб образца биметалла расслоения составляющих термобиметалла обнаружено не было.

### Назначение (области применения)

Слоистый металлический материал, состоящий из двух слоёв с различными температурными коэффициентами линейного расширения (Л63-36Н, 75ГНД-36Н, 75ГНД-32НК), прочно сваренных по всей поверхности соприкосновения применяется в качестве термочувствительных элементов в различных областях приборостроения.



*Испытанный на изгиб образец биметалла латунь Л63/инвар 36Н*

### Состояние практической реализации

Отработана технологическая схема, согласно которой полученные сваркой взрывом листовые заготовки термобиметаллов прокатываются до требуемого соотношения слоёв. Изготовлены и переданы АО «Раменский приборостроительный завод» опытные партии термобиметалла Л63/инвар 36Н.

### Промышленный прототип

Полученные прокаткой термобиметаллы по ГОСТ 10533-86

### Эффективность по сравнению с прототипом

Различные методы прокатки для получения термобиметалла в силу технологических и других ограничений имеет свои недостатки по качеству готовой продукции. Наличие расслоений на границе соединения, неметаллических включений и других химических неоднородностей отрицательно влияет на эксплуатационные характеристики термобиметаллических элементов. Прочное сцепление активного слоя с пассивным по всей длине изделия является основным требованием при изготовлении всех марок термобиметаллов. С этой точки зрения, сварка взрывом является оптимальным способом получения заготовок с прочным сцеплением в условиях мелкосерийного производства.

### Основные авторы разработки

Сайков И.В., Первухин Л.Б., Малахов А.Ю., Денисов И.В.

### Главные патенты и публикации

1. I.V. Saikov, A.Yu. Malakhov, G.R. Saikova, I.V. Denisov and P.Yu. Gulyaev. Influence of Explosive Welding Parameters on the Structure of Interface in Brass–Invar Thermobimetal, Inorganic Materials: Applied Research. Vol. 11, No. 2, pp. 448–452 (2020).
2. Сайков И.В., Денисов И.В., Малахов А.Ю., Первухин Л.Б., Чернышев О.Г., Кормс И.А., Князев А.В. Получение термобиметалла латунь-инвар сваркой взрывом с последующей прокаткой // Сварочное производство. – 2016. – №10. – с. 38-41.

**Лицо для контакта**

Малахов Андрей Юрьевич, к.т.н., научный сотрудник лаборатории ударно-волновых процессов Института структурной макрокинетики и проблем материаловедения им.

А.Г. Мержанова

Россия, г. Черноголовка

Московская область, 142432, ул. Академика Осипьяна, д.8

Tel: 8 (49652) 46-372

E-mail: malakhov@ism.ac.ru