



# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 750577

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 24.03.78 (21) 2597700/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.07.80. Бюллетень № 27

Дата опубликования описания 25.07.80

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

H 01 B 5/02

(53) УДК 621.315  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. В. Клубович, И. Н. Недовизий, Х. Н. Белалов, Г. С. Басенок,  
Л. К. Конышев и Л. И. Петракевич

(71) Заявитель

Витебский филиал Института твердого тела  
и полупроводников АН Белорусской ССР

## (54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПРОВОЛОКИ

1

Изобретение относится к электротехнике, преимущественно к технологии получения биметаллической проволоки.

Известен способ изготовления проволоки из трубы, наполненной порошкообразным материалом [1]. Бесшовная или сварная труба перед наполнением ее порошкообразным материалом наматывается на оправку. Затем наполненная труба при встряхивании заполняется через открытый конец заданным количеством порошкообразного материала.

Недостатки такого способа — низкая плотность заполнения трубы порошком, так как возможно наличие воздушных полостей между трубой и порошком, что снижает электропроводность проволоки; в виду того, что зерна порошка имеют различную форму и дисперсность при наполнении трубы, между ними образуются воздушные микрополости, что снижает электропроводность проволоки; для надежного контакта порошка с трубой применяется многократное волочение, что снижает производительность процесса.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ изго-

2

товления многослойной проволоки, согласно которому медный пруток заправляют в трубу из чистого железа, а затем в трубу из жаростойкого сплава [2]. Собранная таким образом заготовка в дальнейшем подвергается обжатию и однократному или многократному волочению до требуемого диаметра.

Однако при заправке прутка в длинную трубу его диаметр значительно меньше внутреннего диаметра трубы. Поэтому для контакта трубы с прутком (обжатие) применяют многократное волочение, что не обеспечивает высокой производительности процесса; конечная длина изделия ограничивается длиной исходного прутка, которую можно заправить в трубу; при заправке длинной трубы прутком из пластичных материалов (например меди, алюминия, серебра) возникают трудности в результате больших сил трения между заправляемым прутком и трубой, и как следствие — обрыв заправляемого материала.

Цель изобретения — расширение функциональных возможностей получаемой проволоки путем увеличения ее длины.

Поставленная цель достигается тем, что трубу из одного металла заполняют цилиндрическими отрезками другого металла, уплотняют их сжатием с торцов трубы и сваривают, например, путем пропускания электрического тока, после чего осуществляют

волочение до требуемого диаметра. При этом

заполнение трубы производят отрезками металла, длина которых находится в пределах от величины внутреннего диаметра трубы до половины ее длины.

Способ осуществляют следующим образом.

В качестве трубы используют трубы из ферритной и аустенитной нержавеющей стали, никеля, хрома и других металлов. В качестве сердечника применяют цилиндрические отрезки, нарезанные из прутка токопроводящего материала, например меди. Соотношение компонентов биметаллической проволоки обычно составляет 30-80% по меди и определяется требуемой прочностью и электропроводностью проволоки при высоких температурах.

На концах внешней оболочки (трубы) нарезают наружные резьбы, которые необходимы для сжатия наполнителя перед сваркой.

Длинную трубу наматывают по спирали на барабан так, чтобы витки не касались друг друга. Это условие необходимо, так как в противном случае при пропускании электрического тока получится короткое замыкание витков.

Трубу заполняют отрезками токопроводящего материала и одновременно трубе, намотанной на барабан, сообщают вибрации. Например, к трубе присоединяют ультразвуковой источник. Так как труба имеет форму спирали, в ней возникают ультразвуковые колебания трех видов: продольные, крутильные, изгибные. В результате чего все точки трубы испытывают колебания, что снижает силы трения при заполнении трубы отрезками. Оптимальная длина цилиндрических отрезков зависит от диаметра барабана и кривизны трубы.

Отсоединяют ультразвуковой источник, навинчивают на концы трубы штуцера, в которые ввинчены стержни. Сжимают в трубе отрезки стержнями. К стержням подводят электрический ток и сваривают отрезки. После сварки снимают штуцера. Осуществляют обжатие заготовки путем волочения. Осуществляют волочение полученной заготовки до требуемого размера.

Изобретение проиллюстрировано следующими примерами.

*Пример 1.* На концах трубы из стали 12x18Н10Т диаметром 12 мм с толщиной стенки 1 мм и длиной 36 м нарезают наружные резьбы М12x1. Трубу наматывают по спирали на барабан так, чтобы витки не

касались друг друга. К трубе присоединяют магнитоотрицательный преобразователь ПМС15—18А с частотой 18,2 кГц и амплитудой 26 мкм и сообщают ей ультразвуковые колебания. Трубу заполняют цилиндрическими отрезками медного прутка диаметром 9,5 мм и длиной 20 мм. После заполнения трубы отсоединяют магнитоотрицательный преобразователь, на концы ее навинчивают штуцера. В штуцера ввинчивают стержни с резьбой и поджимают отрезки в трубе с усилием 100 кг. Затем к стержням подводят импульсный электрический ток силой 3000 А, что обеспечивает сваривание отрезков наполнителя. После сварки с трубы снимают штуцера и осуществляют обжатие путем волочения за один проход. Заданный конечный диаметр 0,4 мм обеспечивается последующим волочением за 20 проходов.

*Пример 2.* Медный прутки диаметром 8 мм заправляют в трубу из материала 10x18Н10Т диаметром 12 мм с толщиной стенки 1 мм и длиной 12 м. В трубу большей длины прутки заправить невозможно, так как между поверхностями трубы и прутка возникают большие силы трения, что вызывает разрыв медного прутка. Плотный контакт трубы с медным прутком обеспечивается обжатием посредством волочения за два прохода. Заданный конечный диаметр 0,4 мм обеспечивается последующим волочением также за 20 проходов.

*Пример 3.* В трубу с параметрами, что и в примере 2, заправляют с двух сторон два медных прутка диаметром 9 мм. Осуществляют прижим из торцов друг к другу и пропускают импульсный ток силой 2000 А. После сварки обжатие осуществляют волочением за один проход. Заданный конечный диаметр 0,4 мм обеспечивается волочением за 20 проходов.

Конечная длина готового изделия (проволоки диаметром 0,4 мм) в этом случае получается на 30% длиннее, потому что возможна заправка прутка в трубу на 1 мм большего по диаметру.

Таким образом, данный способ позволяет получить двухслойную проволоку в 3-6 раз больше.

#### Формула изобретения

1. Способ изготовления биметаллической проволоки, включающий заполнение трубы из одного металла другим металлом и волочение заполненной трубчатой заготовки, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей проволоки путем увеличения ее длины, трубу заполняют цилиндрическими отрезками другого металла, уплотняют их сжатием с торцов трубы и сваривают, например, путем пропуска-

ния электрического тока, после чего осуществляют волочение.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что заполнение трубы производят отрезками металла, длина которых находится в пределах от величины внутреннего диаметра трубы до половины ее длины.

Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе

1. Патент ФРГ № 1602260, кл. 78 37/04, 1970.
2. Патент США № 3282660, кл. 29-193 (прототип).

Редактор А. Мотыль  
Заказ 4476/22

Составитель Ю. Навроцкий  
Техред К. Шуфрич  
Тираж 844

Корректор Е. Папп  
Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4