

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18098**

(13) **С1**

(46) **2014.04.30**

(51) МПК

C 23C 10/02 (2006.01)

(54)

СПОСОБ ЛАТУНИРОВАНИЯ ПРОВОЛОКИ

(21) Номер заявки: а 20120222

(22) 2012.02.16

(43) 2013.10.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Бобарикин Юрий Леонидович; Верещагин Михаил Николаевич; Прач Светлана Игоревна; Авсейков Сергей Владимирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(56) RU 2048603 С1, 1995.

SU 1022998 А, 1983.

SU 942852, 1982.

SU 150727, 1962.

SU 931814, 1982.

(57)

Способ латунирования проволоки, включающий последовательное гальваническое нанесение меди и цинка, термообработку проволоки для совместной диффузии меди и цинка, обработку в растворе ортофосфорной кислоты и сушку, **отличающийся** тем, что дополнительно после термообработки проволоку охлаждают в водном растворе сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с концентрацией от 3 до 10 г/л.

Изобретение относится к металлургии, преимущественно к области обработки проволоки и изготовления изделий из нее, в частности при производстве металлокорда.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является способ латунирования проволоки, включающий последовательное нанесение гальваническим способом меди и цинка, первого этапа термообработки проволоки для совместной диффузии меди и цинка путем нагрева проволоки до 450-550 °С, обработку в растворе ортофосфорной кислоты и сернокислой меди, второго этапа термообработки при 300-450 °С, обработку в растворе ортофосфорной кислоты и сернокислой меди, последующую сушку проволоки [1].

Недостаток данного способа проявляется в том, что двухслойное гальваническое покрытие Cu-Zn после диффузионного нагрева не обеспечивает стабильного получения однородной структуры латунного покрытия в виде α -фазового состава. Присутствие в латуни β -фазы с малопластичной объемноцентрированной кубической решеткой снижает пластические свойства латуни. Основная причина присутствия этой фазы - недостаток меди. Наиболее обеднены медью поверхностные участки латуни, которые участвуют в процессе контактного трения при волочении.

Задачей изобретения является повышение пластичности латуни и снижение коэффициента контактного трения при последующем волочении стальной латунированной проволоки за счет выравнивания химического состава латунного покрытия и устранения присутствия в латуни β -фазы.

ВУ 18098 С1 2014.04.30

Поставленная задача достигается повышением концентрации меди в поверхностных слоях латуни в предложенном способе латунирования за счет применения после термообработки охлаждения проволоки в водном растворе сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с концентрацией от 3 до 10 г/л в процессе получения латунного покрытия.

Высокая температура проволоки после диффузии обеспечивает высокую скорость осаждения меди из указанного раствора и моментальную ее дополнительную диффузию в латунь. Происходит выравнивание химического состава латунного покрытия по его сечению, т.е. обеспечивается устранение в латуни β -фазы.

Концентрация в водном растворе сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с концентрацией от 3 до 10 г/л является оптимальной. При концентрации выше или ниже предложенной не обеспечивается стабильного получения однородной структуры латунного покрытия в виде α -фазового состава, снижаются пластические свойства латуни и отсутствует положительный эффект на дальнейших этапах волочения проволоки вследствие повышения коэффициента контактного трения.

Для лучшего понимания изобретение поясняется фигурами, где:

фиг. 1 - распределение меди по толщине покрытия в исходном варианте с охлаждением в воде;

фиг. 2 - распределение меди по толщине покрытия во втором экспериментальном варианте с охлаждением в водном растворе сульфата меди с концентрацией 3 г/л;

фиг. 3 - распределение меди по толщине покрытия в третьем экспериментальном варианте с охлаждением в водном растворе сульфата меди с концентрацией 10 г/л.

Предложенный способ латунирования проволоки осуществляется следующим образом: после подготовки поверхности проволоки патентированием, на заготовку гальваническим способом наносят слой меди при 40-50 °С и слой цинка при 25 °С. Проводят термообработку проволоки для совместной диффузии меди и цинка при 500 °С, охлаждение проволоки в водном растворе сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с концентрацией от 3 до 10 г/л, травление в ортофосфорной кислоте при 65 °С и сушку.

Была проведена серия сравнительных экспериментов, подтверждающих выравнивание химического состава латунного покрытия и устранения присутствия в латуни β -фазы.

Эксперимент проводился на агрегате латунирования на заготовке диаметром 1,98 мм.

В качестве исходного варианта использовалась латунированная заготовка, изготовленная по серийной технологии. Для сравнения было изготовлено два экспериментальных варианта заготовки. Экспериментальные варианты отличались тем, что после диффузионного нагрева проволока охлаждалась не в обычной воде, а в воде с концентрацией $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 3 г/л для второго экспериментального варианта и 10 г/л для третьего экспериментального варианта.

Все три варианта полученной заготовки были исследованы на качество латунного покрытия при послойном съеме латуни.

Оценка качества латунного покрытия производилась по следующим критериям:

разница по процентному содержанию меди между первым и десятым слоем не должна превышать 10 %;

количество точек, находящихся слева и справа от линии, показывающей среднее содержание меди, должно быть одинаковым (по пять соответственно);

угол наклона линии, проведенной по десяти точкам, не должен превышать 45°;

при послойном съеме латунного покрытия, должно быть не более двух слоев с содержанием меди менее 60 %.

Из приведенного графика на фиг. 1 видно, что на исходном варианте между первым и десятым слоем разница по процентному содержанию меди составляет 4,8 %, что является приемлемым результатом. Количество точек слева и справа от линии, показывающей среднее содержание меди, одинаково - по пять точек слева и справа, угол наклона кривой

≈ 35-40 °, что соответствует требованиям. При послойном анализе получен один слой с содержанием меди менее 60 %, что указывает на возможность присутствия β-фазы.

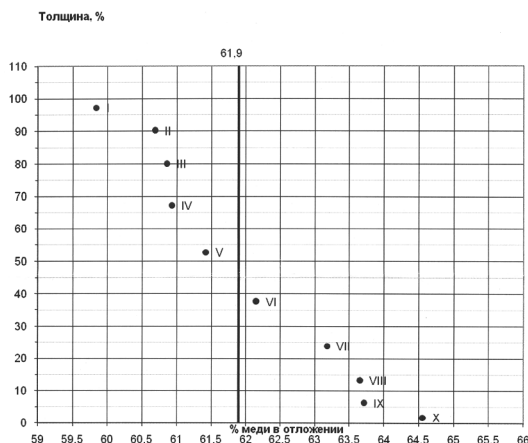
Из приведенного графика (фиг. 2) видно, что между первым и десятым слоем разница по процентному содержанию меди составляет 4,7 %, что соответствует требованиям. Количество точек слева и справа от линии, показывающей среднее содержание меди, 6/4, угол наклона кривой ≈ 30°, что соответствует требованиям, но лучше на исходном варианте. При послойном анализе все слои получены с содержанием меди более 60 %, что гарантирует вероятность отсутствия β-фазы. Видно, что среднее количество меди выросло до значения с 61,9 до 62,8 %.

Из приведенного графика (фиг. 3) видно, что он отличается от предыдущих графиков. Разброс меди здесь составляет всего 2 %, что с трудом достигается на новейших агрегатах латунирования. При послойном анализе все слои получены с содержанием меди более 60 %, что гарантирует отсутствие β-фазы. Также видно, что среднее количество меди выросло до значения 62,2 %.

Результаты эксперимента показали, что применение дополнительного нанесения меди посредством охлаждения проволоки после диффузионного нанесения латунного покрытия в ванне с водным раствором сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с концентрацией от 3 до 10 г/л приводит к повышению в допустимых пределах концентрации меди на поверхности латунного покрытия, гарантирующее отсутствие β-фазы латуни на поверхности латунированной заготовки, контактирующей с рабочей зоной волоки про волочении. Это повышает пластические свойства латуни и уменьшает коэффициент контактного трения при волочении, что создает резерв для роста скорости волочения без снижения качества проволоки.

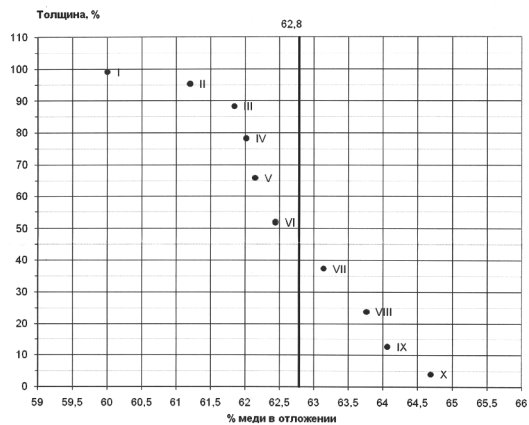
Источники информации:

1. Патент RU 2048603, МПК С 23С 10/02, 1992.

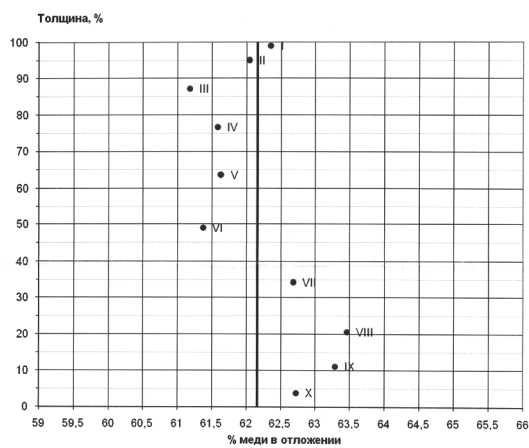


Фиг. 1

BY 18098 C1 2014.04.30



Фиг. 2



Фиг. 3