

**Устройство подготовки проволоки для наплавки
упрочняющих покрытий на титановые сплавы**

05, май 2012

DOI: 10.7463/0512.0398567

Карабахин В. Г., Карабахина Т. Ю.

УДК 621.791.053

Россия, Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана

karabakhina@yandex.ru

Для повышения антифрикционных свойств деталей из титановых сплавов разработана технология упрочняющей наплавки проволокой 2В и ПТ-7М насыщенной кислородом.

Технология получения легированной присадки методом термического оксидирования заключается в ее нагреве в муфельной печи при 950 °С в течение 3÷5ч, с последующим охлаждением в воду с температуры 950 °С для очистки от рыхлой окалины, дегазации в вакуумной печи при температуре 920 °С в течение 2÷3ч, определении содержания кислорода физико-химическим методом [1]. Данная технология сопряжена со значительными протяженностью во времени и экономическими затратами ввиду необходимости многократного применения дорогостоящего печного оборудования, его высоким энергопотреблением.

В последнее время появились работы, в которых при изготовлении присадочной проволоки для наплавки антифрикционных слоев технологию термического оксидирования предложено заменить микродуговой обработкой, сокращающей затраты на оборудование, электроэнергию и цикл изготовления присадочного материала. При этом значения твердости наплавленных слоев находятся на уровне значений у слоев, наплавленных присадочным материалом после термического оксидирования [2, 3].

В настоящей работе представлено устройство МДО присадочной проволоки для аргонодуговой наплавки упрочняющих покрытий на титановые сплавы.

Сущность метода заключается в увеличении объемной концентрации плотности тока за счет локализации протекающих электрохимических процессов по длине “бесконечного” стержня (обрабатываемой проволоки), при одновременном увеличении

центров образования микродуговых разрядов за счет применения пористого экрана. Схема такого устройства представлена на рис. 1.

Катодом 3 служит цилиндрический корпус внутри, которого размещен пористый экран. Сквозь экран по продольной оси проходит обрабатываемая проволока 2. По трубопроводу электролит из емкости 5 насосом 6 подается в зону обработки и через охладитель 4 удаляется обратно в емкость. Напряжение к проволоке прикладывается через скользящий контакт от источника питания 1. В процессе анодирования обрабатываемая проволока из бухты механизмом перемещения непрерывно протягивается через устройство для МДО и наматывается на катушку (для упрощения схемы бухта, механизм перемещения проволоки и катушка не показаны).

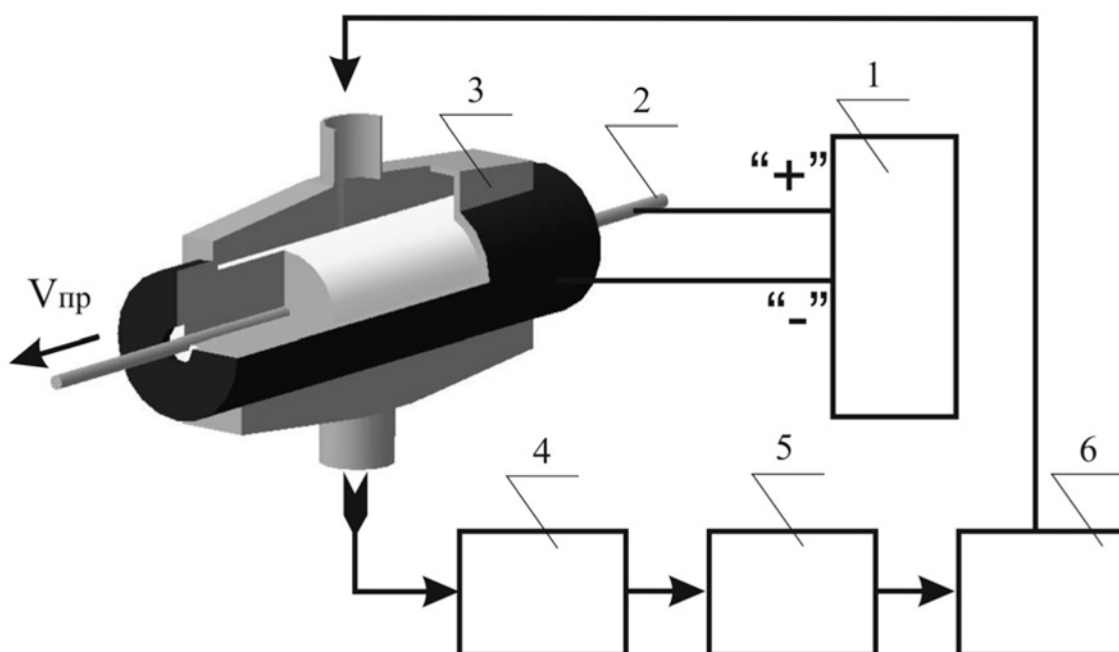


Рис. 1 Схема установки для МДО присадочной проволоки: 1 – источник питания, 2 – обрабатываемая проволока, 3 – устройство для МДО, 4 – охладитель, 5 – емкость с электролитом, 6 - насос.

При такой схеме обработки уменьшается объем электролита необходимый для протекания процесса в момент времени, его непрерывная циркуляция уменьшает температуру в зоне обработки. Совокупность всех факторов увеличивает эффективность образования слоя анатаза на поверхности обрабатываемой проволоки.

Очевидно, что толщина образующегося слоя оксида титана зависит от скорости движения проволоки. Чем меньше скорость подачи проволоки, тем больше толщина слоя TiO_2 , больше кислорода попадет в наплавленный металл и тем выше будет твердость

наплавки. Это прямой и простой способ регулирования твердости наплавляемого металла, необходимой для конкретных условий эксплуатации, в зависимости от скорости протягивания обрабатываемой проволоки через устройство для МДО.

Предлагаемое устройство позволяет автоматизировать процесс микродугового оксидирования проволоки и обрабатывать ее из бухты, не нарубая отдельными прутками, как для термического оксидирования или микродугового оксидирования в ваннах. Это в дальнейшем позволит использовать эту проволоку, как для ручной, так и для механизированной аргонодуговой наплавки неплавящимся электродом, повышая эффективность применяемых технологий.

Выводы:

1. Разработано устройство микродугового оксидирования проволоки для наплавки упрочняющих покрытий на детали из титановых сплавов.
2. Разработанное устройство позволяет плавно без сложных технологических приемов регулировать содержание кислорода в проволоке для наплавки, следовательно, и значения твердости в наплавляемом металле, расширяя этим область применения.
3. Разработанное устройство выполняет микродуговую обработку проволоки для наплавки в автоматическом режиме из бухты, что в дальнейшем позволяет автоматизировать процесс наплавки.

Список литературы:

1. Титановые сплавы для морской техники / И.В. Горынин, С.С. Ушков, А.Н. Хатунцев, Н.И. Лошакова. – СПб.: Политехника, 2007. – 387с.
2. Пат. 3367728 РФ, МКИ³ C25D11/26. Способ оксидирования титанового сплава для антифрикционной наплавки/ Ушков С.С., Шаталов В.К., Фатиев И.С., Михайлов В.И., Козлов И.В., Щербинин В.Ф., Грошев А.Л. – Оpubл. 20.09.2009, Бюл. №26.
3. Пат. 2391449 РФ, МКИ³ C25D11/26. Способ микродугового оксидирования титановой проволоки для антифрикционной наплавки/ Ушков С.С., Шаталов В.К., Фатиев И.С., Михайлов В.И., Козлов И.В., Семенов В.А., Грошев А.Л. – Оpubл. 10.06.2010, Бюл. №16.

Equipment for preparation of wire for welding the hardsurfacing overlay on titanium alloys

05, May 2012

DOI: [10.7463/0512.0398567](https://doi.org/10.7463/0512.0398567)

Karabahin V.G., Karabahina T.Yu.

Russia, Bauman Moscow Technical University, Kaluga Branch
karabakhina@yandex.ru

The authors analyzed the existent doping techniques for titanium filler wire with the usage of oxygen for welding deposition of hardwearing coatings onto the surface of titanium parts by means of nonconsumable electrode arc welding. Equipment for micro-arc oxidation of welding titanium alloy wire was developed; it allows to regulate oxygen content in the welding wire smoothly and, therefore, the deposited metal hardness along with automation of doping the wire with oxygen and the following welding deposition.

Publications with keywords: [titan](#), [hardsurfacing overlay](#), [equipment](#), [micro-arc oxidation](#)
Publications with words: [titan](#), [hardsurfacing overlay](#), [equipment](#), [micro-arc oxidation](#)

References

1. Gorynin I.V., Ushkov S.S., Khatuntsev A.N., Loshakova N.I. *Titanovye splavy dlia morskoi tekhniki* [Titanium alloys for marine equipment]. St. Petersburg, Politekhnik, 2007. 387p.
2. Ushkov S.S., Shatalov V.K., Fatiev I.S., Mikhailov V.I., Kozlov I.V., Shcherbinin V.F., Groshev A.L. *Sposob oksidirovaniia titanovogo splava dlia antifriktsionnoi naplavki* [The method of oxidation of titanium alloy for anti-friction surfacing]. Patent RF no. 3367728, 2009.
3. Ushkov S.S., Shatalov V.K., Fatiev I.S., Mikhailov V.I., Kozlov I.V., Semenov V.A., Groshev A.L. *Sposob mikrodogovogo oksidirovaniia titanovoi provoloki dlia antifriktsionnoi naplavki* [The method of microarc oxidation of titanium wire for anti-friction surfacing]. Patent RF no. 2391449, 2010.