



ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ



Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины

В. В. Осин (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины) защитил 14 ноября 2012 г. кандидатскую диссертацию на тему «Порошковые проволоки для наплавки металла, который содержит неметаллические

включения, играющие роль твердой смазки».

Работа посвящена исследованию закономерностей формирования в сплавах на основе железа включений, играющих роль твердой смазки, и созданию нового класса материалов для наплавки.

Установлено, что триботехнические свойства наплавленного металла 50X9C3Г и 20X5M2Фс, легированного серой, зависят от общего содержания сульфидов, их формы и размера. Для обеспечения оптимальных триботехнических свойств этих типов наплавленного металла объемное содержание сложных сульфидов основных легирующих элементов должно составлять 1,5...2,0 %, а их размеры не должны превышать 0,02 мм. Для выполнения этих условий необходимо, чтобы содержание серы составляло 0,5...0,8 %, а суммарное содержание основных легирующих элементов (молибдена, хрома, ванадия, марганца) — 8...10 %. При меньшем содержании сульфиды не могут существенно влиять на триботехнические свойства наплавленного металла. При большем — износостойкость наплавленного металла может даже снижаться, так как сульфиды имеют относительно небольшую твердость и не могут оказать сопротивление изнашиванию.

Определено объемное содержание включений графита (1,0...1,3 %), которое обеспечивает оптимальные эксплуатационные свойства наплавленного металла типа графитизированной стали 150С2Ю. Для получения такого количества графитных включений наплавленный металл должен содержать 1,3...1,5 % углерода, 1,5...2,0 % кремния, 0,1...0,2 % алюминия и 0,02...0,05 % кальция, наплавка должна производиться с подогревом до 350...400 °С и отпуском при этой температуре после наплавки. При меньшем содержании графитные включения не могут существенно влиять на триботехнические свойства наплавленного металла. При большем — эти свойства наплавленного металла в значительной степени снижаются вследствие образования большого количества включений графита, в том числе и хлопьевидной формы.

По результатам исследований разработана порошковая проволока ПП-Нп-20X5M2СГФ (ПП-АН209), содержащая серу, для наплавки деталей, которые эксплуатируются в условиях трения металла по металлу при комнатных и повышенных температурах, и порошковая проволока ПП-Нп-150С2Ю (ПП-АН206) для восстановления и упрочнения деталей и инструментов, эксплуатирующихся при умеренных температурах.

Для опытно-промышленной проверки порошковой проволоки ПП-Нп-20X5M2СГФ (ПП-АН209) произведена наплавка штампов горячей штамповки на ОАО ТКШЗ (г. Токмак). Достигнуто увеличение износостойкости в 1,3...1,5 раза по сравнению с серийными штампами из стали 5ХНМ.

Экономический эффект от использования разработанной порошковой проволоки ПП-Нп-20X5M2СГФ для наплавки одного штампа составляет 2150 грн./год.