



ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ



Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины. И. И. Рябцев (ИЭС) 15 февраля 2006 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Разработка материалов, содержащих фосфор, для электродуговой наплавки слоев с повышенными триботехническими характеристиками».

Работа посвящена исследованию закономерностей формирования в сплавах на основе железа структур, которые упрочнены фосфидами, и созданию на этой основе нового класса наплавочных материалов, которые

имеют повышенные триботехнические свойства. Новые наплавочные материалы предназначены для восстановления и упрочнения деталей, которые работают в условиях трения металла по металлу без смазки.

С использованием энтропийного метода были произведены расчеты изобарных потенциалов реакций образования фосфидов основных легирующих элементов. Установлено, что в первую очередь наиболее вероятно образование фосфидов молибдена, хрома и марганца. Эти же фосфиды имеют наиболее высокую температуру плавления. На основании термодинамических расчетов и опыта создания материалов для наплавки деталей пар трения для исследований выбран наплавленный металл 20ХГСП.

На машине трения по схеме испытаний «вал–плоскость» исследованы триботехнические характеристики наплавленного металла 20ХГСП с различным содержанием фосфора. Установлено, что коэффициент трения наплавленного металла 20ХГСП при увеличении содержания фосфора до 1 % снижается примерно в 1,5 раза. При содержании 1,0... 1,6 % фосфора износ наплавленного образца снижается в 4,0... 4,5 раза, а контраста из стали 45 в 1,5 раза.

Установлено, что при наплавке порошковой проволокой ПП-Нп-20ХГСП открытой дугой или под флюсом АН-348А практически весь фосфор усваивается наплавленным металлом. Это позволяет с одинаковым успехом производить наплавку порошковой проволокой ПП-Нп-20ХГСП в самозащитном варианте или под флюсом.

В зависимости от содержания фосфор в наплавленном металле 20ХГСП частично растворяется в матрице, а частично образует фосфиды и фосфидные эвтектики. Легирование хро-

мом и марганцем увеличивает растворимость фосфора в наплавленном металле до 1,45 % и более, по сравнению с растворимостью фосфора в чистом железе – 1,2 %.

При наплавке жесткой технологической пробы установлено, что горячие трещины в наплавленном металле 20ХГСП не образуются при содержании 0,3... 3,5 % фосфора. До содержания фосфора 1,2 % наплавленный металл имеет узкий диапазон кристаллизации, что положительно сказывается на его стойкости против образования горячих трещин. При более высоком его содержании в наплавленном металле образуется большое количество легкоплавких фосфидных эвтектик, которые «заключают» зародыши горячих трещин.

Холодные трещины в наплавленном металле исследованного типа образуются при содержании свыше 1,6 % фосфора. Очагами зарождения и распространения холодных трещин являются хрупкие фосфидные эвтектики, выделяющиеся по границам зерен. С учетом трудностей управления процессами образования фосфидных эвтектик содержание фосфора в наплавленном металле 20ХГСП с точки зрения трещиностойкости ограничено 1,3 %.

Исследована делимость шлаковой корки при повышенных температурах при многослойной наплавке с подогревом порошковой проволокой ПП-Нп-20ХГСП. Установлено, что введение 4,0... 7,5 % ZrO_2 в шихту порошковой проволоки ПП-Нп-20ХГСП увеличивает окислительную способность шлака, разницу в КТР шлаковой корки и наплавленного металла в диапазоне температур 200... 600 °С и температуру затвердевания шлака, что улучшает делимость шлаковой корки при повышенных температурах при наплавке этой проволокой под флюсом АН-348А.

По результатам проведенных исследований разработано два состава порошковой проволоки ПП-Нп-20ХГСП: для наплавки открытой дугой и под флюсом АН-348А. Порошковая проволока ПП-Нп-20ХГСП включена в разработанные в отделе № 2 ИЭС им. Е. О. Патона ТУУ 28.7.05416923.066-2002 «Проволоки порошковые наплавочные».

Опытно-промышленная проверка разработанной порошковой проволоки ПП-Нп-20ХГСП при наплавке крановых колес показала, что их износостойкость возросла в 1,5... 2,0 раза по сравнению с серийными колесами из стали 65Г. Экономический эффект от использования порошковой проволоки ПП-Нп-20ХГСП для наплавки колес одного мостового крана составляет 3150 грн./год.

УДК 621.79(088.8)

ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

Плазматрон, отличающийся тем, что на тыльной части электрода размещена конусная поверхность с углом, меньшим и равным углу трения, по которой электрод герметично соединен с металлическим стаканом, который его охватывает, торцевая поверхность упомянутого стакана через кольцевой эластичный элемент упирается в упругую диэлектрическую втулку. Приведены и другие отличительные признаки. Патент 73138. В. В. Процив [6].

Установка для контактной стыковой сварки трубчатой оболочки с заглушкой, отличающаяся тем, что сварочная камера содержит стаканоподобный корпус с центральным отверстием в днище, закрепленный на направляющем корпусе основного зажима, соосно его каналу, цапга дополнительного зажима размещена в середине стаканоподобного корпуса, а его привод содержит упорный элемент, выполненный с возможностью перемещения вдоль оси корпуса с боку его открытого торца и

контакта с цапгой дополнительного зажима. Приведены и другие отличительные признаки. Патент 47847. Н. Н. Белаш, Н. А. Лаврентьев, В. С. Красноруцкий (ННЦ «Харьковский физико-технический институт») [6].

Устройство для магнитно-импульсной обработки металлов, отличающееся тем, что первый тиристор анодом соединен с плюсом первой батареи конденсаторов, а катодом — с одним из выводов индуктора, другой вывод которого соединен с минусом последней батареи конденсаторов, причем остальные тиристоры анодом с плюсом, а катодом с минусом подключены между соответствующими батареями конденсаторов. Патент 73184. А. С. Письменный, И. В. Пенегов, Е. П. Стемковский и др. (ИЭС им. Е. О. Патона) [6].

Состав электродного покрытия, отличающийся тем, что в состав покрытия дополнительно вводится в качестве отвердителя шлак феррохромового производства при следующем соотношении компонентов, мас. %: 50... 53 мрамора; 12... 15 плавикового шпата; 7... 9 кварцевого песка; 3... 5 ферромарганца; 3... 5 ферросилиция; 8... 12 ферротитана; 1... 1,5 шлака феррохро-

* Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетенях Украины «Промислова власність» за 2005 г. (в квадратных скобках указан номер бюллетеня).