

Отзыв официального оппонента

на диссертацию Вотиновой Екатерины Борисовны на тему
«Прогнозирование перехода элементов в наплавленный металл
при ручной дуговой сварке для совершенствования состава покрытий
сварочных электродов», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии

Актуальность темы

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами до настоящего времени является основой для разработки технологических процессов изготовления, монтажа и ремонта металлических конструкций различного назначения. В связи с этим исследования, посвященные совершенствованию качества сварочных электродов, являются актуальными, так как открывают новые возможности по совершенствованию состава шихты покрытия.

Традиционные подходы к решению задачи создания и совершенствования состава покрытия сварочных электродов требовали достаточно большого количества экспериментов. В рецензируемой работе реализован современный подход, заключающийся в создании расчетной методики на основе экспериментально-теоретического исследования процессов, протекающих при нагреве и плавлении сварочных электродов. В связи с этим результаты диссертационной работы являются важными для дальнейшего развития теории и практики сварочного производства.

Оценка новизны и достоверности

В диссертационной работе Вотиновой Е.Б. на основе метода полного материального баланса разработаны физическая и математическая модели процесса ручной дуговой сварки покрытыми электродами. Предложенные уравнения позволили разбить весь процесс на отдельные стадии, отличающиеся условиями физико-химических взаимодействий. Данный подход привел к необходимости определения не только усредненных, но и парциальных коэффициентов перехода элементов в наплавленный металл. Важным является вывод уравнения, связывающего значения усредненного коэффициента перехода элемента с величинами парциальных коэффициентов перехода этого элемента, так как без указанной зависимости невозможно решить предложенную автором математическую модель в виде системы уравнений.

К несомненным положительным результатам можно отнести подробно разработанную методику проведения экспериментов, которая содержит не только перечень применяемого оборудования и необходимых этапов, но и подробный пример ее применения для электродов марок УОНИ-13/45, УОНИ-13/55 и МР-3.

Обработка результатов экспериментов по пятислойной наплавке позволила найти ряд количественных данных, характеризующих процесс

ручной дуговой сварки покрытыми электродами: усредненные коэффициенты перехода для углерода, марганца, кремния и титана, парциальные коэффициенты перехода для этих же элементов, массы металлической и шлаковой ванн, потери металла и шлака на испарение и разбрызгивание. Следует отметить, что автору впервые удалось получить регрессионные зависимости указанных выше величин от параметров режима сварки и характеристик покрытых электродов.

Аналогичные результаты были получены для однослойной наплавки.

Достоверность полученных данных подтверждается не только применением современных методов исследований, но и результатами статистической обработки, которые показывают значимость полученных регрессионных зависимостей. В связи с этим обоснованным является вывод автора о возможности применения полученных уравнений для покрытых электродов, предназначенных для сварки низкоуглеродистых низколегированных сталей.

Практическая значимость диссертационной работы

Показана необходимость сочетания теоретических, экспериментальных и вычислительных методов исследований для оценки процессов перехода элементов в наплавленный металл и металл шва при ручной дуговой сварке покрытыми электродами.

Разработана экспериментально-теоретическая методика определения показателей, позволяющих количественно оценить окисление или восстановление элементов при сварочных процессах, характеризующихся высокой температурой, неопределенностью таких показателей как время взаимодействия, площадь контакта фаз, а значит и скорость физико-химических процессов. В связи с этим указанный подход может быть распространен на другие сварочные процессы, например, на сварку и наплавку порошковыми проволоками.

Важным для практики разработки и совершенствования состава шихты покрытия сварочных электродов является предложенная автором диссертационной работы методика, которая принята для применения ЗАО «Завод сварочных материалов».

Замечания по работе

1. По результатам экспериментальных работ нет данных о процессах перехода серы и фосфора в наплавленный металл, что позволило бы говорить о возможности регулирования концентраций нежелательных примесей.

2. При нагреве покрытий сварочных электродов ниже температуры плавления ее составляющих, интенсивно протекают твердофазные реакции, часть из которых в диссертации не рассмотрена.

3. Размерность температуры приводится и в градусах Цельсия и в Кельвинах. С чем это связано?

Сделанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы.

Заключение

По актуальности, новизне, научной ценности и практической значимости полученных результатов диссертационная работа Вотиновой Екатерины Борисовны является законченной научно-исследовательской работой и в полной мере соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Вотинова Екатерина Борисовна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии.

доцент кафедры «Машины и технологии обработки давлением»
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
кандидат технических наук, доцент
Михайлицын Сергей Васильевич,
455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38
+7 (3519) 298-402, mgtu@mgtu.ru

⇒ С.В. Михайлицын
«18» декабря 2015 г.

Подпись Михайлицына С.В. заверено:
ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский
государственный технический
университет им. Г.И. Носова»



А.М. Кадошникова

18.12.2015г.