

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чинахова Дмитрия Анатольевича «Развитие теоретических и технологических основ динамического воздействия струи активного защитного газа на процессы в зоне сварки плавящимся электродом», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Чинахова Д.А. посвящена совершенствованию процесса сварки плавящимся электродом в среде защитных газов, путем усиления динамического воздействия активного защитного газа на кинетику плавления и переноса электродного металла в сварочную ванну, стабильность тепломассопереноса, структуру и свойства неразъемных соединений.

В качестве защитной среды автор выбрал 100% CO₂. Однако сварка в чистом углекислом газе в настоящее время не является основным процессом при сварке металлоконструкций ответственного назначения плавящимся электродом. Лидирующее положение занимает сварка в смесях на основе аргона, в том числе и импульсно-дуговая. Это связано, прежде всего, со значительным уменьшением потерь на угар и разбрызгивания металла (в 100 % CO₂ потери составляют до 12%, в смеси Ar + 18...20% CO₂ потери снижаются до 5...6%, а при импульсно-дуговой сварке в смеси Ar + 18...20% CO₂ потери составляют 0,5..1% и не зависят от значений среднего тока сварки). Развитие способа сварки плавящимся электродом и повышение эффективности этого процесса сегодня связано с применением источников питания дуги с управляемой формой тока, например, способ STT для сварки в 100 % CO₂ или Pulse MAG для сварки в смеси Ar + 18...20% CO₂.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Сформировать новые знания о степени влияния динамического воздействия струи активного защитного газа на процессы сварки плавящимся электродом в среде защитных газов.
2. Провести численные оценки динамического воздействия струи CO₂ на характеристики тепломассопереноса электродного металла в сварочную ванну.
3. Определить степень влияния параметров динамического воздействия струи активного защитного газа на кинетику плавления электрода, гидродинамические процессы в сварочной ванне, химический состав и геометрию металла шва.
4. Провести количественную оценку распределения температурных полей в пластине при автоматической сварке плавлением в среде CO₂ при двухструйной газовой защите.
5. Исследовать основные закономерности формирования структуры и свойств неразъемных соединений в зависимости от технологических параметров сварки плавящимся электродом с двухструйной газовой защитой, при которых обеспечивается стабильность высоких эксплуатационных свойств.

Анализ текста автореферата показал следующее.

1. Составляющее цель работы «...усиление динамического воздействия активного защитного газа на ... стабильность тепломассопереноса, структуру и свойства неразъемных соединений» не нашло отражения ни в приведенных результатах экспериментальных исследований, ни в численных экспериментах. **Поэтому п.6 научной новизны не имеет доказательств.**
2. В целом положения научной новизны носят декларативный характер и не подтверждаются экспериментально, например: «...Определены пути совершенствования технологии сварки в среде защитных газов», либо «... Разработан и апробирован метод прогнозирования содержания марганца как основного легирующего компонента для обеспечения отсутствия дефектов в металле шва при сварке плавящимся электродом в среде CO₂».

Следует заметить, что увеличение скорости истечения углекислого газа приводит к пропорциональному увеличению количество дислоцированного из CO_2 кислорода: $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{O}_2$. Большее количество кислорода требует большего количества элементов – раскислителей, что подтверждается приведенными данными об увеличении выгорания марганца.

3. В автореферате неоднократно повторяются фразы, связанные со стабильностью технологического процесса, однако в тексте нет примеров количественной оценки стабильности с использованием общепринятых критериев, известных и применяемых при выполнении аналогичных исследований: частота и длительность коротких замыканий, коэффициент вариации напряжения дуги и тока сварки и т.п. В связи с этим утверждение о стабилизации процесса сварки носит декларативный характер и **ставит под сомнение справедливость вывода 7 «Теоретически и экспериментально доказано, что управление параметрами струи защитного газа при сварке плавящимся электродом является дополнительным инструментарием управления стабильностью тепломассопереноса ...».**

4. Схемы сил, действующих на каплю, носят абсолютно условный характер и не имеют ничего общего с реальными процессами (рис. 5 и 12 Автореферата).

5. Остается открытым вопрос об эффективности применения двухструйной газовой защиты, которая приводит к увеличению расхода защитного газа, уменьшению глубины проплавления и ударной вязкости металла швов.

6. В автореферате отсутствует информация о предмете и объекте исследований. Из данных Таблицы 2 и информации о практическом применении полученных результатов следует, что речь идёт о сварке сталей, склонных к закалке. Однако информация о степени влияния динамического воздействия струи активного защитного газа на структурные превращения в металле шва и ЗТВ, стойкость против образования холодных трещин отсутствует. Тем более, что предлагаемая технология сварки приводит к увеличению скорости охлаждения сварного соединения.

7. Утверждение о том, что по результатам моделирования с помощью глицерина и алюминиевой пудры «..установлено значительное воздействие струи защитного газа на поверхность сварочной ванны и возможность управления гидродинамическими процессами сварочной ванны при сварке плавящимся электродом в условиях двухструйной газовой защиты» вызывает сомнение. Непонятна причина декларируемого возвратно-поступательного движения расплавленного металла в сварочной ванне при стационарном газовом потоке. Тем более, что на с.18 Автореферата говорится об увеличении жидкой прослойки под дугой и ничего не сказано о периодическом изменении её толщины вследствие упомянутого выше «возратно-поступательного движения расплавленного металла». **Это ставит под сомнение справедливость вывода 5.**

8. Автореферат изобилует «своеобразными» терминами и неопределёнными выражениями: «импульсно-динамические воздействия», «скорость его (металла) перемешивания», «сформировать новые (?) знания о степени влияния динамического воздействия в струе активного защитного газа на процессы сварки» (Какие именно процессы? Сколько их?). «Получены новые знания (какие конкретно?) о степени влияния динамического воздействия струи... на процессы сварки» (какие конкретно?), «дополнительное инструментальное средство построения структуры и свойств сварных соединений». Во-первых, что значит инструментальное средство? (речь идёт о параметрах двухсторонней газовой защиты); во-вторых, что такое дополнительное инструментальное средство построения... свойств сварных соединений? «Вычурное» выражение «средство построения... свойств... соединений» (свойства не «строят», их улучшают и т.д.).

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Чинахова Дмитрия Анатольевича на тему «Развитие теоретических и технологических основ динамического воздействия струи активного защитного газа на процессы в зоне сварки плавящимся электродом» не соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней,

что противоречит требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени доктора технических наук.

Зам. директора ИЭС им. Е.О. Патона
д.т.н.

С.Ю. Максимов

Адрес:
03150, ул. Казимира Малевича, д. 11, Киев, Украина, Институт электросварки им. Е.О.
Патона НАН Украины
Тел. (380) 200-84-36
E-mail: maksimov@paton.kiev.ua

Я, Максимов Сергей Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Максимов Сергей Юрьевич, заместитель директора Института электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины, доктор технических наук по специальности 05.03.06 «Сварка и родственные процессы и технологии»

Подпись С.Ю. Максимова заверяю

Ученый секретарь ИЭС им.Е.О.Патона
к.т.н.