

О Т З Ы В

На автореферат диссертации Терентьева Сергея Александровича на тему: **«Разработка технологии и оборудования аддитивного производства металлических изделий плазменной наплавкой плавящимся электродом»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10- Сварка, родственные процессы и технологии.

Актуальность темы диссертации. Повышение качества и ресурса наплавленных соединений ответственного назначения является актуальной научно-технической проблемой, решение которой позволит заметно снизить технологическую себестоимость выпускаемой дорогостоящей продукции. В настоящее время, в сварочном производстве, применяется ручная наплавка штучными электродами, механизированная под флюсом, в том числе порошковой проволокой и лентой, газозлектрическая, плазменная, вибродуговая и другие способы, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки и рациональные границы использования. Так, специфика послойного получения изделий сложной конструктивной формы при аддитивном производстве требует разработки научно-обоснованной технологии процесса. Важным вопросом при разработке технологии наплавки является получение наплавленного слоя нужного химического состава со стабильной структурой и требуемым уровнем служебных свойств. Следует отметить, что аддитивные технологии производства металлических конструкций позволяют заметно снизить производственные затраты на изготовления изделий.

В этой связи, диссертационная работа Терентьева С.А., посвященная разработке технологии и оборудования аддитивного производства металлических изделий плазменной наплавкой плавящимся электродом, является актуальной.

Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Автором, в результате критического анализа литературных данных, достаточно корректно и обоснованно сформулированы научная проблема, цель и задачи работы, выполнен необходимый комплекс теоретических и экспериментальных исследований для достижения поставленной цели. Решение научной проблемы по теме диссертации связано с необходимостью выполнения научных исследований, направленных на разработку технологии послойной плазменной наплавки плавящимся электродом для аддитивного формирования конструкций из высоколегированных сталей аустенитного класса.

Научная новизна работы заключается в раскрытии, теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении закономерностей влияния параметров режима плазменной наплавки плавящимся электродом на устойчивость процесса горения дуг, перенос электродного металла, на формирование наплавленного валика с заданной геометрией и требуемыми эксплуатационными свойствами.

Применение стандартных и оригинальных методов испытаний, современных методов физико-химических исследований и большой экспериментальный материал позволили получить достоверные, научно обоснованные результаты, на основе которых сформулированы основные выводы по работе и разработаны технологические рекомендации для аддитивного формирования наплавленных соединений из аустенитных сталей.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы достаточно широко апробированы на 7 международных, всероссийских и региональных научно-технических конференциях и опубликованы в 6 научных работах, в том числе- 3 работы в изданиях из списка изданий рекомендуемых ВАК, 1-патент и 2- в журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus.

Практическая значимость результатов. Полученные результаты работы имеют значительную практическую значимость: Проведенный комплекс исследований позволил:

- сформулировать технологические рекомендации для аддитивного формирования изделий плазменной наплавкой плавящимся электродом с аксиальной подачей присадочной проволоки черных и цветных металлов и сплавов, пригодные для разработки производственных технологий;

- разработать высокопроизводительный способ аддитивного формирования металлических изделий из аустенитных сталей плазменной наплавкой, опробованный в лабораторных условиях и обеспечивающий качество наплавки, отвечающей требованиям нормативных документов.

В дальнейшем результаты проведенных исследований рекомендуется использовать на предприятиях выпускающих энергетическое, химическое и т.п. оборудование, а также на тепловых и атомных электростанциях. Считаю возможным направить результаты диссертационного исследования Терентьева С.А. в технические университеты и институты для использования их в учебном процессе.

Изложенное выше позволяет считать теоретические, методические и практические результаты диссертации, не вызывающими серьезных возражений.

Список замечаний по автореферату. Вместе с тем, отмечая актуальность диссертационного исследования, его новизну и значимость для науки и практики, следует высказать следующие замечания и пожелания:

1. В автореферате не изложена методика, приборы и оборудование для визуального наблюдения и оценки оптимальных режимов устойчивого процесса плазма-МИГ (стр.4).

2. В п.3 «Практической значимости» и в п.6 «Основные результаты и выводы работы» необходимо было указать численные значения **высоких эксплуатационных характеристик** полученных изделий и для сравнения указать **нормативные значения** этих характеристик.

3. Не указан вид и параметры режима термической обработки, обеспечивающие формирование **однородной по дисперсности структуры** аустенитной стали. (стр.14). Известно, что даже высокотемпературная термическая обработка (закалка) не позволяет измельчить зерно сварного соединения высоколегированной стали аустенитного класса.

4. Не объяснены причины достижения более высокой коррозионной стойкости металла полученного послойной плазма-МИГ наплавкой по сравнению с металлом проката (стр.14 и рис.10)

Сделанные замечания, однако, не снижают научной и практической значимости основных выводов.

5. Соответствие содержания диссертации указанной специальности и автореферата содержанию диссертации.

Представленный на отзыв автореферат диссертации основывается на современных достижениях отечественной и зарубежной теории и практики сварочного производства. Материалы работы свидетельствуют о серьезном личном вкладе автора в науку.

Критическое рассмотрение полученных автором научных результатов показывает, что задачи исследования решены. Представленная на защиту работа хорошо структурирована. Последовательность изложения материала создает целостное представление о развитии методологии решения сформулированной задачи. Распределение материала по главам выглядит вполне соразмерным. Работа является самостоятельным и завершенным

научным исследованием в области развития способов и технологий плазменной наплавки (сварки).

Автореферат правильно и всесторонне дает представление о проделанной работе, содержит в кратком виде всю необходимую информацию, характеризующую полученные в процессе исследования результаты, основные положения и выводы диссертации. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011. Содержащиеся в автореферате рисунки, таблицы достаточно наглядны.

Опубликованные работы (6 работ) достаточно полно отражают основное содержание диссертации **Заключение.** С учетом характера научных результатов, их научной и практической значимости следует заключить, что диссертация Терентьева С.А. на тему: **«Разработка технологии и оборудования аддитивного производства металлических изделий плазменной наплавкой плавящимся электродом»**, является самостоятельной и завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научной задачи создания перспективной технологии и оборудования аддитивного производства металлических изделий плазменной наплавкой плавящимся электродом, имеющей важное народно-хозяйственное значение.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация отвечает требованиям п.9 «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней и ученых званий...», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Терентьев Сергей Александрович**, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии

Доктор технических наук (05.02.10- Сварка,
родственные процессы и технологии), старший
научный сотрудник, профессор кафедры «Машины и
автоматизация сварочного производства» ФГБОУ ВО
«Донской Государственный Технический Университет» (ДГТУ)
Г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1, корпус 1, аудитория 218-а.
Телефон: 8-928-1812-043; e-mail: ancla

Подпись, ученую степень, ученое звание
должность Полетаева Ю.В. удостоверено
Ученый секретарь Ученого совета

Полетаев Юрий
Вениаминович

В.Н. Анисимов