

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Душиной Алены Юрьевны* на тему:
«Послойная плазменная наплавка сталей аустенитного класса типа 308LSi для аддитивного производства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии

Актуальность проблемы. Высоколегированные стали аустенитного класса с содержанием ферритной фазы в наплавленном металле около 3-8 % широко применяются в различных отраслях промышленности и обладают хорошими эксплуатационными свойствами. Разработка аддитивным формированием изделий из данных сталей с новым уровнем механических свойств методом наплавки с использованием концентрированных источников энергии и рядом технологических приемов, позволяющих влиять на процессы кристаллизации, позволит получать детали различной, в том числе сложной геометрии и снизить затраты материала при единичном и мелкосерийном производстве. К тому же получение изделий методом послойной проволочной наплавки позволяет снизить анизотропию механических свойств. Поэтому выбранная автором тема диссертации, посвященная исследованию процесса кристаллизации при послойной проволочной наплавке сталей аустенитного класса типа 308LSi, высококонцентрированными источниками тепла является актуальной в научном и практическом плане.

Научная новизна работы заключается в том, что при послойной плазменной наплавке сталей аустенитного класса было:

– установлено пороговое значение градиента температур по фронту кристаллизации, равное более 550 °С, при котором наплавленный металл имеет феррито-аустенитный механизм кристаллизации. При уменьшении градиента кристаллизация идет по феррито-аустенитному и аустенито-ферритному механизмам;

– установлено, что особенности термического цикла плазменного нагрева, применение модуляции тока дуги и послойной холодной

пластической деформации способствуют уменьшению степени транскристаллитного роста зерен и снижению анизотропии механических свойств;

– установлено, что коррозионная стойкость напрямую зависит от механизма кристаллизации. Также уменьшение объемной доли металла, кристаллизующегося по аустенито-ферритному механизму, повышает коррозионную стойкость.

Научная значимость. Среди главных научных результатов диссертационной работы можно отметить:

– расширение представления о процессах кристаллизации и формировании структуры сталей аустенитного класса с ферритным числом 8 при термическом цикле плазменной наплавки и плазменной наплавки плавящимся электродом;

– получение улучшенной структуры и превосходных механических и коррозионных свойств сталей аустенитного класса при применении таких технологических приемов как модуляция тока дуги при плазменной наплавке и холодная пластическая деформация при плазменной наплавке плавящимся электродом. Таким образом были выявлены закономерности влияния вышеперечисленных технологических приемов при плазменной наплавке на механизм и характер транскристаллитной кристаллизации, однородность структуры, анизотропию прочностных характеристик, скорость коррозии и характер коррозионного разрушения.

Практическая значимость исследования заключается в применении разработанной технологии наплавки при изготовлении опытных заготовок из хромоникелевой стали детали проточной части авиационного двигателя.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

– из автореферата неясно в какой коррозионной среде проводились коррозионные испытания исследуемых образцов, т.к. стали аустенитного класса применяются в различных агрессивных средах.

В целом, указанные замечания носят рекомендательный характер и не уменьшают общего положительного впечатления от работы.

Диссертация «Послойная плазменная наплавка сталей аустенитного класса типа 308LSi для аддитивного производства», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии, соответствует требованиям раздела 2 «Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», принятого на заседании Ученого совета ПНИПУ, протокол № 3 от 25 ноября 2021 г. и утвержденного ректором ПНИПУ 09.12.2021 г., а ее автор – Душина Алена Юрьевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии.

Заведующий кафедрой «Оборудование
и технология сварочного производства»,
Южно-Уральский государственный университет,
кандидат технических наук, доцент

М.А. Иванов

Иванов Михаил Александрович
454080, РФ, г. Челябинск, проспект Ленина, 76

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

Тел.: +73512679960

E-mail: IvanovMA@susu.ru