

В диссертационный совет 24.2.312.12 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нюхляева Олега Александровича
«Управление микроструктурой конструкционных трубных сталей в зоне лазерной сварки», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
2.6.17. Материаловедение

Представленный автореферат диссертации Нюхляева О.А. отражает содержание завершённого научного исследования, посвящённого решению важной прикладной задачи материаловедения — повышению эксплуатационных характеристик сварных соединений конструкционных сталей. Работа отличается высоким методическим уровнем, сочетает фундаментальный подход с решением практических задач, обладает научной новизной и значительной практической значимостью для сварочного производства.

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена необходимостью получения надёжных неразъёмных соединений труб для нефтегазовой отрасли. Использование лазерной сварки является перспективным направлением, однако вопросы управления структурой металла шва непосредственно в процессе сварки, в частности с помощью внешних акустических воздействий, изучены недостаточно. Решение этой проблемы имеет важное хозяйственное значение, так как позволяет не только повысить качество новых изделий, но и восстановить отбракованные насосно-компрессорные трубы (НКТ), продлевая срок их службы.

Целью работы являлось повышение характеристик прочности и пластичности сварных швов при лазерной сварке трубных сталей путем воздействия ультразвуковыми колебаниями в интервале частот от 15 до 100 кГц.

Научная новизна работы заключается в следующем:

Установлены закономерности влияния ультразвуковых колебаний различной частоты (15–100 кГц) на формирование структуры, химическую однородность и фазовый состав сварных швов сталей 12Х18Н10Т и 09Г2С.

Впервые показано, что применение акустических колебаний с частотой 80 кГц при сварке стали 12Х18Н10Т позволяет добиться фрагментации

пластинчатых включений δ -феррита, снизить их размер в 1,5–2 раза и повысить прочность при изгибе в 1,5 раза.

Экспериментально доказано, что введение ультразвука с частотой 22 кГц при сварке стали 09Г2С снижает пористость в 3–5 раз, измельчает зерно в 3 раза и увеличивает предел прочности при растяжении в 1,3 раза.

Установлены оптимальные режимы лазерной сварки (мощность, фокусировка, скорость подачи проволоки) в сочетании с акустическим воздействием, обеспечивающие получение бездефектных сварных швов с однородной структурой.

Практическая значимость работы подтверждена конкретными результатами:

1. Разработана и апробирована технологическая схема лазерно-акустической сварки бывших в употреблении НКТ класса прочности «Д», позволяющая получать сварные соединения, прочность которых лишь на 4% уступает прочности основного металла.

2. Определены оптимальные технологические параметры сварки (мощность лазера, скорость подачи проволоки, фокусировка) и параметры ультразвукового воздействия, обеспечивающие бездефектную структуру шва.

3. Результаты исследований внедрены в рамках договора НИОКР с ООО «ТЕХНОФОРДЖ» и используются в учебном процессе КНИТУ-КАИ, а также защищены 4 свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ.

Автором применен комплекс современных методов исследования: оптическая и электронная микроскопия, микрорентгеноспектральный анализ, механические испытания, 3D-томография. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и подтверждается использованием стандартизированных методик и согласованностью экспериментальных данных.

Автореферат написан грамотным научным языком, хорошо структурирован и содержит достаточное количество иллюстративного материала, наглядно демонстрирующего основные результаты работы. Содержание автореферата полностью отражает основные положения диссертации. Основные результаты в достаточной мере опубликованы в рецензируемых изданиях (в том числе в журналах из перечня ВАК и баз Scopus/WoS) и апробированы на всероссийских и международных конференциях.

Замечания по автореферату:

1) На графиках влияния частоты ультразвука на предел прочности для стали 09Г2С наблюдается тенденция к насыщению при частотах выше 60–80 кГц. Планируется ли исследование влияния более высоких частот (свыше 100 кГц) для выявления возможного оптимума?

2) В выводах на стр. 20 (п. 2) указано, что воздействие ультразвуком при сварке стали 09Г2С позволяет сузить сварочную ванну в 1,3 раза и увеличить глубину проплавления в 1,5 раза. За счет каких

гидродинамических процессов в расплаве (акустическая кавитация, акустические течения) достигается такое изменение геометрии шва? Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей высокой оценки работы.

Заключение

Диссертационная работа Нюхляева Олега Александровича представляет собой завершённое научное исследование, содержащее решение важной научно-технической задачи – управления микроструктурой сварных швов трубных сталей с целью повышения их механических свойств.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.6.17. Материаловедение (п. 1, 3, 4) и критериям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор работы Нюхляев Олег Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Я, Бикулов Ринат Абдуллаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой
производственного
менеджмента,
Набережночелнинский институт
(филиал) КФУ,
д.т.н., доцент

/Бикулов Ринат Абдуллаевич/

17.02.2026

Бикулов Ринат Абдуллаевич, доктор технических наук, специальность 05.16.09 Материаловедение (в машиностроении), доцент, заведующий кафедрой производственного менеджмента, Набережночелнинский институт (филиал), федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Адрес: 420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, корп.1, тел.: +79270490003, e-mail: bikulov_uvr@mail.ru.



Вход. № 05-8843
« 13 » 03 / 2026 г.
подпись