

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Хузнахметова Руслана Маратовича на тему: «Влияние режима лазерной обработки на фазовые превращения в поверхностном слое материалов нефтегазового оборудования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение

Диссертационная работа Хузнахметова Р.М. посвящена важной задаче современного материаловедения – сохранению стабильной структуры аустенитной стали без формирования вторичных фаз, в частности карбида $Me_{23}C_6$, приводящего к развитию крайне опасной межкристаллитной коррозии, в процессе получения выпуклой маркировки на поверхности изделий нефтегазовой отрасли с применением технологий лазерной обработки. Актуальность работы определяется применением аустенитных сталей для широкого спектра оборудования, для которого в процессе изготовления, сборки, проведения ремонтных работ применяются процессы сварки, поверхностной обработки и, в том числе, процессы маркирования. Такого рода высокотемпературные воздействия могут приводить к локальным изменениям структуры и, следовательно, свойств материала оборудования.

Поставленные в работе задачи решены определением влияния лазерной обработки на динамику перемещения расплава при формировании выпуклого рельефа, а разработка технологии получения выпуклой маркировки с требуемым комплексом эксплуатационных свойств за счет сохранения требуемой структуры, дает основание предполагать дальнейшее развитие применения лазерных технологий как сталей аустенитного класса, так и для других групп материалов.

Автором предложены оригинальные режимы импульсной лазерной обработки, позволяющие формировать выпуклый рельеф на поверхности стали без существенной абляции и с сохранением аустенитной структуры. Экспериментально установлены закономерности влияния параметров лазерного воздействия (энергия импульса, степень перекрытия, траектория сканирования) на геометрию рельефа, а также подтверждена возможность предотвращения выделения нежелательных фаз (карбидов, σ -фазы, δ -феррита), что обеспечивает высокую коррозионную стойкость и износостойкость маркировки.

Методология исследования основана на современных подходах к анализу тепло- и массопереноса, структурно-фазовых превращений, а также на использовании комплекса методов: металлография, рентгенофазовый анализ, электронная микроскопия, электрохимические и коррозионные испытания. Полученные результаты подтверждены статистической обработкой данных и апробированы на всероссийских и международных конференциях.

Разработанные технологические рекомендации внедрены в производство (ООО «Лазерный Центр»), что подтверждается соответствующим актом. Зарегистрирована база данных параметров для лазерной обработки, а результаты работы могут быть использованы не только для маркировки, но и для сварки тонкостенных изделий из аустенитных сталей.

По работе имеются несколько замечаний.

1. В положении 1 указано, что «формирование выпуклого рельефа ...реализуется при энергии импульса 0,225 мДж и степени перекрытия импульсов 99,58 %». Вместе с тем известно, что при лазерной обработке следует учитывать большее количество параметров.

2. В автореферате неоднократно подчеркивается, что аустенитная сталь применяется в широком температурном диапазоне, однако в работе отсутствуют сведения о поведении стали после лазерной обработки при низких температурах, в том числе криогенных.

Сделанные замечания не снижают положительной оценки работы, так как не затрагивают её основных положений и выводов.

Диссертационная работа Хузнахметова Р.М. выполнена на высоком научно-техническом уровне с привлечением современных методов и методик исследования, заслуживает высокой оценки по научной и практической значимости.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-100 от 26.05.26
АУ УС

