

УДК 620.179.18

СНИЖЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СУДОВЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКЕ

Александр Владимирович Пересторонин

*Магистрант 2 года,
кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Б. М. Фёдоров,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Лазерные технологии в
машиностроении»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

Сварочные процессы – эффективный метод создания неразъемных соединений в судостроении. Они позволяют существенно ускорить сборочные операции при постройке судна. Однако, одним из наиболее важных факторов, влияющих на эффективность его применения, является формирование при сварке остаточных напряжений и деформаций, существенно влияющих на технологичность этих процессов [1].

Наибольшее влияние остаточные напряжения и деформации имеют при сварке крупногабаритных конструкций, в частности, в судостроении. Для снижения уровня остаточных напряжений в сталях, склонных к образованию закалочных структур, необходимо воздействовать тем или иным способом на превращения, происходящие в стали при ее кристаллизации.

В рамках данной работы было произведено сравнительное исследование влияния применения двухлучевой лазерной сварки и однолучевой сварки с последующей локальной термообработки на остаточные напряжения в сварном шве при лазерной сварке углеродистых сталей, используемых в судовых конструкциях.

Измерение напряженного состояния в металле образцов выполняли совместно с ЦТСС. использовали прибор SMMТ-3, предназначенный для неразрушающего контроля механических напряжений в конструкциях из ферромагнитных материалов.

Недостатком данного метода является низкая локальность применительно к измерению на швах, полученными лучевыми способами сварки. При этом данный метод является неразрушающим и позволяет измерять напряжения в поверхностном слое наиболее оперативно [2].

Рассмотрены результаты экспериментов по сварке пластин толщиной 4 мм из материала Ст3, широко используемые в судостроении для изготовления корпусных конструкций малотоннажных судов.

Сварка производилась излучением двух CO₂ лазеров (мощностью 5 и 3 кВт). Для сравнения приведены данные для дуговой сварки, выполненной соответствующим электродом в среде защитных газов.

Показано, что применение двухлучевой сварки, за счет обеспечения более мягкого термического цикла, обеспечивает снижение остаточных напряжений примерно на 30%, и схожих результатов можно добиться путем применения лазерной локальной термообработки зоны сплавления.

В настоящей работе указывается на перспективность использования дополнительных источников энергии, в частности, ультразвукового поля, при лазерной сварке.

Литература

1. Кузьминов С. А. Сварочные деформации судовых корпусных конструкций – Л.: Судостроение, 1974 г.
2. Пересторонин А. В. Анализ методов определения остаточных напряжений в сварных конструкциях [Электронный ресурс] //studvesna.qform3d.ru: Труды Всероссийской научно-технической конференции «Студенческая весна 2012: Машиностроительные технологии». – М.: МГТУ им. Н.Э Баумана. – URL: <http://studvesna.qform3d.ru?go=articles&id=648>. – Загл. с экрана. – № гос. регистрации 0321200668.