

ДВУХЛУЧЕВАЯ ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА

Иван Валерьевич Куликов

Студент 6 курса,

Кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»

Московский Государственный Технический Университет имени Н. Э.

Баумана

Научный руководитель: Д. М. Мельников,

Кандидат технических наук, инженер кафедры МТ-12

Лазерная сварка нашла применение в различных областях промышленности, а в последнее время на данную технологию обратила внимание отрасль трубостроения. Лазерные комплексы позволяют значительно расширить технологические возможности сварочных процессов, благодаря ряду преимуществ: возможность сварки на больших скоростях, кинжальность проплавления, малая зона термического влияния, отсутствие необходимости разделки кромок. Однако даже такой источник энергии не всегда может удовлетворить требованиям современной промышленности, т.к. он обладает рядом недостатков: высокие требования к зазору между свариваемыми кромками, возможность появления закалочных структур, приводящих к снижению пластических свойств, что выражается в низкой ударной вязкости и снижении прочности при знакопеременных нагрузках[3]. Поэтому все чаще находят применение гибридные технологии: лазерно-дуговая, лазерно-плазменная, двухлучевая лазерная.

Целью данной работы является оптимизация процесса двухлучевой лазерной сварки. Объединение лазерного источника нагрева с другими источниками позволяет нивелировать недостатки, присущие каждому из методов и расширить технологические возможности. Гибридные лазерные технологии позволяют снизить себестоимость сварки одного погонного метра шва, повысить качество сварки, увеличить производительность [1]. Реализация преимуществ достигается при регулировании взаимного положения тепловых источников при определенном соотношении мощностей источников нагрева. Лазерно-дуговая сварка имеет следующие преимущества перед лазерной сваркой [2]: снижение мощности лазерного излучения, снижение отражательной способности материала, обеспечение синергетического эффекта увеличения глубины проплавления, снижение требований к точности сборки заготовок, возможность широкого управления термическим циклом, однако эффективность процесса сварки резко снижается с увеличением толщины свариваемых изделий. К тому же возникает целый ряд проблем. Скорость охлаждения металла в корневой части шва гораздо выше, чем на поверхности, поэтому велика вероятность

образования в корневой части закалочных структур, а также образуется неравномерная по толщине зона термического воздействия. Все это осложняет процесс сварки.

Все описанные выше проблемы удастся решить путем совмещения двух лазерных источников [5]. Эффективность процесса двухлучевой сварки меняется не только от соотношения их мощностей, но также от взаимного расположения источников. Наиболее эффективно вертикальное расположение более мощного луча при наклоне менее мощного с различным положением их фокальных плоскостей (рисунок 1).

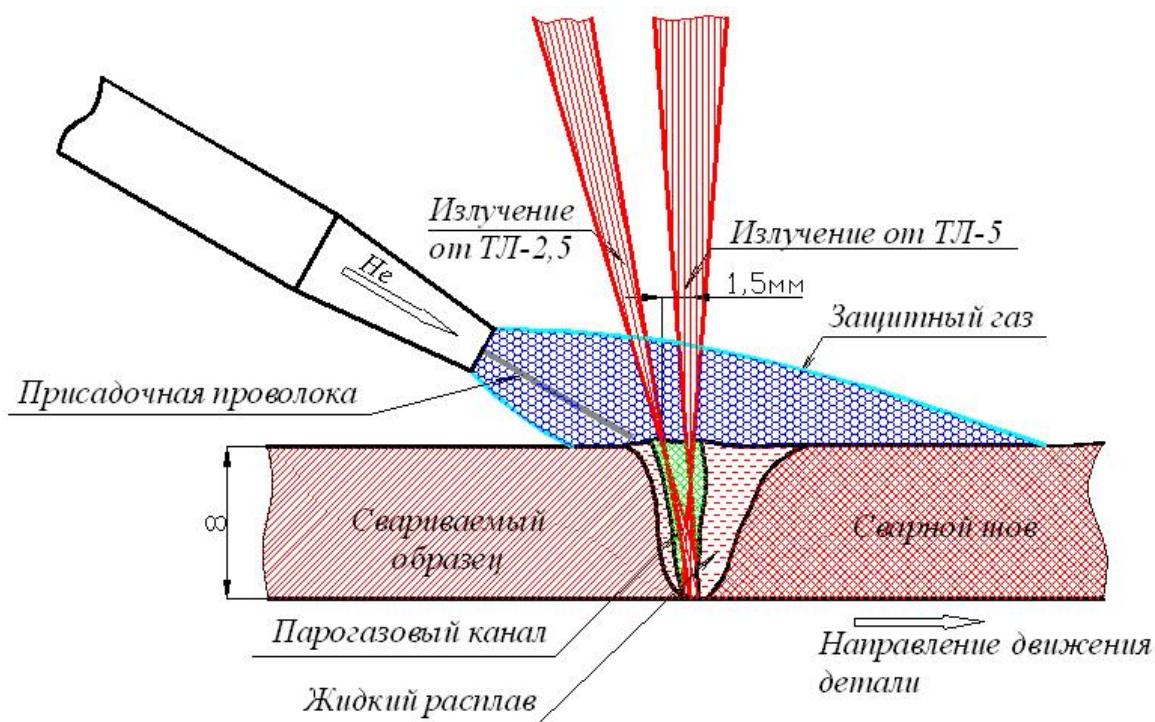


Рисунок 1 - Схема сварки двумя лучами

Литература

1. Алексеев Г.М., Туричин Г.А., Мисюров А.И. и др. Перспективы применения светолазерных технологий. Автоматическая сварка, №5, 2005, с. 5-11.
2. Бибик О.Б., Бродягин В.Н., Покладов Ю.П. Особенности взаимодействия лазерного излучения и электрической сварочной дуги применительно к процессу комбинированной лазерно-дуговой сварки. Физика и химия обработки материалов. 1990, №2, с. 95-98.
3. Грезев А.Н. Разработка физико-технологических основ лазерной сварки конструкционных сталей мощными CO₂ лазерами, Шатура, 2006.
4. Грезев Н.В. Разработка и исследование способа комбинированной двухлучевой лазерной сварки труб газо-нефтяной промышленности: диссертация кандидата технических наук, Москва, 2006.

5. Григорьянц А.Г., Грезев А.Н., Грезев Н.В. Перспективы совмещения лазерных лучей для сварки изделий больших толщин. Технология машиностроения, №11, 2011. С. 37-39.
6. Григорьянц А.Г., Грезев А.Н., Родионов Н.Б. и др. Эффективность процесса двухлучевой лазерной сварки с глубоким проплавлением. Сварочное производство, №8, 2009. с. 20-27.