

предотвращения данных дефектов необходима дальнейшая отработка технологии сварки

### **Список информационных источников**

1. Hajiannia I., Shamanian M., Kasiri M.. Microstructure and mechanical properties of AISI 347 stainless steel/A335 low alloy steel dissimilar joint produced by gas tungsten arc welding // Materials and Design. – 2013. – 50. – P. 566–573.

2. ASM handbook, properties and selection: irons, steels, and high performance alloys. / Ohio: ASM International, Materials Park. – 2002. - vol. 1.

3. Arivazhagan N, SurendraSingh S, Prakash S, Reddy GM. Investigation on AISI stenitic stainless steel to AISI 4140 low alloy steel dissimilar joints by gas tungsten arc, electron beam and friction welding. // Mater Des. - 2011.- 32. - 3036–3050.

4. Devendranath Ramkumar K., Ramanand R. Effect of post weld heat treatment on the microstructure and tensile properties of activated flux TIG welds of InconelX750 // Materials Science&Engineering.- 2016. – P. 326–338.

5. Ховова О.М., Думанский И.О. и др. Скоростная закалка и комбинированное старение пружинного сплава 36НХТЮ // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2008. – № 2. – С. 13-21.

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СБОРКИ И СВАРКИ ТРУБНОЙ ДОСКИ ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА «ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ-800»**

*Сизиков Д. Г.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Филишов Николай Яковлевич, ст.*

*преподаватель кафедры оборудования и технология сварочного производства*

Водогрейный котёл предназначен для нагрева воды под давлением. Основное предназначение водогрейного котла состоит в качественном и быстром нагреве воды, которая используется для самых различных нужд. Прежде всего, для отопления частных домов, горячего

водоснабжения, а также для отопления промышленных и общественных зданий и сооружений.

Современные водогрейные котлы большой мощности представляют собой мощные стационарные нагреватели воды. Их основная функция заключается в эффективной подаче горячей воды или пара. Промышленные котлы предназначены для устройства отопительных систем и отличаются высокими показателями мощности. Соответственно, они обладают достаточно большими размерами и габаритами.

В настоящее время применяется несколько основных видов промышленных устройств, в которых в качестве теплоносителя может использоваться вода или пар.

Водогрейные котлы по уровню температуры воды на выходе подразделяются на низкотемпературные и работающие на перегретой воде.

Последние в состоянии нагреть воду до температуры порядка 115 градусов. Подобный тип отопительных устройств считается максимально экономичным, но есть некоторые особенности их изготовления и требования к материалам, из которых они производятся.

Котлы, которые работают на перегретой воде, в состоянии нагреть воду до 150 и более градусов. Система отличается достаточно высокими эксплуатационными качествами и идеальными параметрами надежности.

Также преимуществом являются то, что работа такого оборудования осуществляется достаточно бесшумно, при этом присутствует ничтожный выброс вредных веществ в атмосферу. Такие котлы очень просты в процессе управления, а также в обслуживании.

Современные промышленные котлы по конструкции могут быть водотрубными и газотрубными. Каждый из видов имеет свои эксплуатационные характеристики и преимущества.

Газотрубные котлы состоят из набора трубок определенного диаметра. По ним происходит перемещение продуктов сгорания. Процесс теплообмена производится посредством нагрева воды, то есть теплоносителя, который находится на внешней стороне трубок.

В водотрубных котлах поверхность нагрева состоит из специальных трубок, которые называются кипяtilьными. По ним в процессе работы котла движется вода. Нагрев теплоносителя обеспечивается за счет продуктов сгорания, проходящих между трубок поверхностей нагрева.

При изготовлении котла одной из основных проблем является приварка труб  $\text{Ø}51 \times 3,5$  мм к трубной доске. В данной работе предлагается разработать технологию сборки и сварки трубной доски для водогрейного жаротрубного трехходового котла Турботерм-Стандарт-800.

Конструкция трубной доски приведена на рис.1.

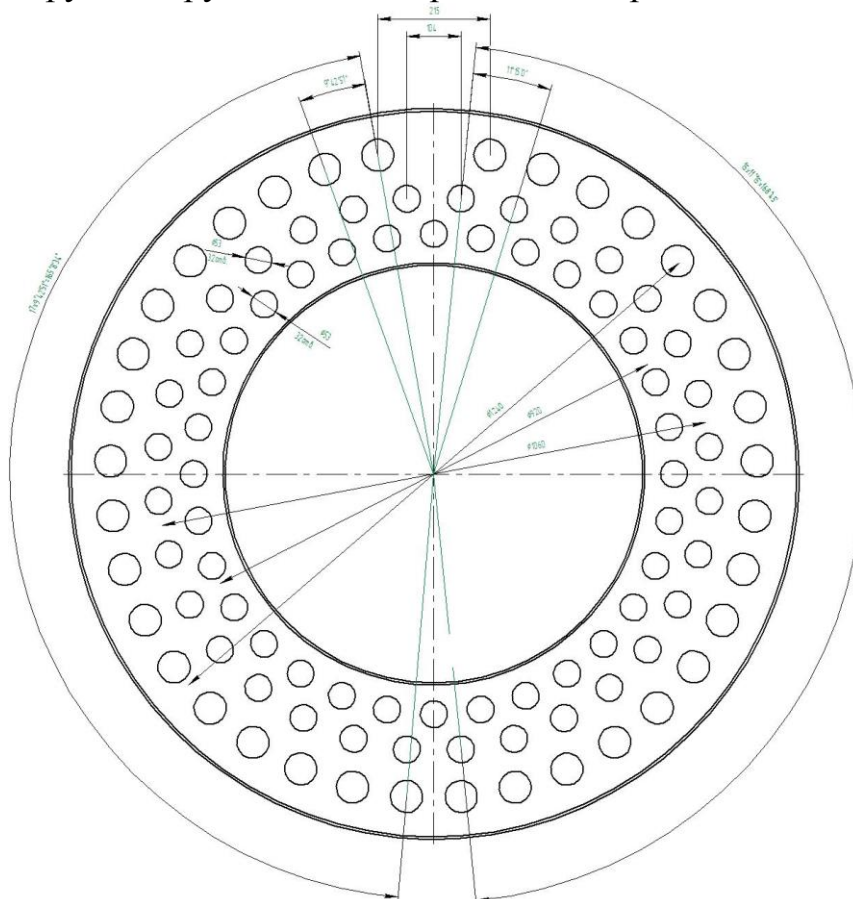


Рис.1. Конструкция трубной доски

Трубы и трубная доска в этом котле изготавливается из стали 09Г2С класса прочности К50. В углеродистых сталях, широко используемых в машиностроении, судостроении и др., содержание углерода обычно составляет 0,06-0,25%. Повышение его содержания в стали усложняет технологию сварки и затрудняет возможности получения равнопрочного.

В работе приведено сравнение двух способов сварки трубной доски: ручная дуговая и механизированная в среде защитных сварного соединения без дефектов. газов. Рассмотрены их преимущества и недостатки. Наиболее оптимальным по производительности и затратам был принят механизированный способ сварки и с использованием сварочной проволоки Св-08Г2С.

Для этого способа сварки проведен расчет режимов сварки. С целью обеспечения полного проплавления применена оптимальная подготовка свариваемых кромок и сборки сварного соединения.

Разработанная технология сборки и сварки трубной доски была использована в ООО «СМП-95» при изготовлении водогрейного жаротрубного стационарного котла номинальной теплопроизводительностью 800 кВт.

## **ЛАЗЕРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОВЕРХНОСТЬ ПОКРЫТИЯ, ВЫПОЛНЕННОГО ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКОЙ ПОРОШКА ИЗ СТАЛИ Р6М5**

*Силантьев С.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Хайдарова А.А., к. т. н., доцент кафедры  
оборудование и технология сварочного производства*

Вопросы создания рабочих поверхностей деталей механизмов и машин с высокими механическими и триботехническими свойствами решаются различными способами: нанесением покрытий методами наплавки или напыления, термической обработкой, поверхностной обработкой высококонцентрированными источниками энергии: электронным лучом, концентрированной плазменной струей или лазером. Особое предпочтение отдается лазеру, как средству, позволяющему изменять структуру в приповерхностном слое металла с высокой скоростью и не требующего специальной защиты от окружающего воздуха, если обрабатываемый материал в этом не нуждается.

Наибольшая эффективность лазерной обработки достигается в случае её применения к сталям, которые способны закаляться и претерпевать аустенитно-мартенситные превращения [1]. В этой связи представляют интерес быстрорежущие стали типа Р6М5, Р18, Р12. Можно предположить, что дополнительная обработка импульсами лазера таких покрытий позволит существенно расширить область их применения за счет текстурирования поверхности, которое положительно зарекомендовало себя в работах [2,3].

В ходе исследовательской работы воздействие лазерным излучением осуществляли на предварительно отполированную до шероховатости Ra 0,08 мкм поверхность покрытия из стали Р6М5. Покрытие было предварительно выполнено методом плазменно-порошковой наплавки при силе тока ( $I_n$ ) 200 А и скорости наплавки ( $V_n$ )