

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ СВАРКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЧУГУНОВ

Иванов М.А. студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель - к.т.н., доцент Яковлев С.А.
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** чугун, горячая сварка, полугорячая сварка, холодная сварка.*

В статье проанализированы особенности сварки специальных чугунов, проанализировали преимущества и недостатки каждого метода сварки.

Согласно ГОСТ 2601-84 (в последствии заменен на ГОСТ Р ИСО 17659-2009), сваркой называется «получение неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при их нагревании и (или) пластическом деформировании» [1].

Современные способы сварки делятся на сварку плавлением и давлением. При сварке плавлением «расплавленный металл, соединяемых частей, самопроизвольно и без приложения внешних сил соединяется в одно целое в результате расплавления и смачивания в зоне сварки и взаимного растворения материала» [2].

Специальным чугуном называется железоуглеродистый сплав с большим содержанием углерода и специальных добавок, обеспечивающих определенные эксплуатационные свойства [3].

Подготовка специального чугуна к сварке включает следующие операции: очистку от грязи и масла для всех видов сварки; разделку кромок для всех видов сварки; прогрев деталей для сварки и формовку ванны для сварки.

Основные виды сварки представлены на рисунке 1.

Горячую сварку используют в тех случаях, когда необходимо получить высокую обрабатываемость шва и близость его состава и структуры к остальной массе чугуна. Свариваемые части подготавливают [4],

как описано выше, и прогревают до температуры 700°C. Применяют в тех случаях, когда требуется повышенная прочность.



Рис. 1 – Способы сварки специального чугуна

Полугорячую сварку производят аналогично описанной выше горячей, но температура предварительного подогрева здесь ниже, около 300-350°C. Это способствует понижению скорости остывания металла после сварки. Полугорячую сварку делают малоуглеродистыми стальными электродами с легирующими добавками или автогеном, добавляя для присадки чугунный прутки.

При холодной сварке предварительный подогрев свариваемых частей не производится. Это значительно упрощает процесс, хотя и не позволяет получить качественный шов, достижимого при горячем способе. Но для мелких дефектов на ненагруженных деталях данный способ вполне оправдан.

Для деталей, несущих нагрузку, можно применить усиление шпильками из стали, которые завариваются с внешней стороны и затем закрываются верхним швом. При холодной сварке стремятся как можно меньше нагревать металл и применяют стальные электроды небольшой толщины (3-5 мм). Материал электродов должен содержать как можно меньше углерода. Но и без этого в шве образуется тонкий слой белого чугуна. Избавиться от него не помогает даже продолжительный отжиг.

Таким образом, при горячей сварке необходимо греть деталь постепенно - 100-150 °C в час до температуры 700 °C в печи. Остывание производят в той же печи и применяется при небольших участках повреждений.

При полугорячей сварке - деталь нагревают до 300-350 °C, что позволяет варить большие участки повреждений и не отбеливает чугун. При этом происходит меньше затрат на сварку по сравнению с горячим методом.

При холодном методе деталь не подогревается как при горячей и полугорячей сварке, но она может использоваться только для ненагруженных частей корпуса. Этот тип сварки не позволяет получить качественный шов, поскольку образуется белый чугун и от него нельзя избавиться даже, осуществляя отжиг изделия.

Для регуляции структуры и свойств сварочных швов и околшовных зон моно применять технологии электромеханической обработки [5...8]. При этом нагревать материал следует не более 600 °С

Обобщая вышесказанное можно утверждать, что сварка чугуна является трудозатратной процедурой и ее следует производить только при невозможности купить новую деталь взамен сломанной.

Библиографический список:

1. Жиганов, В.И. Основы сварочного производства / В.И. Жиганов, С.А. Яковлев, О.Н. Лукьянчинков // Учебное пособие - Ульяновск, ГСХА, 2003.- 88 с.

2. Морозов, А.В. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / А.В. Морозов, С.А. Яковлев, Н.И. Шамуков, – Ульяновск: УлГАУ, 2021.- 186 с.

3. Морозов, А.В. Материаловедение: лабораторный практикум / А.В. Морозов, С.А. Яковлев. - Ульяновск: УлГАУ, 2019. -152 с.

4. Яковлев, С.А. Лабораторный практикум по метрологии: учебное пособие / С.А. Яковлев – Ульяновск: УлГАУ, 2017.- 116 с.

5. Яковлев, С.А. Результаты исследований износостойкости деталей после антифрикционной электромеханической обработки / С.А. Яковлев // Вестник УГСХА. – Ульяновск : УГСХА, 2011. – № 3. – С. 116–120.

7. Яковлев, С.А. Влияние электрофизических параметров электромеханической обработки на ее технологические особенности / С.А. Яковлев, Н.П. Каняев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. – № 3. – С. 130–134.

8. Yakovlev, S.A. Electromechanical hardening of VT22 titanium alloy in screw-cutting lathes / S.A. Yakovlev, M.M. Zamal'dinov, Y.V. Nuretdinova, A.L. Mishanin, V.N. Igonin, M.V. Sotnikov, V.V. Khabarova // Russian Engineering Research. 2018. T. 38. № 6. Page. 488-490.

ANALYSIS OF WELDING FEATURES OF SPECIAL CAST IRON

Ivanov M.A.

Keywords: *cast iron, hot welding, semi-hot welding, cold welding.*

In this article, we have studied the features of welding cast iron, analyzed the advantages and disadvantages of this method