

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**Кондратьев С.В., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Яковлев С.А., доктор технических наук,
доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: сварка, дефект, сварочный шов, процесс, качество.

Работа посвящена обзору и анализу дефектов сварных швов и соединений, которые негативно сказываются на прочности и безопасности эксплуатации готовых металлоизделий.

Сварные конструкции используются в разных сферах жизнедеятельности. Но в процессе сваривания отдельных элементов в цельные конструкции могут возникать дефекты сварных швов и соединений, которые негативно сказываются на прочности и безопасности эксплуатации готовых [1, 2].

Изыяны возникают по объективным и субъективным причинам. Каждый вид металлопроката характеризуется свариваемостью. Этот показатель зависит от состава сплава, способа производства проката. Для плохо свариваемых деталей в технологические карты сразу закладывается большой процент брака.

Основными видами дефектов сварных соединений снижающих их качество являются: нарушение целостности металла; деформация конструкций или деталей из-за возникновения внутренних напряжений; нарушение формы сварного шовного валика; несоблюдение геометрических параметров наплавочного валика; структурные изменения металла [3, 4].

Причинами нарушения целостности сварных шовных валиков и зоны термического влияния преимущественно являются: некачественная обработка стыков (плохо зачищенная окалина, ржавчина, остатки оксидной пленки, жирные пятна, грязь); применение наплавочной проволоки или электродов, не соответствующих

основному металлу; неисправность сварочного аппарата; неправильная установка рабочих параметров (силы тока, напряжения сварочной дуги); неправильная укладка деталей, при котором не учитывается коэффициент линейного расширения; несоблюдение интервала между электродом и деталью, при этом не поддерживается определенная длина дуги [5, 6].

Для сварочных швов наиболее опасны трещины. Они провоцируют мгновенное разрушение металлических конструкций. Причины появления трещин следующие: неправильное расположение стыков; резкое охлаждение места сварки; неправильный выбор материалов.

Подрезы представляют собой углубления между наплавкой и деталью. Они связаны со слишком высоким напряжением электрической руги.

Прожоги характерны для сварки тонкостенных изделий. Их удается избегать опытным сварщикам. К прожогу нередко приводит неуверенное управление электродом. Слишком высокий ток – еще одна причина дефекта.

Допускаются только незначительные по размеру изъяны, не влияющие на прочность соединений. Большинство дефектов сварочных швов, выявленных в ходе контроля, необходимо устранить. Исправляют недостатки сварки в зависимости от вида дефектных нарушений. Так пористость, выявленную визуально или методом неразрушающего контроля [7], вырубает. Швы проваривают заново с соблюдением технологии, снижающей риск образования газовых полостей на поверхности и внутри металла.

Свищи по природе схожи с глубокой пористостью, отличаются образованием воронок различной глубины. Неустранимые подваркой нарушения шва вырубает. Делают обрубку и зачистку дефектного участка, если массивный валик позволяет такую корректировку. Подрезы по линии диффузного слоя обычно бывают на сверхнормативно направленных валиках. Их убирают зачисткой или дополнительной наплавкой металла.

Непровары случаются, когда кромки плохо разогреваются при образовании ванны расплава. Дефект, обнаруженный во время приемки изделия, корректируют новой проходкой. Участок шва с дефектом

удаляют болгаркой или механически вырубают, после этого заполняют расплавом.

Наплывы или подтеки снимают шкуркой, как регламентировано в стандарте. Объемные дефекты предварительно срубают, затем проводят зачистку шкуркой допустимого размера или напильником. После подготовки кромок снова наплавляют валик.

Шлаковые включения, снижающие прочность на разрыв, видимые или выявленные аппаратурой, удаляют механически, образовавшийся зазор тщательно проваривают, после этого доводят валик до нужных параметров.

Отклонения валика от допустимых геометрических размеров в сторону увеличения устраняют зачисткой, срубанием излишков металла, в меньшую – подваркой шва.

Таким образом грамотное «применение технологий сварки и тщательный контроль сваренных швов» [8] позволят сваренным металлоконструкциям надежно выполнять свои функции.

Библиографический список:

1. Обеспечение самозатачивания режущих частей рабочих органов сельскохозяйственной техники точечной электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, А. А. Глущенко [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – Т. 17, № 9(201). – С. 419-423.
2. Яковлев, С.А. Технологическое обеспечение качества электромеханической обработки деталей при ремонте сельскохозяйственных машин: специальность 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»: диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук / Яковлев Сергей Александрович; Чувашский ГАУ. – Чебоксары, 2023. – 329 с.
3. Морозов, А. В. Материаловедение: лабораторный практикум / А. В. Морозов, С. А. Яковлев. – Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2019. – 152 с.
4. Морозов, А.В. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / А.В. Морозов, С.А. Яковлев, Н.И. Шамуков, – Ульяновск: УлГАУ, 2021. - 186 с.

5. Жиганов, В.И. Основы сварочного производства / В.И. Жиганов, С.А. Яковлев, О.Н. Лукьянчиков // Учеб. пособие - Ульяновск, ГСХА, 2003.- 88 с.

6. Яковлев, С. А. Исследование износостойкости поверхностей стальных деталей после нанесения антифрикционных материалов с последующей электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, М. А. Карпенко // Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России : Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2003. – С. 188-190.

7. Методы неразрушающего контроля материалов / Д. Е. Молочников, Р. Ш. Халимов, С. А. Яковлев [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский ГАУ. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 521-524.

8. Результаты исследований структуры и микротвердости режущих частей лап культиваторов John Deere / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, Н. П. Аюгин [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2023. – Т. 19, № 12(228). – С. 538-542

ANALYSIS OF DEFECTS IN WELDED JOINTS

Kondratyev S.V.

Scientific supervisor – Yakovlev S.A.

Ulyanovsk State Agricultural University

Keywords: *welding, defect, weld seam, process, quality.*

The work is devoted to the review and analysis of defects in welds and joints that negatively affect the strength and operational safety of finished metal products.