

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ

**Веденников Д.М., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Яковлев С.А., доктор технических наук,
доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: алюминий, сварной шов, оксидная пленка, трещины, дуговая сварка.

В данной работе произведён анализ особенностей сварки алюминия. Рассматриваются проблемы, возникающие при сварке алюминия и их решения.

При сварке и наплавке деталей машин необходимо обеспечивать максимальное качество, как при изготовлении изделий, так и при их ремонте [1, 2, 3].

Алюминий сваривается путем разрушения оксидной пленки на его поверхности (очистка и обезжиривание) и защиты инертным газом [4, 5]. Металл нагревают до 250-300°C для заготовок средней толщины и до 400°C для более толстых заготовок.

Распространены следующие способы сварки: «сварка вольфрамовым электродом в инертном газе; сварка полуавтоматом в инертном газе с автоматической подачей проволоки; сварка покрытым плавящимся электродом без защитного газа» [6, 7]. Сразу после сварки деталь очищается водой для удаления шлака из шва.

Электропроводность чистого алюминия намного выше, чем у стали [8]. Сварка алюминия имеет свои характерные отличия. Высокая теплопроводность алюминия не позволяет получать высококачественные сварные швы. Сварной шов мгновенно кристаллизуется. Чтобы избежать этого, необходимо увеличить сварочный ток. Заготовка должна быть при этом предварительно нагрета. В качестве защитного газа используется чаще всего аргон. Существует множество видов алюминиевых сплавов. У алюминиевой проволоки есть одно основное условие. После открытия она может

храниться ограниченное время. Быстрое окисление ухудшает свойства проволоки. Больше всего на качество проволоки влияет высокая влажность. Перед сваркой свариваемые детали очищают от любых загрязнений, чтобы обеспечить хорошее горение электрода и получить высококачественный сварной шов. Очистку следует проводить непосредственно перед началом процесса сварки. Это связано с тем, что алюминий склонен «быстро покрываться оксидной пленкой» [7].

При автоматической дуговой сварке в инертном газе плавящимся и неплавящимся электродами могут возникать горячие трещины и трещины под напряжением. Любой тип растрескивания, даже небольшие трещины, может привести к нарушению требований и, в конечном счете, к разрушению сварного шва. Горячее растрескивание - это в основном химическое явление, в то время как растрескивание под напряжением - результат механического напряжения.

В процессе сварки проявляется целый ряд свойств, характерных для алюминия. Водород хорошо растворим в жидком алюминии. Когда расплавленный материал и алюминиевая матрица становятся жидкими в процессе сварки, водород может поглощаться и удерживаться в растворе. Водород вытесняется, образует пузырьки и остается в металле, образуя поры. Для решения проблемы пористости можно использовать защитные газовые смеси на основе гелия или аргона, если все другие варианты уже испробованы. Сварщику необходимо обращать внимание на то, что при работе с гелиевыми газовыми смесями необходимо увеличить напряжение, чтобы преодолеть более высокий потенциал ионизации по сравнению с аргоном.

Таким образом, для предотвращения пористости шва перед проведением сварочных работ нужно протереть алюминиевые детали чистой тряпкой и растворителем. Тщательная подготовка поверхностей, соблюдение основных режимов сварки позволяют получить качественные сварные соединения алюминиевых деталей. Для измерения и контроля качества сварки необходимо использовать стандартизованные методы измерений [9, 10, 11].

Библиографический список:

1. 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, 60-летию академии посвящается, Ульяновск, 13–15 мая 2003 года / Том Часть 3. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2003. – С. 188-190.

2. 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.

3. 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.

4. Морозов, А. В. Материаловедение: лабораторный практикум / А. В. Морозов, С. А. Яковлев. – Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2019. – 152 с .

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

6. Яковлев, С. А. Повышение циклической прочности деталей / С. А. Яковлев // СТИН. – 2003. – № 4. – С. 27-32.

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

8. Яковлев, С.А. Результаты металлографических исследований режущих частей культиваторных лап, изготовленных из стали 30MnB5 / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, В. Е. Прошкин [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. 2024. Т. 91, № 5. С. 86-62.

9. Исаев, Ю. М. Распределение электрического потенциала при электромеханической обработке цилиндрических деталей тремя электродами-инструментами / Ю. М. Исаев, В. И. Курдюмов, С. А.

**Материалы IX Международной студенческой научной конференции
«В мире научных открытий»**

Яковлев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 18-24.

10. Quality As A Factor Of Social Responsibility Of Education / E. Y. Levina, L. A. Apanasyuk, S. A. Yakovlev [et al.] // Modern Journal of Language Teaching Methods. – 2017. – Vol. 7, No. 4. – P. 34-45.

11. Яковлев, С. А. Методы и средства технических измерений: Учебное пособие / С. А. Яковлев. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2009. – 75 с.

ANALYSIS OF THE FEATURES OF ARC WELDING

**Vedernikov D. M.
Scientific supervisor - Yakovlev S.A.
Ulyanovsk SAU**

***Keywords:* aluminum, weld, oxide film, cracks, arc welding.**

This work analyzes the characteristics of aluminum welding. The problems that arise when welding aluminum and their solutions are considered.