

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ИМПУЛЬСНО-ДУГОВОЙ СВАРКИ

*А.В. Дмитриева, студент группы 10А22,
научный руководитель: Крампит А.Г.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Сварка представляет собой процесс, производимый по особым технологиям, в результате которого получают соединения неразъемные механически. Для таких соединений характерна непрерывность их структуры, другими словами – непрерывная структурная связь.

Достижения современной науки поразительны. Для удобства, экономии, увеличения срока эксплуатации разнообразных производственных изделий придуманы различные технологии. Создано специальное сварочное оборудование, которое делает возможной работу не только с традиционными простыми материалами, но и материалами с более сложным составом, имеющими различные физические характеристики. Например, в наши дни имеются сварочные аппараты, работающие с жаропрочными и коррозионно-стойкими сталями и сплавами, медными и никелевыми, титановыми, ниобиевыми, танталовыми сплавами, лёгкими сплавами, в основе которых лежат алюминиевая или магниевая основа, а также со многими другими [1].

По сути своей импульсно-дуговая сварка – это использование сварочного тока посредством его подачи в зону дуги кратковременными импульсами. Сварку таким методом можно вполне успешно задействовать в сочетании и с плавящимся, и с неплавящимся электродом.

Современные способы импульсного управления процессом сварки в защитных газах можно разделить следующим образом: сварка с импульсной подачей защитных газов, электродной проволоки, с импульсным изменением тока и напряжения; сварка с наложением упругих продольных колебаний ультразвуковой частоты; с комбинированием перечисленных способов (например, комбинирование процессов импульсно-дуговой сварки и импульсной подачи электродной проволоки) [2].

Дуговая сварка с применением электрических импульсов позволяет добиться следующих результатов:

1. Хорошее образование шва сварки в случае, если сварка проводится на весу;
2. Уменьшение вероятности появления прожогов;
3. Контролируемый перенос металла во время сварки посредством плавящегося электрода.

Управление сварочной дугой и ее свойствами необходимо для повышения стабильности горения дуги и получения направленного переноса электродного металла в сварочную ванну, что особенно актуально при сварке в положениях, отличных от нижнего, а также воздействия на процессы, протекающие в сварочной ванне в околошовной зоне. Регулирование процесса сварки и переноса металла в зависимости от толщины свариваемого металла достигается изменением промежутков между импульсами на форме базового тока, служащего только для расплавления кромок и поддержания дуги.

Современные импульсные аппараты для сварки позволяют получать сплошные швы за счет расплавления отдельных точек с дальнейшим покрытием. В перерывах между подачами импульса агрегат обеспечивает поддержку маломощной дуги. Сила тока такой дуги составляет максимум 15% от значения импульсного тока. Это нужно для поддержания дуги в устойчивом состоянии.

Важно, чтобы импульсная и дежурная дуга были выставлены в правильном соотношении. Благодаря этому будет обеспечено исключение кратеров в местах сварки, снижена зона требуемого перекрытия точек соединения и в целом увеличена скорость работы [3].

К примеру, рассмотрим аппараты нескольких фирм.

Импульсный сварочный аппарат Kemract Pulse 3000 может сохранять в своей памяти программы сварки, которые используются для автоматической оптимизации настроек сварочных операций. Хранение и быстрый вызов из памяти обеспечиваются за счёт наличия слотов для карт памяти. Импульсный сварочный аппарат Kemract Pulse включает в себя множество функций для управления характеристиками дуги, обеспечивающих качественную и бесперебойную работу с любыми материалами [4].

Основываясь на функциях высокоскоростного измерения и контроля новейшей сварочной платформы MIG/MAG TPS/i, компания Fronius разработала комплект для импульсно-дуговой сварки РМС (Pulse Multi Control). Это обеспечивает сварщику доступ к широкому спектру синергетических характеристик, которые полностью используют возможности, предлагаемые последним поколением аппаратов Fronius. Улучшенная функция коррекции импульса, усовершенст-

вованный процесс SynchroPulse и полностью новые функции, такие как стабилизация проплавления и длины дуги, упрощают использование проверенного процесса сварки и позволяют достичь превосходных результатов.

Новая разработка - стабилизация проплавления, обеспечивает постоянную глубину проплавления за счет регулировки скорости подачи проволоки даже при колебаниях вылета электрода, например в труднодоступных углах, или при изменении траектории роботизированной сварки. Благодаря высокой вычислительной мощности, большой памяти и высокоскоростной системной шине, а также динамическому изменению скорости подачи проволоки, система TPS/i способна быстро и точно выполнять функции контроля и исключить какие либо отклонения. В результате становится возможным поддерживать длину дуги, а значит и глубину проплавления на одном уровне в довольно большой области. Это заметно упрощает сварочные работы. Пользователь может настроить максимальное значение скорости подачи проволоки в пределах 10 м. Это означает, что соблюдение технических условий на сварочные работы можно достичь даже при использовании стабилизатора.[5].

Power Wave C300 Lincoln Electric – компактный полуавтомат с встроенным механизмом подачи, управляемой формой тока и синергетическим управлением, изготовленный для сварки большинства металлов. Имеет синергетические программы для дуговой и импульсно-дуговой сварки обычных и нержавеющей сталей, алюминия, что обеспечивает отличное качество и производительность сварочных работ. Также используется в качестве источника для сварки покрытым электродом и аргонодуговой сварки.

Преимущества такого полуавтомата:

- Полуавтомат имеет более 60 сварочных синергетических программ, позволяющих добиться наилучшего качества сварочного шва, оптимального проплавления и скорости сварки при работе с большинством материалов, включая сталь, нержавеющую сталь и алюминий

- Система использует технологию управления формой волны для достижения наилучших сварочных характеристик

- Специальный режим Pulse-to-Pulse для сварки алюминия обеспечивает очень стабильную дугу даже при низких токах. В результате даже при сварке тонких заготовок кромки прекрасно смачиваются и обеспечивается высокая скорость сварки без опасности прожогов.

- Выбор сварочных процедур и все необходимые регулировки производятся на панели управления. Яркие цифровые индикаторы облегчают настройку и контроль сварочных параметров [6].

Прекрасные показатели импульсной дуги демонстрируют PHOENIX EWM – сварочные аппараты немецкого производства. При импульсной сварке конденсатор подает краткие импульсы тока, в результате чего расплавленный металл переносится плавно и без брызг. Четырехкратное умножение тока в импульсе соответственно в 16 раз увеличивает усилия, направленные на металл. При этом обратный валик хорошо сформирован и корень шва проварен на 100%. Эти показатели свидетельствуют не только о максимальной прочности соединения, но весьма важны для объектов, внутреннее пространство которых должно быть всегда чистым (например, трубопроводы ответственного назначения).

Преимущества серии PHOENIX EWM

- синергетическое управление;
- запрограммированное управление;
- цифровая индикация;
- усовершенствованная дуга;
- встроенная подача проволоки;
- видов сварки – четыре;
- практично организованное рабочее место – эргономичные ручки, пакеты шлангов на практичном держателе, ударозащитный корпус;
- мобильность – большие колеса, ширина колеи колес одинаковая, проходимость в стандартную дверную коробку, возможна транспортировка штабелеукладчиком и краном [7].

Важными направлениями совершенствования технологии сварки, выполняемой при сборке машин и механизмов, являются: разработка и внедрение в производство приборов и устройств для автоматического контроля и одновременной записи параметров процесса сварки; внедрение импульсно-дуговой сварки в защитных газах с программным изменением процесса; повышение надежности и долговечности сварных соединений и много другое. Благодаря появлению новых раз-

работок и усовершенствования устаревших методов, становится возможным подобрать аппарат по своим вкусам и усмотрению, добавляя или убирая определенные функции в сборке.

Литература.

1. Молдер. Импульсно-дуговая сварка.[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://mikrosvarka.ru/remont-press-form/impulsno-dugovaya-svarka.html>.
2. Н.Ю. Крампит, А.Г. Крампит. Способ и устройство для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитных газов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnikmach.bmstu.ru/articles/479/html/files/assets/basic-html/page2.html>.
3. Мой инструмент. Особенности и порядок выполнения импульсной сварки своими руками.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moiinstrumenty.ru/svarochnyj/impulsnaya-svarka-svoimi-rukami.html>
4. Kemppi. Импульсные сварочные аппараты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.weldcom.ru/engine/glossary/impulsniy_svarochniy.html
5. Улучшенный контроль при импульсно-дуговой сварке. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tctena.ru/novosti/2014/komplekt_dlya_svarochnoy_platformi_mig_mag_tps_i
6. Lincoln Electric. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sasmaster.ru/power-wave-c300-lincoln-electric>
7. Аппараты с импульсной сваркой Phoenix EWM. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.usps.ru/sv/phoenix_ewm/

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Л.Н. Зубенко, студент группы 10А22,

научный руководитель: Зернин Е.А.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

В начале 21 века возникла необходимость коренного повышения научно-технического уровня экономики во всем мире. Для решения этой задачи требуется проведение обширных научных исследований, а также массовое внедрение новых прогрессивных технологий в промышленное производство. Согласно прогнозам многих авторитетных организаций, приоритетными являются работы в области разработки наноматериалов и нанотехнологий. Именно они будут способствовать существенному повышению эффективности производства в таких областях, как машиностроение, энергетика, строительство, сельское хозяйство, медицина и др. [1].

Одно из важнейших направлений нанотехнологии - это получение наночастиц (нанопорошков) и их применение.[2] К наночастицам, как правило, относят такие объекты, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100нм и которые обладают качественно новыми функциональными свойствами. По мнению экспертов, применение нанопорошков позволит существенно усовершенствовать существующие технологические процессы, и создать качественно новую промышленную продукцию. Используя нанопорошки, например как добавки, можно значительно улучшить свойства различных материалов и продуктов(лекарств, смазочных материалов, топлив, полимеров, фильтров, геттеров, присадок к смазочным материалам, компонентов низкотемпературных высокопрочных припоев и др.) Нанопорошки - только один из многих имеющихся на сегодняшний день наноматериалов. Нанопорошки можно производить из различных материалов. Все наноматериалы, которые производятся в настоящее время, подразделяются на четыре группы: оксиды металлов, сложные оксиды (состоящие из двух и более металлов), порошки чистых металлов и смеси. У материалов в наноструктурном состоянии в несколько раз, по сравнению с обычным крупнокристаллическим материалом, повышается прочность. В отличие от обычных металлов, когда повышение прочности неминуемо приводит к существенному снижению пластичности, при наноструктурировании материал может сохранять пластичность [3].

В современном мире нанотехнологии и нанопорошки уже нашли свое применение в таких отраслях, как электроника, химическая промышленность, медицина и фармакология, косметология, точная механика и оптика, материаловедение, а также в сварочном производстве и др. Но следует отметить,