

Крампит Н. Ю., Трухачева А. В.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ НАПЛАВКИ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/7/33.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 7 (14). С. 92-94. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/7/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

- *1-й диапазон.* Сварка с наложением импульсов малой энергии. Плавление проволоки и перенос капель протекают так же, как и при сварке без наложения импульсов.
- *2-й диапазон.* Энергия импульсов больше, чем в первом, и уже оказывает влияние на поведение капли на электроде.
- *3-й диапазон.* Энергия импульсов еще больше, чем во втором, и достаточна для отрыва каждым импульсом одной капли электродного металла.
- *4-й диапазон.* Энергия импульсов настолько велика, что один импульс отрывает с электрода две капли и более.
- *5-й диапазон.* Энергия импульсов велика, плавление электродной проволоки происходит, главным образом во время импульсов.

По сравнению со стационарными импульсные технологические процессы обеспечивают [Сараев 1994: 4]:

- управление процессами плавления, переноса и кристаллизации металла независимо от пространственного положения сварочной ванны;
- увеличение в 2-3 раза скорости кристаллизации сварочной ванны вследствие нестационарного энергетического воздействия источника нагрева на сварочную ванну, уменьшающего температуру расплавленного металла;
- уменьшение степени деформационных процессов сварных конструкциях, наплавленных поверхностях;
- повышение качественных характеристик сварных соединений и наносимого покрытия при наплавке;
- повышение механических свойств получаемых сварных конструкций, связанных со значительным уменьшением зоны термического влияния и измельчением ее структуры.

Благодаря стабилизации размеров капли обеспечивается большая химическая однородность переносимых капель и следовательно, наплавленного металла.

Повышение стабильности горения дуги позволяет производить наплавку поверхностей в различных пространственных положениях, что актуально при наплавке на крупногабаритные конструкции, например, при восстановительной наплавке проушин ковшей больших экскаваторов.

Таким образом, разработка импульсных процессов наплавки в настоящее время весьма актуальна, так как позволяет значительно расширить возможности традиционных технологических процессов наплавки.

Список использованной литературы

1. Патон Б. Е., Дудко Д. А., Сидорук В. С. Состояние и перспективы развития электрической сварки плавлением с модуляцией параметров режима: Сб. научных трудов. - Киев: ИЭС им. Е. О. Патона, 1988. – 80 с.
2. Потапьевский А. Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. - М.: Машиностроение, 1974. – 240 с.
3. Потапьевский А. Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. - К.: Екотехнологія, 2007. - Часть 1. Сварка в активных газах. – 192 с.
4. Сараев Ю. Н. Импульсные технологические процессы сварки и наплавки. - Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1994. - 108 с.
5. Чернышов Г. Г., Мордынский В. Б. Справочник молодого электросварщика по ручной дуговой сварке. - М.: Машиностроение, 1987. - 112 с.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ НАПЛАВКИ

Крампит Н. Ю., Трухачева А. В.

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

Появление технологии наплавки относится к 1896 г., когда Спенсер получил патент на изобретение. Однако промышленное применение началось несколько позже. В частности, в 1922 г. братья Студи впервые осуществили в США наплавку коронок нефтяного бура способом газовой сварки с использованием присадочного материала в виде стальной трубки, заполненной хромовым сплавом. Примерно в это же время была осуществлена наплавка клапанов двигателей внутреннего сгорания с помощью изобретенного Хейнзом сплава - стеллита (кобальтохромовольфрамового сплава). Первое время для наплавки использовали газовую сварку, но впоследствии по мере развития технологии сварки стали использовать и другие способы. Начало автоматической наплавки относится к 1939 г., когда советские специалисты Михайлов и Ларионов осуществили наплавку с помощью покрытых электродов прямоугольного сечения. В Японии исследования в области технологии наплавки были начаты в 1955 г. В настоящее время ее широко используют для нанесения коррозионно-стойкого покрытия на сосуды высокого давления атомных реакторов, для упрочнения валков прокатных станов и других крупногабаритных изделий [Хасуи 1985: 5].

В настоящее время для придания рабочим поверхностям деталей требуемых эксплуатационных свойств применяют свыше 25 различных способов получения покрытий. Большинство из них основано на наплавке с использованием сварочных технологий, как при ремонтно-восстановительных работах, так и изготовлении новых деталей различных машин. Выбору сварочной технологии предшествует анализ износа, которому подвергается деталь в процессе эксплуатации. На основании результатов анализа выбирают материал и наплавочную технику. Эффективность выбранного способа и материала наплавки зависит от соотношения себестоимости наплавки и срока службы детали или стоимости новой детали (при восстановительной наплавке).

В статье представлен анализ способов наплавки.

Из числа разнообразных способов сварки, имеющих промышленное применение, для наплавки используют в основном сварку плавлением, удовлетворяющую следующим требованиям: обеспечение неглубокого и равномерного проплавления основного металла; образование ровного валика с хорошим внешним видом; отсутствие склонности к возникновению дефектов: несплавлений в местах перекрытия соседних валиков, застреваний шлака в наплавленном металле, подрезов, пор и трещин; высокая технологичность процесса, малая чувствительность к состоянию поверхности и форме наплавляемой поверхности детали; высокая скорость процесса.

Газовая наплавка - один из способов сварки плавлением, протекающей в условиях частичного оплавления основного металла при использовании высокотемпературного пламени, получаемого при сжигании смеси горючего газа с кислородом с присадкой прутков либо с дуванием порошка в газовое пламя. Основные преимущества заключаются в следующем: малое проплавление основного металла, универсальность, возможность наплавки слоев малой толщины. Данному способу присущи и недостатки: низкая производительность, нестабильность качества (зависит от квалификации сварщика).

Ручная дуговая наплавка - это наплавка, основанная на использовании электродов в виде стержней с покрытием, осуществляются обычно вручную. Достоинства способа: простота и доступность оборудования и технологии, возможность получения металла практически любой системы легирования. Недостатки: значительное проплавление основного металла, низкая производительность, тяжелые условия труда, нестабильное качество [Чвертко 1983: 6].

Дуговая наплавка под флюсом. Название этого способа связано с тем, что дуга при наплавке электродными материалами (проволокой, лентой и др.) скрыта под слоем гранулированного флюса, предварительно насыпаемого на поверхность основного металла. Преимущества способа следующие: универсальность, высокая производительность, возможность получения наплавленного металла практически любой системы легирования. Недостатки, снижающие эффективность применения сводятся к тому, что значительное проплавление основного металла, особенно при наплавке проволоками, а также необходимые свойства получаются в третьем-пятом слое [Сагиров 2003: 4].

Наплавка открытой дугой - это наплавка без защитной среды, в среде воздуха, осуществляется проволокой сплошного сечения или порошковой проволокой при отсутствии подачи флюса или защитного газа в зону дуги. Наплавка проволокой сплошного сечения сопряжена с большими практическими трудностями и уступает способу наплавки порошковой проволокой с флюсовой сердцевинкой. Наплавка открытой дугой порошковой проволокой обладает следующими преимуществами: простота используемого оборудования и технологии, связанная с отсутствием необходимости применения защитного газа и флюса; возможность наплавки в полевых условиях, поскольку ветер практически не оказывает влияния на процесс наплавки; сравнительная простота введения легирующих элементов в наплавленный металл, состав которого можно регулировать в широких пределах. Проблема наплавки этим способом, связанная с обильным выделением дыма, решена разработкой специального дымового коллектора.

Электрошлаковая наплавка - наплавка этим способом протекает в условиях непрерывной подачи электродной проволоки (или ленты) внутри слоя расплавленного шлака, а плавление их происходит за счет теплоты электросопротивления при пропускании тока между основным металлом и электродом. Электрошлаковая наплавка обладает следующими преимуществами: экономичность наплавки возрастает при увеличении толщины наплавляемого слоя (применение многоэлектродных головок обеспечивает наплавку слоя большой толщины без существенного увеличения продолжительности наплавки); меньше расход шлака, чем при дуговой наплавке под флюсом; возможность наплавки высокоуглеродистых и других материалов, обладающих высокой чувствительностью к образованию трещин, что обеспечивается низкой скоростью охлаждения наплавленного металла; относительная простота процесса наплавки, особенно при использовании расходуемого наконечника. Недостатки: большая погонная энергия процесса вызывает перегрев основного металла и ЗТВ; невозможность получения слоев малой толщины; большая стоимость и длительность подготовительных работ [Кусков 2006: 1].

Наплавка в среде защитного газа - это наплавка плавящимся электродом в среде защитного газа протекает в условиях газового потока со стороны подачи электродной проволоки (наплавочного материала), что обеспечивает защиту зоны дуги от окружающего воздуха. Данный способ в зависимости от используемого газа подразделяется:

Наплавка в среде углекислого газа - это наплавка плавящимся электродом в среде углекислого газа. Основное преимущество наплавки в CO_2 состоит в возможности повышения производительности процесса за счет его осуществления в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Недостаток этого способа, присущий и другим способам с применением защитных газов, связан с невозможностью работы на открытом воздухе из-за влияния ветра на процесс наплавки [Разилов 1962: 3].

Наплавка в среде инертного газа - способ состоит в дуговой наплавке при защите зоны дуги аргоном, гелием или иным инертным газом. Наплавку в среде инертного газа осуществляют в двух вариантах; плавящимся и вольфрамовым электродами. Применение инертного газа исключает необходимость использования флюса, поэтому данный способ особенно эффективен при наплавке цветных металлов, высоколегированных сталей и других материалов, чувствительных к окислению и азотированию. Высокое качество наплавленного металла обеспечивается при широком выборе наплавочных материалов. Стабильная дуга образуется в

широком диапазоне силы тока, что обеспечивает спокойное формирование сварочной ванны и ровный валик наплавленного металла с гладкой поверхностью. Этот способ уступает наплавке плавящимся электродом по производительности из-за высокой концентрации энергии и низкой эффективности использования теплоты дуги [Потапьевский 2007: 2].

Таким образом, проведенный анализ способов наплавки, присущие им достоинства и недостатки, показал эффективность разработки новых способов наплавки и технологических рекомендаций к ним.

Список использованной литературы

1. Кусков Ю. М., Куприн И. Н., Сарычев И. С. Тепловые процессы при электрошлаковой наплавке в токоподводящем кристаллизаторе прокатных валков // Сварочное производство. - 2006. - № 10. - С. 29-32.
2. Потапьевский А. Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. - К.: ЭкоТехнологія, 2007. - Часть 1. Сварка в активных газах. - 192 с.
3. Разиков М. И. Автоматическая наплавка в среде углекислого газа. - М.: Машиностроение, 1962. - 212 с.
4. Сагиров Х. Н., Сагиров Д. Х., Хачкинаев С. Д., Слитинская С. К., Дюргеров Н. Г., Перфильев Д. П. Эффективный процесс автоматической наплавки под флюсом // Сварочное производство. - 2003. - № 8. - С. 41-44.
5. Хасуи А., Моригаки О. Наплавка и напыление / Пер. с яп. В. Н. Попова; под ред. В. С. Степина, Н. Г. Шестеркина. - М.: Машиностроение, 1985. - 240 с.
6. Чвертко А. И., Пичак В. Г. Оборудование для дуговой и шлаковой сварки и наплавки. - К.: Наукова думка, 1983. - 56 с.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИХ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Кривошеев И. А.

Уфимский государственный авиационный технический университет

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №07-08-00349)

В настоящее время в ряде областей техники, особенно наукоемкой, все большее внимание уделяется повышению эффективности информационной поддержки жизненного цикла (ЖЦ) изделий на основе технологий ИПИ/CALS и ИЛП (интегрированной логистической поддержки). В частности, для этого разрабатываются различные системы имитационного моделирования (СИМ) технических систем (ТС) для моделирования в различных аспектах (функциональном, конструкторском, технологическом). Например, в энергетике и двигателестроении, в частности в авиадвигателестроении и ракетостроении для функционального моделирования двигателей, систем, узлов и других элементов в их составе используются СИМ Gasturb (Германия), GECAT (США), EcosimPro (Испания), BOOST (Австрия), Альбея, ГРАД, в том числе разработанная с участием автора СИМ DVIG (Россия). На базе универсальных CAD/CAM/CAE-систем (Unigraphics, CATIA, Pro/Engineer), CAE-систем (NASTRAN, StarCD и др.) разрабатываются приложения для конструкторско-технологического проектирования. С использованием PDM-систем (TeamCenter, SmarTeam и др.) организуется «параллельное проектирование». С использованием IOSO-технологии (Россия) в авиадвигателестроении организуется многокритериальная оптимизация различного рода моделей. В рамках ИЛП разрабатываются универсальные средства и конкретные приложения в виде ИЭТР (интерактивных электронных технических руководств), электронных каталогов, комплексных систем МТО (материально-технического обеспечения) и ТОиР (технического обслуживания и ремонта), включая средства диагностики и контроля технического состояния и ведения электронного дела изделия. В авиации и других областях техники актуальным является переход на эксплуатацию по техническому состоянию. Для контроля состояния изделий применяются различные АРМ ДК (автоматизированные рабочие места диагностики и контроля), такие как ПАК (программно-аппаратные комплексы), «Дозор» (для самолета Су-25 и двигателя Р-195), система контроля технического состояния «с полной ответственностью» на двигателе ПС-90 и т.д.

Однако приведенные средства не позволяют системно организовать процесс проектирования, доводки и отладки изделий, поскольку в модели, представленной «деревом проекта» в PDM, отсутствует возможность имитационного моделирования, нет поддержки принятия структурных решений с помощью СППР. Перечисленные системы моделирования не могут динамично развиваться в процессе ЖЦ изделия, поскольку в них отсутствует универсальная оболочка - МетаСАПР/Framework. На практике контролируемые режимные параметры ТС приводятся к выбранному характерному режиму, и по их тренду принимается решение о состоянии ТС в целом. Такая диагностика малодостоверна, не позволяет локализовать дефекты и отказы по их видам и элементам (где произошел или возможен отказ), судить о состоянии отдельных элементов в составе ТС (локализовать дефекты и отказы по элементам ТС).

В отличие от этого автором предложена методология диагностики на основе идентификации (при приемо-сдаточных испытаниях, в процессе эксплуатации) имитационной модели ТС, позволяющей судить о деформации в процессе эксплуатации характеристик элементов ТС. Преимуществом разработанных в НИИ САПР-Д кафедры АД [1- 5] методов и средств на основе многоуровневого имитационного сетевого моделирования является их более высокая эффективность. Они не требуют приводить контролируемые режимные