

РАЗВИТИЯ СПОСОБОВ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ

*Э.К. Габитов, студент группы 10А42,
научный руководитель: Крампит Н.Ю.*

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

Появление технологии наплавки относится к 1896г., когда Спенсер получил патент на изобретение. Однако промышленное применение началось несколько позже. В частности, в 1922г. 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 1939г., когда советские специалисты Михайлов и Ларионов осуществили наплавку с помощью покрытых электродов прямоугольного сечения. В Японии исследования в области технологии наплавки были начаты в 1955г. 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 [1].

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 существующих способов наплавки.

Для промышленного применения наплавки используют в основном сварку плавлением, которая удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечение неглубокого и равномерного проплавления основного металла;
- образование ровного валика с хорошим внешним видом;
- отсутствие склонности к возникновению дефектов (несплавления 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.

Далее более подробно расписаны существующие способы.

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 вдуванием 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 [2].

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 получают в третьем-пятом слое [3].

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 расходомера. Недостатки: большая погонная энергия процесса вызывает перегрев основного металла и ЗТВ; невозможность получения слоев малой толщины; большая стоимость и длительность подготовительных работ [4].

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 [5].

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 [6].

Вывод:

Проведенный анализ способов наплавки показал эффективность разработки новых способов наплавки и технологических рекомендаций к ним.

Литература.

1. Хасуи А., Моригаки О. Наплавка и напыление / Пер. с яп. В.Н. Попова; Под ред. В.С. Степина, Н.Г. Шестеркина. / М.: Машиностроение. - 1985. - 240с.
2. Чвертко А.И., Пичак В.Г. Оборудование для дуговой и шлаковой сварки и наплавки. / К.: Наукова думка. - 1983. - 56с.
3. Сагиров Х.Н., Сагиров Д.Х., Хачкинаев С.Д., Слитинская С.К., Дюргерев Н.Г., Перфильев Д.П. Эффективный процесс автоматической наплавки под флюсом. / Сварочное производство. - 2003. - №8. - С.41-44.
4. 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.
5. Потапьевский А.Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. Часть 1. Сварка в активных газах. / К.: Екотехнологія. - 2007. - 192с.
6. Разиков М.И. Автоматическая наплавка в среде углекислого газа. / М.: Машиностроение. - 1962. - 212с.