

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДАМИ НАПЛАВКИ

Абдукаххаров А.А. старший преподаватель Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова
Маматкулов Р.Ш. ассистент Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова

Аннотация: В статье дано определение по восстановлению и упрочнению изношенных деталей. Наплавочные работы применяются чаще всего при ремонте изношенных или повреждённых поверхностей деталей. Рассмотрены некоторые способы наплавки, дана сравнительная таблица по производительности методов.

Ключевые слова: наплавка, ручная дуговая наплавка, наплавка под флюсом, плазменная наплавка, вибродуговая наплавка, область применения наплавочных работ

METHODS FOR RESTORING WORN PARTS BY SURFACING METHODS

Abdukakhkharov A.A. senior lecturer at the Almalyk branch of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

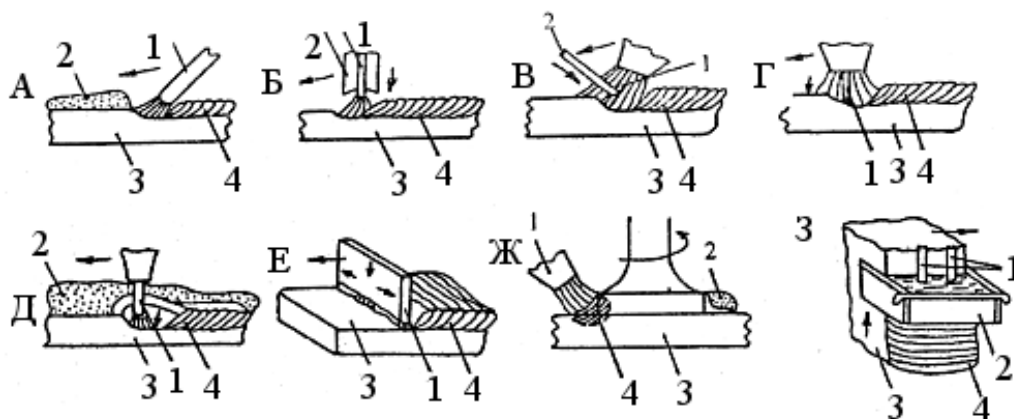
Mamatkulov R.Sh. Assistant of the Almalyk branch of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Abstract: The article gives a definition for the restoration and strengthening of worn parts. Surfacing works are most often used to repair worn or damaged surfaces of parts. Some surfacing methods are considered and a comparative table on the performance of the methods is given.

Key words: surfacing, manual arc surfacing, submerged arc surfacing, plasma surfacing, vibration arc surfacing, area of application of surfacing works

Наплавка – процесс нанесения покрытия на рабочие или изношенные поверхности слоя металла или сплава с различными свойствами: твёрдостью, износостойкостью, жаропрочностью и другие.

Наплавку металла при помощи дуговой сварки применяют для восстановления изношенных деталей. Для этого на поверхность изделия наносят металл, накладывая его слоями, обладающими необходимыми физико-механическими свойствами. Для этого применяют различные виды сварки, в том числе и ручную дуговую с плавящимся или неплавящимся электродом.



Основные способы наплавки плавлением:

- А — угольным электродом (1), расплавлением сыпучего наплавочного сплава (2);
 Б — покрытым электродом (1) или легирующим покрытием (2);
 В — неплавящимся вольфрамовым электродом (1) в инертных газах с задействованием присадочного прутка (2);
 Г — плавящимся электродом (1) в защитном газе;
 Д — сварка плавящейся проволокой (1) под флюсом (2);
 Е — лентой плавящейся (1) в защитном газе (под флюсом);
 Ж — струей плазматрона (1) с наложенным или спеченным из порошков наплавочного материала (2);
 З — плавящимся электродом (1) с перемещаемым медным ползуном (2), наплавляемая деталь (3); наплавленный слой (4)

Основным достоинством ручной дуговой наплавки является простота и универсальность метода, возможность выполнения сложных наплавочных работ в труднодоступных местах. К недостаткам относят низкую производительность, загазованность в месте производства работ, сложность получения необходимого качества наплавленной поверхности.

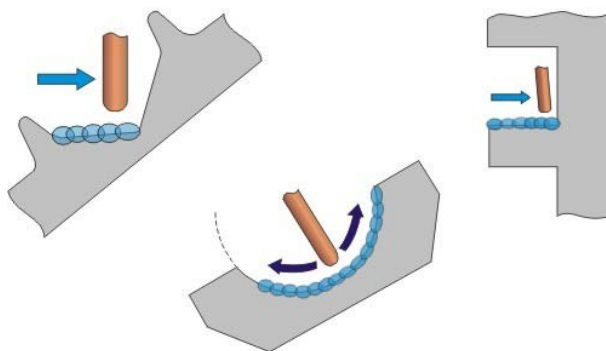
Наплавку плавящимся электродом ведут по той же технологии, что и обычную сварку. Перед наплавкой поверхность тщательно зачищают, следя особенно за тем, чтобы не осталось жировых пятен и коррозии. Электроды подбирают, исходя из условий эксплуатации наплавляемой поверхности. Для этого применяют как обычные сварочные электроды, предназначенные для сварки легированных сталей, так и специальные наплавочные электроды, обладающие заданными свойствами. Для наплавки износостойких поверхностей применяют порошковые проволоки с заданным химическим составом. В качестве источников питания для сварочной дуги используют серийные выпрямители и сварочные трансформаторы.

Для наплавки на поверхность металла наносят сварочные валики, покрывая всю плоскость слоем наплавленного металла. Валики наносят поочередно, перекрывая предыдущий на $\frac{1}{3}$ его ширины. Для того чтобы увеличить ширину валиков, их можно накладывать поперечными колебаниями, так же как это делают для увеличения сварочного шва. Валики можно накладывать и с некоторыми промежутками один от другого, с последующей наплавкой валиков в промежутках. Промежуточные валики накладывают после снятия шлака с ранее наложенных валиков и тщательной их зачистки.

В отличие от соединительной сварки наплавка имеет некоторые особенности, связанные с тем, что химический состав наплавленного металла существенно отличается от химического состава основного металла. Выходом из сложившейся ситуации может служить тщательный подбор состава плавящихся электродов, которые способны создать требуемую структуру и химический состав наплавленного слоя. Если это сделать не удастся, то прибегают к другим методам наплавки: наплавке неплавящимся электродом с расплавлением слоя сыпучего наплавляемого сплава, нанесение легирующих примесей в виде порошков, паст или брикетов, наплавлением в среде защитных газов и т.д. Для этого применяют методы наплавки на автоматическом и полуавтоматическом сварочном оборудовании, на особенностях которого мы остановимся в соответствующих разделах данной книги[2].

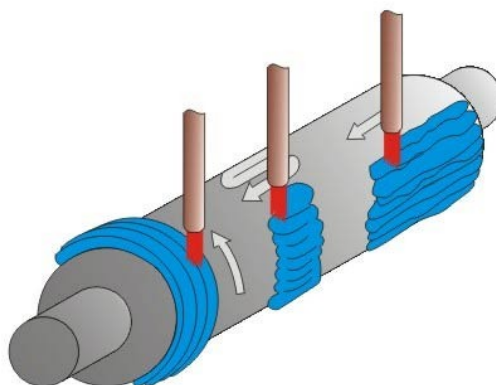
При наплавке любым из указанных методов важно, чтобы основной металл проплавлялся минимально, чтобы были сведены к минимуму остаточные напряжения, деформации и припуски на последующую обработку.

ДУГОВАЯ НАПЛАВКА



НАПЛАВКА РУЧЬЕВ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ

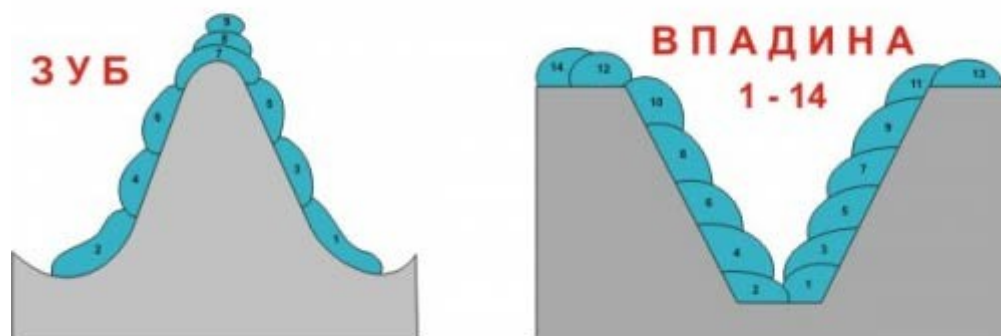
ДУГОВАЯ НАПЛАВКА



НАПЛАВКА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

ДУГОВАЯ НАПЛАВКА

ПОРЯДОК НАЛОЖЕНИЯ ВАЛИКОВ



НАПЛАВКА ШЕСТЕРЕН

Наплавка твердых сплавов

Материалы для наплавки

Наплавкой называют процесс наплавления на поверхности изделия слоя металла для изменения размеров или придания специальных свойств (твердости, антикоррозионности, износоустойчивости и т. д.). Наплавка может выполняться металлическими штучными электродами, стальной наплавочной проволокой (лентой) и твердыми сплавами.

Твердыми сплавами называют сплавы карбидо- и боридообразующих металлов — хрома, марганца, титана, вольфрама и других с углеродом, бором, железом, кобальтом, никелем и пр. Они могут быть литыми и порошковыми.

К литым твердым сплавам относится прутковый сормайт, поставляемый в виде стержней диаметром 6—7 мм и длиной 400—450 мм, содержащий 25—31% хрома, 3—5% никеля, 2,5-3,3% углерода, 2,8—3,5% кремния, до 1,5% марганца, до 0,07% серы и 0,08% фосфора, остальное — железо, а также другие сплавы. Литые твердые сплавы применяют для наплавки штампов, измерительного инструмента, деталей станков и механизмов, работающих в условиях интенсивного износа. Наплавку ведут ацетиленокислородным пламенем, угольным электродом, а также вольфрамовым электродом в среде аргона.

К порошкообразным твердым сплавам относятся сталинит и сормайт. Порошкообразный сталинит содержит 24—26% хрома, 6—8,5% марганца, 7—10% углерода, до 3% кремния, до 0,5% серы и фосфора, остальное — железо.

Металлические электроды для дуговой наплавки изготовляют по ГОСТ 10051—75, согласно которому электроды классифицируются в зависимости от химического состава и твердости наплавленного металла.

Виды наплавки

В настоящее время в промышленности используется большое количество различных видов наплавки.

Ручная дуговая наплавка. Наплавку выполняют металлическими плавящимися одиночными электродами, пучком электродов, лежащими пластинчатыми электродами, трубчатыми электродами, дугой прямого и косвенного действия и трехфазной дугой[3].

Наплавку электродами можно выполнять во всех пространственных положениях. Она выполняется путем последовательного наложения валиков, наплавляемых при расплавлении электрода, на поверхность изделия. Наплавляемая поверхность при этом должна быть чистой (зачищена до металлического блеска). Поверхность каждого наложенного валика и место для наложения следующего валика также тщательно зачищают от шлака, окалины и брызг. Для получения сплошного монолитного слоя наплавленного металла каждый последующий валик должен перекрывать предыдущий на $1/3$ — $1/2$ своей ширины.

Толщина однослойной наплавки составляет 3—6 мм. Если необходимо наплавить слой толщиной более 6 мм, перпендикулярно первому наплавляют второй слой валиков. При этом первый слой валиков должен быть тщательно очищен от брызг, окалины, шлаковых включений и других загрязнений.

Дуговая наплавка под флюсом

По способу выполнения может быть автоматической или полуавтоматической, а по количеству применяемых проволок — одноэлектродной и многоэлектродной. Применяемые для наплавки под флюсом наплавочные проволоки по конструкции разделяют на сплошные и порошковые, а по форме — на круглые и ленточные[2].

Дуговая наплавка в защитных газах вольфрамовым (неплавящимся) и проволочным металлическим (плавящимся) электродом. Для защиты дуги используют аргон, азот, водород и углекислый газ. Производительность труда при наплавке оценивают массой или площадью (размерами) наплавленного металла.

Вибродуговая наплавка

Эта наплавка является разновидностью электрической дуговой наплавки металлическим электродом и выполняется путем вибрации электрода. Амплитуда вибрации находится в пределах от 0,75 до 1,0 диаметра электродной проволоки.

Электрошлаковая наплавка

Отличительной особенностью этого способа наплавки является высокая производительность, при которой могут быть достигнуты не только десятки, но и сотни килограммов наплавленного металла в час. Наплавка производится с принудительным формированием металла за один проход. Электроды применяются практически любого сечения: прутки, пластины и т. п. Глубину проплавления основного металла можно регулировать в широких пределах.

Наплавка открытой дугой

Для этой цели применяют порошковую проволоку с внутренней защитой, которая позволяет расширить область применения механизированной износостойкой наплавки. При наплавке этой проволокой применение флюса или защитного газа не требуется, поэтому способ отличается простотой и маневренностью и создается возможность восстановления деталей сложной формы, глубоких внутренних поверхностей, деталей малых диаметров и пр. В настоящее время имеются различные конструкции аппаратуры, а также разработана технология упрочения деталей широкой номенклатуры. Расход проволоки составляет 1,15—1,35 кг на 1 кг наплавленного металла. Производительность при полуавтоматической наплавке повышается в 2—3 раза по сравнению с наплавкой штучными электродами.

Плазменная наплавка

При плазменной наплавке источником тепла является высокотемпературная сжатая дуга, получаемая в специальных горелках. Большое применение получили плазменные горелки с дугой прямого действия, горящей между неплавящимся вольфрамовым электродом и наплавляемым изделием. Иногда применяют горелки комбинированного типа, в которых от одного электрода одновременно горят две дуги — прямого и косвенного действия.

Присадочным материалом при этом способе наплавки служит проволока, лента, порошок и пр. Практический интерес представляет прежде всего наплавка с присадкой мелкозернистого порошка. В этом случае применяется плазменная горелка комбинированного типа. Порошок при помощи транспортирующего газа подается из питателя в горелку и там вдувается в дугу. За время пребывания в дуге большая часть порошка успевает расплавиться, так что на наплавляемую поверхность попадают уже капельки жидкого присадочного материала.

Технология наплавки

Перед началом наплавки устанавливают высоту наплавочного слоя. Перед наплавкой, как и перед сваркой, поверхность, подлежащая наплавке, должна быть очищена от грязи, ржавчины, окалины, масла и влаги. При наложении первого слоя наплавки стремятся каждый предыдущий валик перекрывать на 25—30% его ширины, сохраняя при этом постоянство его высоты. При необходимости увеличить высоту наплавочного валика, производят наплавку следующего валика, очистив перед наплавкой наплавленный слой от неметаллических включений и шлака, образованных при наложении предыдущего слоя.

В зависимости от марки металла наплавка может производиться без подогрева изделия и с предварительным подогревом. Основными требованиями, предъявляемыми к качеству наплавки, являются: надежное сплавление основного металла с наплавленным; отсутствие дефектов в наплавленном металле; идентичность свойств наплавленного металла[4].

Надежное сплавление наплавки с основным металлом обеспечивается подбором силы тока, что для наплавочных установок с постоянной скоростью подачи электрода соответствует подбору скорости подачи проволоки или ленты.

Заключение: Способ восстановления размеров изношенных деталей необходимо выбирать в зависимости от условий эксплуатации. Это способствует не только восстановить рабочие функции деталей, но и при подборе соответствующего материала покрытия способствует значительному увеличению ресурса работы деталей. Уменьшаются материальные и финансовые расходы на ремонт оборудования.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Восстановление деталей машин пылением и наплавкой (1987) А.И. Сидоров
 - [2]. Эргашев Махмуд, Якубов Лазизхон Эргашхонович, Рауфов Лазизбек Мухиджон Угли, Хожибекова Шохид Миродиловна, Абдукаххоров Абдуазиз Абдулазизхон Угли
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ ТОНКИХ ПОКРЫТИЙ С ОСНОВНЫМ МЕТАЛЛОМ: ОБЗОР МЕТОДОВ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ // Universum: технические

науки. 2024. №5 (122). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-prochnosti-stsepleniya-tonkih>

[3]. M.Ergashev, D.S.Fazilov, A.A.Abdukaxxarov, F.A.Abdukarimova Tog'-kon texnikalarini ta'mirlashda yeyilgan detallarni qayta tiklashning samarali usullari // Science and Education. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tog-kon-texnikalarini-ta-mirlashda-yeyilgan-detallarni-qayta-tiklashning-samarali-usullari>

[4]. Fazilov Dusmurat Saydivaliyevich, Mamatqulov Rustam Sharip o'g'li, Kenjayev To'ymurod Nematulla o'gli, Abdukaxxarov Abduaziz Abdulazizxon o'g'li Boyitish fabrikalari jihozlarining yeyilish sabablari // "Science and Education" Scientific Journal. April 2024 / Volume 5 Issue 4 <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/6899>