

Лесосибирский филиал Красноярского строительного техникума

Профессия: 15.01.05 Сварщик
(электросварочные и газосварочные работы)

ПМ.03: Наплавка дефектов деталей и узлов машин, механизмов конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление

МДК 03.01 Наплавка дефектов под механическую обработку и пробное давление
(теоретический курс)

Мастер производственного обучения:
Феоктистов Демьян Сергеевич

Лесосибирск-2016

МДК 03.01 Наплавка дефектов под механическую обработку и пробное давление

Тема раздела 1.1 Сущность процесса и классификация видов наплавки

Тема урока: *Назначение, сущность и область применения наплавочных работ. Особенности наплавки и ее отличие от сварки.*

План

1. Виды наплавки
2. Способы наплавки
3. Технология наплавки

● Цель урока:

- Познакомиться с сущностью процесса и классификация видов наплавки Назначением, сущностью и областью применения наплавочных работ. Особенности наплавки и ее отличие от сварки.
- Воспитать трудолюбия, уважительного отношения к выбранной профессии и понимать значимость соблюдения техники безопасности при работе со сварочной аппаратурой.
- Развить память, мышление, внимание

Наплавка — процесс нанесения расплавленного металла необходимого состава на поверхность детали, нагретую до температуры плавления.

Применение

Наплавку производят при восстановлении изношенных и при изготовлении новых деталей машин и механизмов.

Наиболее широко наплавка применяется при ремонтных работах.

Восстановлению подлежат корпусные детали различных двигателей внутреннего сгорания, распределительные и коленчатые валы, клапаны, шкивы, маховики, ступицы колес и т. д.

ВИДЫ НАПЛАВКИ:

Восстановительная



Наплавка применяется для получения первоначальных размеров изношенных или поврежденных деталей.

В этом случае наплавленный металл близок по составу и механическим свойствам основному металлу.

Изготовительная



Наплавка функциональных покрытий служит для получения на поверхности изделий слоя с необходимыми свойствами. Основной металл обеспечивает необходимую конструкционную прочность. Слой наплавленного металла придаёт особые заданные свойства: износостойкость, жаростойкость, жаропрочность, коррозионную стойкость и т. д.

Способы наплавки:

- ❖ Ручная дуговая наплавка покрытыми электродами
- ❖ Дуговая наплавка под флюсом проволоками и лентами
- ❖ Дуговая наплавка в защитных газах вольфрамовыми (неплавящимися) и проволочными металлическими (плавящимися) электродами
- ❖ Дуговая наплавка самозащитными порошковыми проволоками
- ❖ Электрошлаковая наплавка
- ❖ Плазменная наплавка
- ❖ Лазерная наплавка
- ❖ Электронно-лучевая наплавка
- ❖ Индукционная наплавка
- ❖ Газопламенная наплавка

Способы наплавки

Ручная дуговая наплавка.

Наплавка выполняется металлическими плавящимися одиночными электродами, пучком электродов, лежащими пластинчатыми электродами, трубчатыми электродами, дугой прямого и косвенного действия и трехфазной дугой.

Наплавку электродами можно выполнять во всех пространственных положениях.

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 наплавливают второй слой валиков.

При этом первый слой валиков должен быть тщательно очищен.

Дуговая наплавка под флюсом.

По способу выполнения может быть:

- автоматической ,**
- полуавтоматической**

**По количеству применяемых проволок: —
одноэлектродной и
— многоэлектродной.**

**Применяемые для наплавки под флюсом наплавочные
проволоки**

- по конструкции разделяют:
на сплошные и порошковые,**
- по форме :
на круглые и ленточные.**

● **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 весом; 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 килограмм наплавленного металла в час.
- Наплавка производится с принудительным, формированием металла за один проход. Electrodes 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 упрочнения 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 горит две дуги — прямого и косвенного действия.
- Присадочным материалом при этом способе наплавки служит проволока, лента, порошок и пр

- **Восстановительная наплавка** применяется для получения первоначальных размеров изношенных или поврежденных деталей.
- В этом случае наплавленный металл близок по составу и механическим свойствам к основному металлу.
- **Изготовительная наплавка** служит для получения многослойных изделий.
- Такие изделия состоят из основного металла (основы) и наплавленного рабочего слоя. Основной металл обеспечивает необходимую конструкционную прочность. Слой наплавленного металла придает особые заданные свойства: износостойкость, термостойкость, коррозионную стойкость и т. д. Таким образом, наплавку производят не только при восстановлении изношенных, но и при изготовлении новых деталей машин и механизмов.

Восстановлению подлежат корпусные детали различных двигателей внутреннего сгорания, распределительные и коленчатые валы, клапаны, шкивы, маховики, ступицы колес и т. д.

Важнейшие требования, предъявляемые к наплавке, заключаются в следующем:

- минимальное проплавление основного металла;
- минимальное значение остаточных напряжений и деформаций металла в зоне наплавки;
- занижение до приемлемых значений припусков на последующую обработку деталей.

- **Выбор способа наплавки** определяется возможностью получения наплавленного слоя требуемого состава и механических свойств, а также характером и допустимой величиной износа.
- **На выбор способа наплавки** оказывают влияние размеры и конфигурация деталей, производительность и доля основного металла в наплавленном слое.
- Несмотря на невысокие показатели приведенных характеристик ручная дуговая наплавка штучными электродами является наиболее универсальным способом, пригодным для наплавки деталей различных сложных форм и может выполняться во всех пространственных положениях.

● **Основными достоинствами** ручной дуговой наплавки являются универсальность и возможность выполнения сложных наплавочных работ в труднодоступных местах. Для выполнения ручной дуговой наплавки используется обычное оборудование сварочного поста.

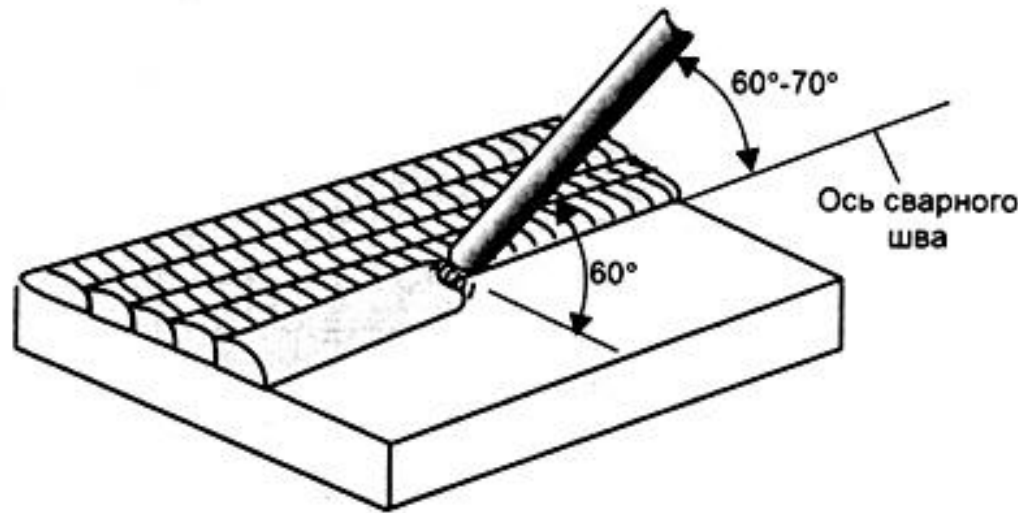
● Для наплавки используют электроды диаметром 3-6 мм. При толщине наплавленного слоя до 1,5 мм применяются электроды диаметром 3 мм, а при большей толщине - диаметром 4-6 мм. Для обеспечения минимального проплавления основного металла при достаточной устойчивости дуги плотность тока составляет 11 - 12 А/мм².

● К недостаткам ручной дуговой наплавки :

- низкая производительность,
- тяжелые условия труда из-за повышенной загазованности зоны наплавки,
- сложность получения необходимого качества наплавленного слоя и большое проплавление основного металла.

- Для наплавки под слоем флюса применяют порошковые проволоки марок ПП-3Х2В8, ПП-Х10В14, ПП-Х42ВФ, ПП-Г13А и др.
- Для наплавки в углекислом газе используют порошковые проволоки марок ПП-2Х3В10ГТ, ПП-Х12ВФТ, ПП-3ОХ10Г10Т.
- Для наплавки открытой дугой применяют порошковую проволоку с внутренней защитой (ПП-3Х4ВЭФ-0, ПП-У15Х12М-0 и другие), которая наряду с легирующими элементами содержит газо- и шлакообразующие материалы, защищающие зону наплавки.
- Для ручной газовой и электродуговой наплавки обычно используют металлические электроды, что объясняется сравнительной простотой процесса наплавки и возможностью широкого регулирования химического состава и свойств наплавленного слоя.

наплавке отдельными валиками

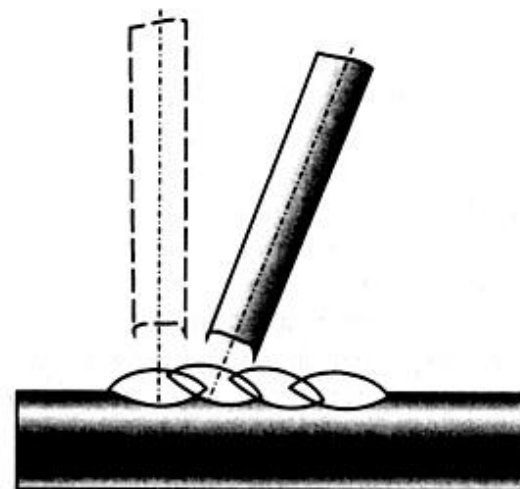


● Наплавку производят короткой дугой постоянным током обратной полярности. При наплавке (особенно электродами ОЗН) перегрев наплавленного слоя не допускается. Для этого слой наплавливают отдельными валиками с полным последовательным охлаждением каждого валика. Положение электрода при наплавке должно соответствовать изображенному на рис.

- Технологический процесс наплавки начинается с подготовки детали.
- Для этого ее тщательно очищают от грязи, масла, краски, окалины и других загрязнений.
- Рекомендуется поверхности, подлежащие наплавке, отжигать газовыми горелками.
- Применяют также промывку горячим раствором щелочи с последующей промывкой горячей водой, очистку стальной щеткой.

● Поверхностные дефекты, в том числе и наклепанный слой, удаляют механическим путем или резакм для поверхностной кислородной резки. В целях снижения сварочных напряжений необходимо добиваться равномерной толщины наплавляемого слоя. Поверхность, имеющую неравномерную выработку с большими колебаниями по высоте, выравнивают механическим путем на металлорежущем оборудовании.

нанесении слоя в виде отдельных валиков

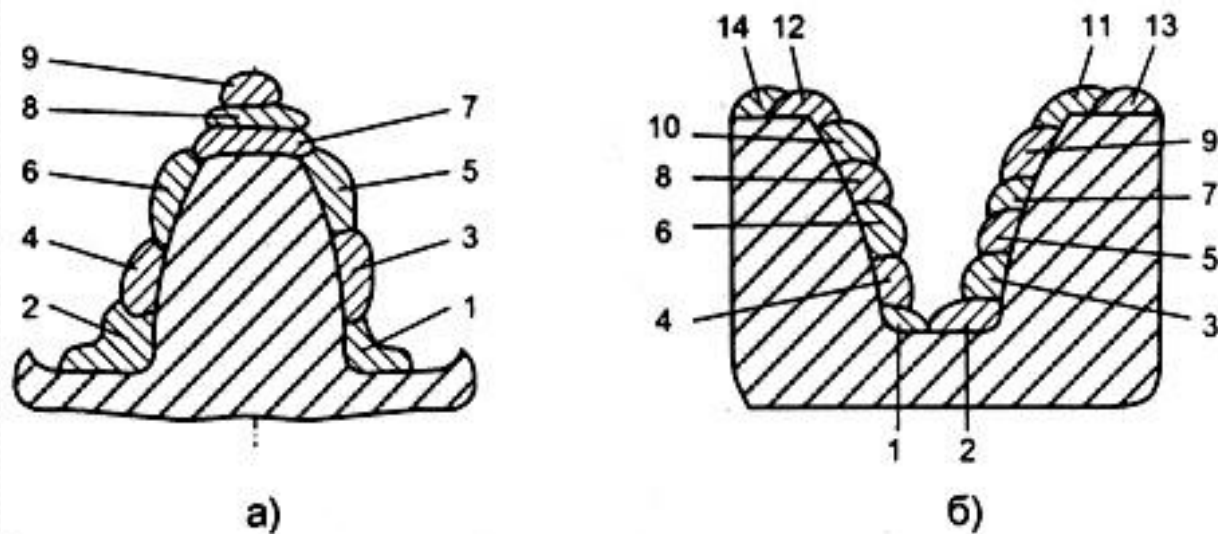


При наплавке отдельными валиками каждый из них накладывается на всю длину на расстоянии друг от друга, равном $\frac{1}{3}$ ширины валика. После очистки наложенных валиков от шлака заполняют промежутки между ними. Применяют и другие способы наплавки валиками, например, как показано на рис., с перекрытием $\frac{1}{3}$ ширины валика, после очистки от шлака предыдущего валика.

При нанесении слоя в виде отдельных валиков должно быть обеспечено оптимальное перекрытие валиков: при ручной наплавке - на 0,30-0,35 ширины, а при автоматической и полуавтоматической - на 0,4-0,5 ширины валика.

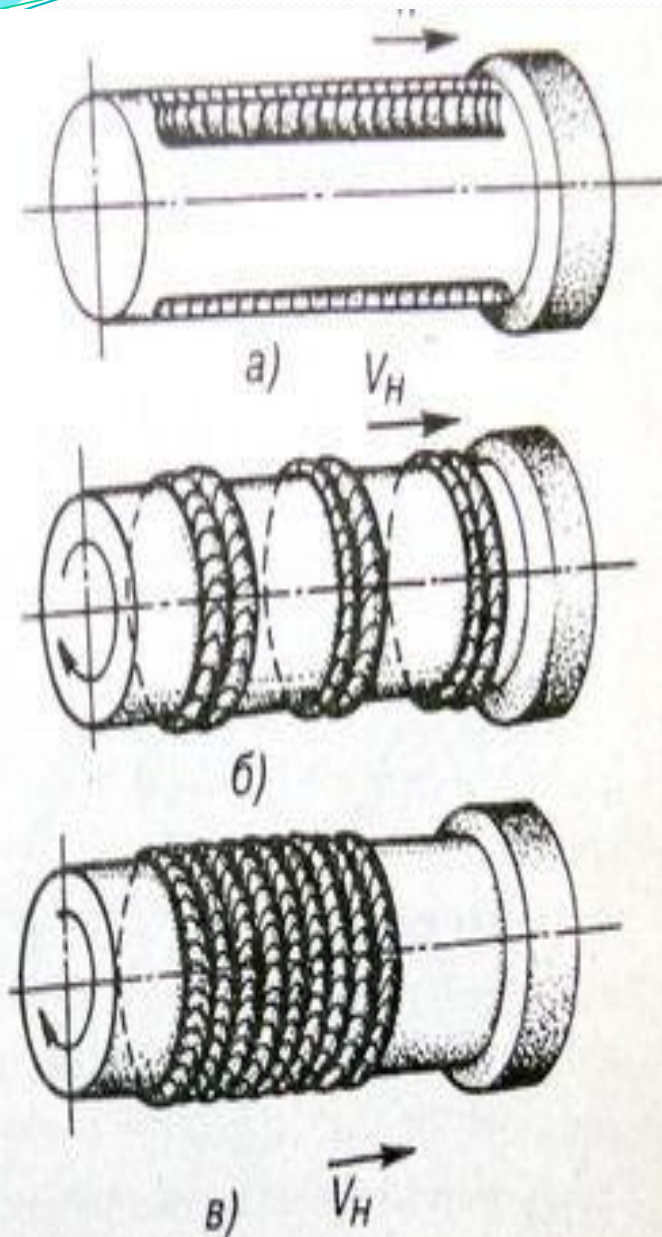
Если после наплавки деталь подлежит обработке резанием, то наплавливать следует ровную поверхность с минимальным припуском на обработку; твердость наплавленного слоя снижают отжигом. После обработки резанием твердость слоя повышают закалкой и последующим отпуском.

Схема наплавки отдельными валиками фасонных поверхностей: зуба (а) и впадины (б) шестерни; 1 - 14 - порядок наложения валиков



- Наплавку фасонных поверхностей производят отдельными валиками. На рисунке приведен пример: **Порядок наплавки зуба и впадин шестерни**

НАПЛАВКА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ



Наплавку тел вращения выполняют одним из трех способов: по образующим; по окружности и по винтовой линии. Наплавку по образующим ведут отдельными валиками так же, как и плоских поверхностей в нижнем положении, периодически поворачивая наплаваемое изделие.

Наплавку по окружности выполняют также отдельными валиками. Последующий валик накладывается после очистки от шлака предыдущего с перекрытием на 30-35% ширины валика. Наплавку по винтовой линии осуществляют непрерывно, а очистка предыдущего валика от шлака может производиться подпружиненными резцами.

В процессе наплавки в изделии появляются значительные внутренние напряжения, которые приводят к его короблению, а иногда и к разрушению.

К мерам, применяемым для предотвращения возникновения напряжений или снятия их в целях уменьшения деформации изделия, относятся:

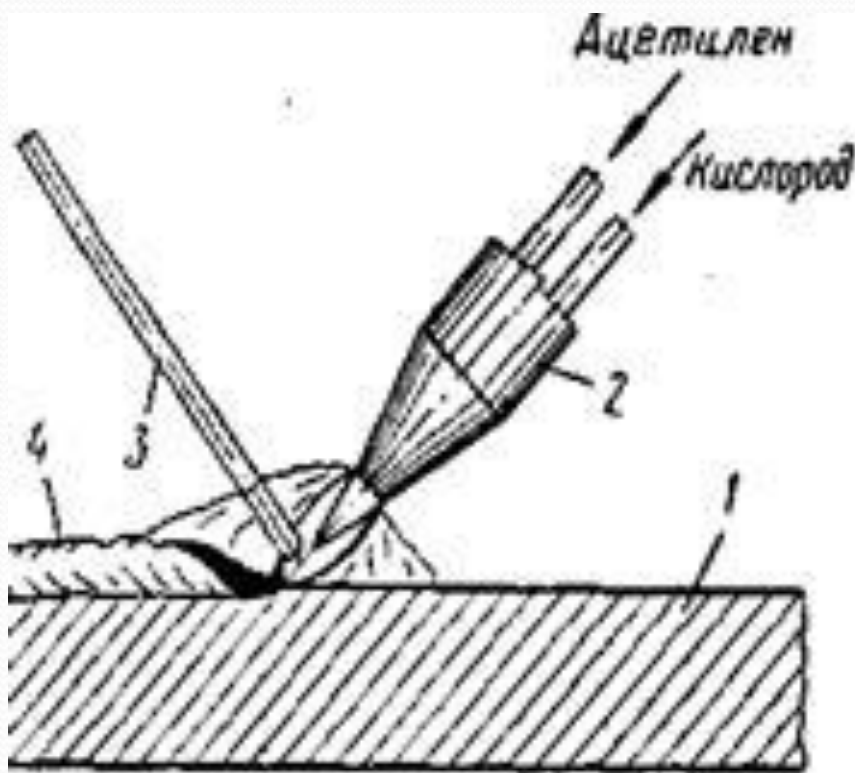
- предварительный подогрев до 200-400 °С;
- ведение наплавки с погружением изделия в воду без смачивания наплавляемой поверхности;
- ведение наплавки при жестком закреплении изделия в приспособлении;
- предварительный изгиб изделия в направлении, обратном ожидаемому изгибу;
- высокотемпературный отпуск после наплавки с нагревом до 650-680 °С.

РУЧНАЯ

ГАЗОВАЯ

НАПЛАВКА

При ручной газовой наплавке расплавление основного и присадочного материала осуществляется теплом, выделяющимся в процессе сгорания горючих газов (ацетилена, пропанобутановых смесей и других) в среде кислорода.



- 1 — наплавляемая деталь;
- 2 — газовая горелка;
- 3 — присадочный материал;
- 4 — наплавленный металл

задание:

- 1. Назовите определение наплавки
- 2. Способы и виды наплавки....
- 3. Достоинства и недостатки газовой и дуговой наплавки
- 4. Опишите технологический процесс наплавки

Домашнее задание

- Составьте тестовое задание или кроссворд на 10 заданий по теме «Наплавка»

Список использованных источников

- В.Н.Галушкина. Технология производства сварных конструкций: учебник для нач.проф. образования.2-ое изд., испр.-М.:Издательский центр «Академия», 2011.-192 с.
- В.В.Овчинников Технология электросварочных и газосварочных работ: для нач.проф. образования.2-ое изд., испр.-М.:Издательский центр «Академия», 2011.-272 с.
- В.В.Овчинников Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов: для нач.проф. образования.2-ое изд., испр.-М.:Издательский центр «Академия», 2010. -240 с.
- Буркова Н.Г., Додонова Л.А., Пимчев С.П. Образование для изменения качества жизни // Специалист. 2003. № 2. – С. 39-64
- Вознесенская И.М. Основы теории ручной дуговой сварки: теоретические основы профессиональной деятельности: Учеб. пособие – М.: Академкнига/Учебник, 2008. – 160 с.
- Костюшина, Н.П. Формирование профессиональных интересов студентов техникума: Дис. канд. пед. наук.: 13.00.08. /Саратов : 2005. – 156с.
- Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка: учебник – Мн.: Выш.шк., 2009. – 416 с.
- Лосев В.А., Юхин Н.А. Иллюстрированное пособие сварщика – М. «Союзло», 2006.
- Чернышов В.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: Учебник для нач. проф. образования/ М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 496 с.
- **Интернет-ресурсы:**
- <http://electrowelder.ru/index.php/duga.html?start=12>
- <http://osvarke.info/>
- ГОСТ Р 7.0.5-2008.pdf
-