

**Письменная экзаменационная  
работа на тему:**

**Ручная дуговая наплавка  
металла**

**Обучающегося группы 31**

**Тарбаева Владимира Анатольевича**

# Актуальность

- Ручная дуговая наплавка является универсальным способом и находит широкое применение в ремонтных работах. Этот способ обладает большой маневренностью: можно выполнять наплавку в любом пространственном положении, быстро изменять направление и место наплавки и тем регулировать возможность деформации детали, изменять состав наплавляемого металла в широких пределах за счет применения различных электродов.

## Цель работы:

- проанализировать способы наплавки различных металлов

# Объект работы:

- ручная дуговая наплавка



# Задачи:

- 1. Рассмотреть особенности ручной дуговой наплавки.
- 2. Представить основное оборудование, материалы и технику ручной дуговой наплавки.
- 3. Обосновать основные положения и требования охраны труда, меры безопасности при электросварочных и наплавочных работах.

# 1 Основы дуговой наплавки

## ● 1.1 Общие сведения о наплавке



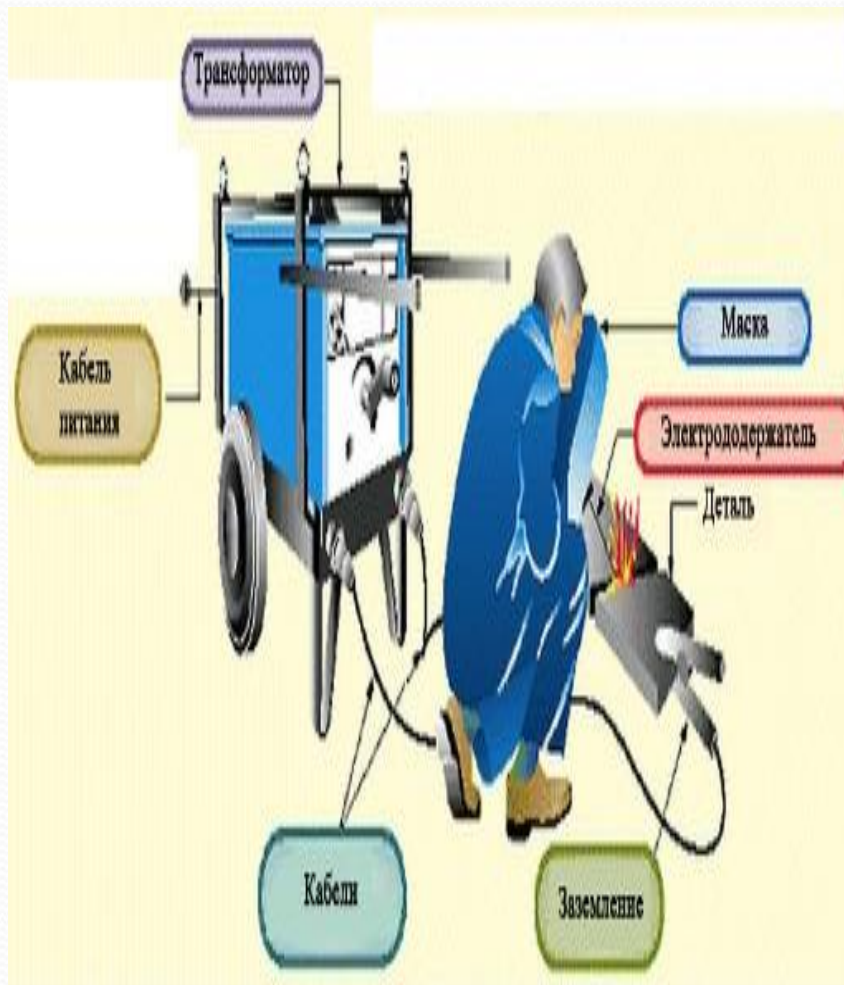
● Наплавка предусматривает нанесение расплавленного металла на оплавленную металлическую поверхность с последующей его кристаллизацией для создания слоя с заданными свойствами и геометрическими параметрами. Наплавку применяют для восстановления изношенных деталей, а также при изготовлении новых деталей с целью получения поверхностных слоев, обладающих повышенными твердостью, износостойкостью, жаропрочностью, кислотостойкостью или другими свойствами.

## 1.2 Материалы для наплавки



- Для ручной наплавки используют сварочные электроды.
- ГОСТ 10543-98 устанавливает 44 типа покрытых металлических электродов для ручной дуговой наплавки.

## 1.3 Оборудование для ручной наплавки



- Ручная наплавка, как правило, производится в стационарных условиях. В комплект оборудования поста для ручной электродуговой наплавки входит: источник питания, стол или манипулятор изделия, электрододержатель, сварочные провода, защитные приспособления, вспомогательный инструмент. Рабочее место наплавщика оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией.



# Сварочный трансформатор



- Сварочный трансформатор предназначен для питания дуги переменным током. Трансформатор разделяет силовую сеть и сварочную цепь, понижает напряжение сети до напряжения, необходимого для сварки, обеспечивает самостоятельно или в комплекте с дополнительными устройствами начальное и повторное возбуждение и стабильное горение дуги, формирование требуемых внешних характеристик и регулирование силы сварочного тока или напряжения на дуге.

# Сварочные выпрямители



- Сварочные выпрямители — это устройства, преобразующие с помощью полупроводниковых элементов — вентилей — переменный ток в постоянный и предназначенные для питания сварочной дуги. Наиболее распространенные выпрямители для ручной дуговой наплавки: серии ВД (ВД-101, ВД-102, ВД-201, ВД-301, ВД-302, ВД-303, ВД-506Д, ВД-401), типов ВСС-120-4, ВСС-300-3.
- Весьма популярны и универсальные сварочные выпрямители, формирующие как падающие, так и жесткие характеристики. Наиболее известные типы: - серии ВСК (ВСК-150, ВСК-300, ВСК-500) и серий ВСУ (ВСУ-300, ВСУ-500) и ВДУ (ВДУ-504, ВДУ-305, ВДУ-1201, ВДУ-1601)

# Сварочные электромашинные генераторы и преобразователи



- Сварочные генераторы, преобразуют механическую энергию в электрическую.
- Инвертор, преобразует постоянный ток в переменный высокой частоты.

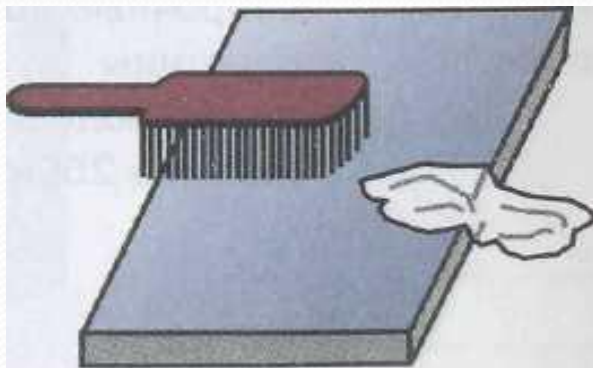
## 2 Технология ручной дуговой наплавки

### ● 2.1 Основные виды ручной



- Ручная дуговая наплавка осуществляется неплавящимися угольными, графитовыми или вольфрамовыми и плавящимися металлическими электродами.
- Для повышения производительности труда и снижения расхода электроэнергии в ремонтном производстве применяются высокопроизводительные методы ручной дуговой наплавки пучком электродов и трехфазной дугой.

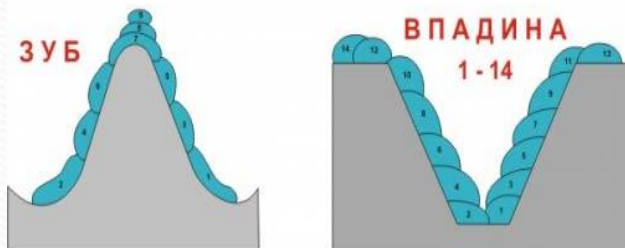
## 2.2 Технологический процесс ручной наплавки металла



- Процесс наплавки металла состоит из трех этапов: подготовки деталей, наплавки, зачистки.

### ДУГОВАЯ НАПЛАВКА

ПОРЯДОК НАЛОЖЕНИЯ ВАЛИКОВ



НАПЛАВКА ШЕСТЕРЕН

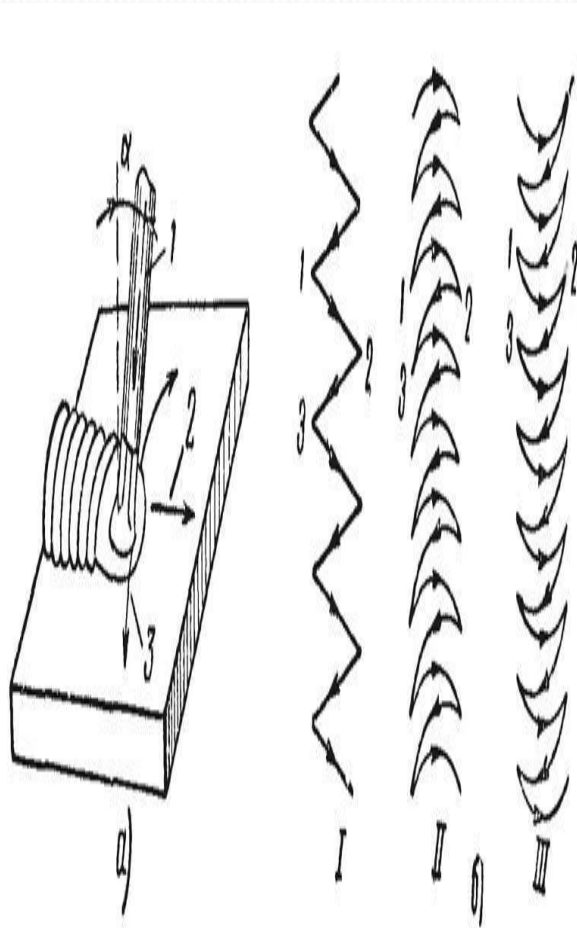
# Технологический процесс ручной наплавки металла



При ручной дуговой наплавке к параметрам режима сварки относятся сила сварочного тока, напряжение, скорость перемещения электрода вдоль шва (скорость сварки), род тока, полярность и др. **Дуговую наплавку** производят электродами диаметром стержня **4...5 мм**. Сварочный ток составляет **160...250 А**. Напряжение дуги — **22...26 В**.

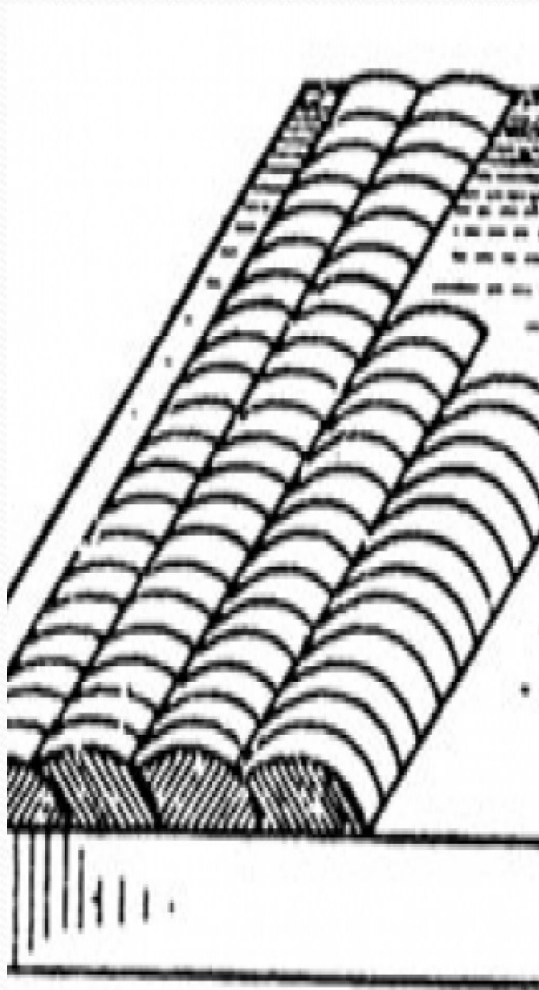
Наплавку производят короткой дугой постоянным током обратной полярности. При наплавке (особенно электродами ОЗН) перегрев наплавленного слоя не допускается. Для этого слой наплавливают отдельными валиками с полным последовательным охлаждением каждого валика.

# Техника наплавки



- При наложении валика электрод следует держать наклонно, под некоторым углом к вертикальной линии, чтобы капли металла, перемещающиеся при расплавлении конца электрода в направлении его оси, попадали в расплавленный металл ванны. Электрод должен быть наклонен в сторону направления сварки. При этом глубина проплавления основного металла получается больше. Угол наклона а покрытого электрода к вертикали должен составлять  $15—20^\circ$ . Изменяя наклон электрода, сварщик может регулировать глубину расплавления металла, способствовать лучшему формированию валика шва и влиять на скорость охлаждения ванны.
- Чем медленнее сварщик перемещает электрод вдоль шва, тем шире получается валик.

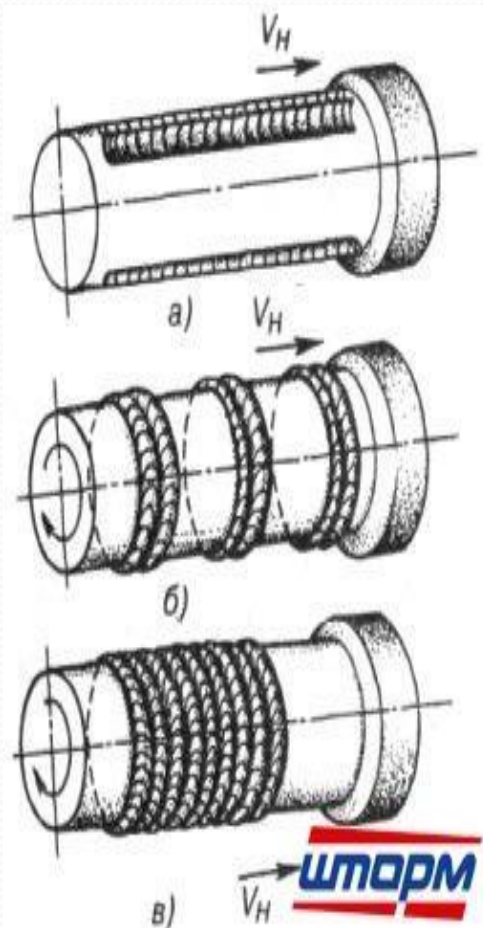
# Наплавка плоских поверхностей



- Плоские поверхности наплавляют двумя способами. Первый способ - наплавка валиков с перекрытием друг друга по ширине. Лучшее качество наплавки получается при ширине валика, равной 2,5 диаметра электрода.
- Для этого амплитуда поперечного колебательного перемещения электрода должна быть равна 1,5-2 диаметрам электрода. Валики следует накладывать так, чтобы каждый последующий перекрывал предыдущий на  $1/2$ - $1/3$  своей ширины.
- Второй способ - укладка узких валиков на некотором расстоянии один от другого. При этом шлак удаляют после наложения нескольких валиков. После этого валики наплавляются и в промежутках.



# Наплавка криволинейных поверхностей



- Наплавку криволинейных поверхностей тел вращения выполняют тремя способами: наплавкой валиков вдоль образующей тела вращения, по окружностям и по винтовой линии. Наплавку по образующей выполняют отдельными валиками так же, как при наплавке плоских поверхностей. Наплавка по окружностям также выполняется отдельными валиками до полного замыкания начального и конечного участков их со смещением на определенный шаг вдоль образующей.

# Винтовая наплавка



- При винтовой наплавке деталь вращается непрерывно, при этом источник нагрева перемещается вдоль оси тела со скоростью, при которой одному обороту детали соответствует смещение источника нагрева, равное шагу наплавки. При наплавке тел вращения необходимо учитывать возможность стекания расплавленного металла в направлении вращения детали. В этом случае целесообразно источник нагрева сместить в сторону, противоположную направлению вращения, учитывая при этом длину сварочной ванны и диаметр изделия.

# 3 Охрана труда

## 3.1. Общие требования охраны труда

К сварочным работам допускается персонал не моложе 18 лет, прошедший специальную подготовку, имеющий удостоверение на право работы и не имеющий противопоказаний по состоянию здоровья. Перед началом сварочных работ электросварщик обязан проверить защитные приспособления, шлем, щиток, диэлектрический коврик или диэлектрические боты, надеть спецодежду - брезентовый костюм с огнестойкой пропиткой, ботинки, головной убор, диэлектрические перчатки или брезентовые рукавицы.



## 3.2 Меры безопасности при электросварочных и наплавочных работах

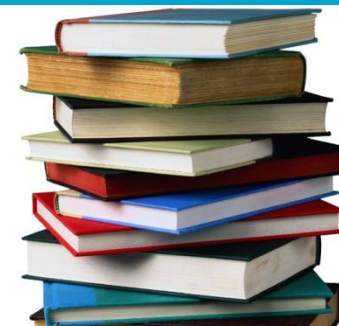


- - работать только в специальной одежде и защитных масках и др.;
- - соблюдать ТБ при работе с оборудованием;
- - соблюдать правила пожарной безопасности.

# Вывод

- Ручная дуговая наплавка в промышленности используют для восстановления исходных размеров детали и для придания поверхностному слою детали определенных свойств. Она обладает большой маневренностью, может проводиться в любом пространственном положении. Современный сварщик должен обладать достаточными знаниями для качественного проведения наплавки.
-

# ЛИТЕРАТУРА



- 1. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2009- 320с.
- 2. Думов С. И. Технология электрической сварки плавлением — Л 3. Машиностроение, 2000 —468 с.
- 3. Казаков Ю.В Сварка и резка материалов учеб. пособие для нач. проф.образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 400 с.
- 4. Куликов О.Н. Ролин Е.И Охрана труда при производстве сварочных работ учеб. пособие для нач.проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 176 с..
- 5. Маслов В.И Сварочные работы: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 240 с.
- 6. Овчинников В.В Технология электросварочных и газосварочных работ: учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 272 с.
- 7. Рыбаков В. М, Дуговая и газовая сварка — М.; Высшая школа, 2010 -420 с.
- 8. Чернышов Г.Г Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник для нач проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.- 496 с.