

# Письменная экзаменационная работа на тему:

Дефекты сварных соединений при  
дуговой сварке

Обучающегося группы 31

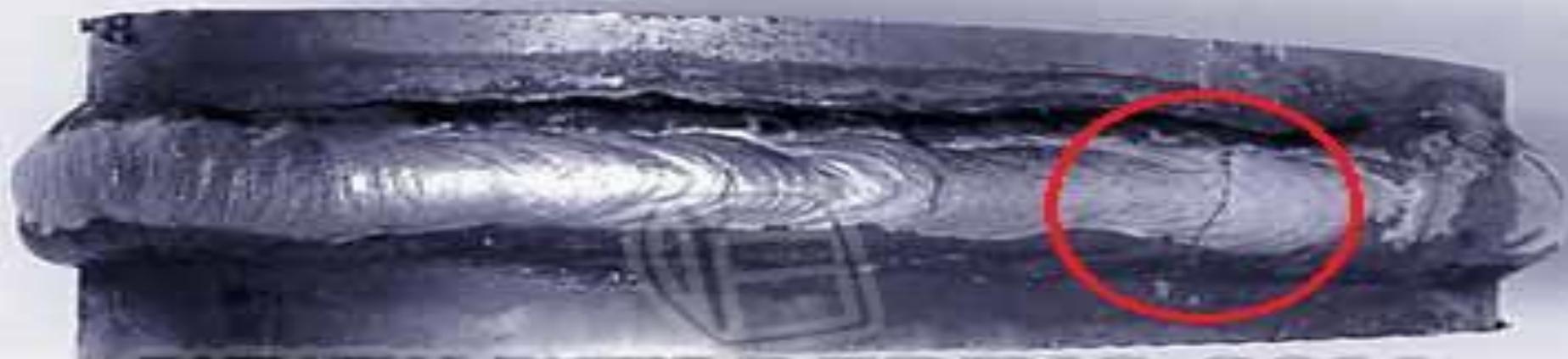
Осипова Александра Федоровича

# АКТУАЛЬНОСТЬ

- В процессе сварки в металле шва и зоне термического влияния могут возникать дефекты, которые снижают прочность соединения, приводят к негерметичности швов, снижают эксплуатационную надежность изделия. Причины возникновения дефектов различны, поэтому и меры по их предупреждению и устранению также различны.

# Цель работы:

- рассмотреть основные дефекты сварных соединений и швов при дуговой сварке



# Объект работы:

- сварные соединения



# Задачи:

- 1. Рассмотреть основные дефекты сварных соединений.
- 2. Представить методы контроля сварных соединений.
- 3. Обосновать основные положения и требования охраны труда сварщика и меры безопасности при дуговой сварке.

# 1 Основные виды дефектов сварных соединений и швов

## • 1.1 Общие сведения о дефектах

- В процессе образования сварных соединений в металле шва и зоне термического влияния могут возникать различные отклонения от установленных норм и технических требований, приводящие к ухудшению работоспособности сварных конструкций, снижению их эксплуатационной надежности, ухудшению внешнего вида изделия. Такие отклонения называют дефектами.

Эскиз дефекта	Характер дефекта	Эскиз дефекта	Характер дефекта
	Подрезы		Неравномерная ширина шва
	Непровар в корне шва		Наружные продольная и поперечная трещины
	Утяжка		Трещина, развившаяся от стянутого несплавления
	Чрезмерное усиление шва		Трещина в шве на остающейся подкладке
	Наплыв		Поры
	Незаплавленный кратер		Шлаковые включения
	Западание между валиками		Непровар между слоями

Основными причинами образования дефектов в сварных швах при дуговой сварке являются:

- нарушение технологии сборки и сварки;
- применение несоответствующих сварочных материалов;
- неправильный выбор режима сварки;
- низкая квалификация сварщика.

Дефекты сварных соединений различают по причинам возникновения и

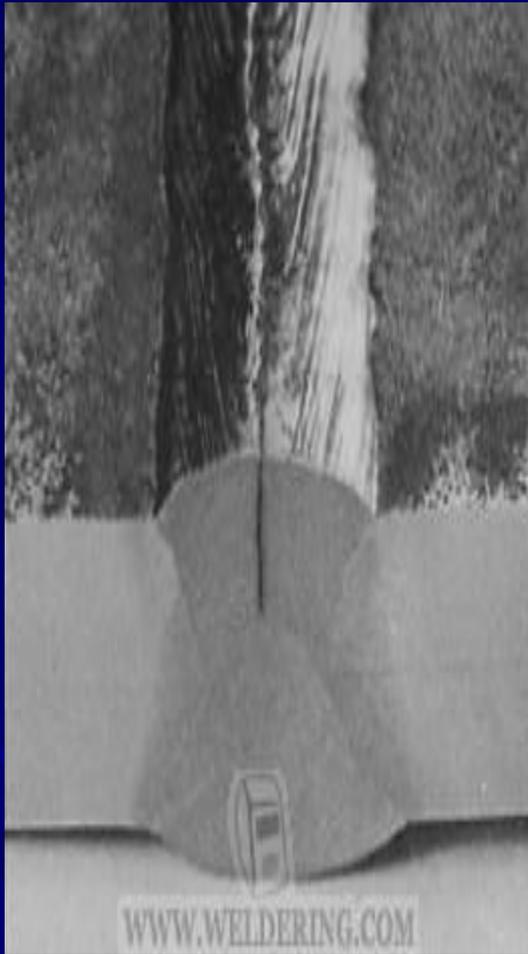
месту их расположения (наружные и внутренние).

## 1.2 Наружные дефекты, причины возникновения и способ их устранения



- К наружным дефектам относят: нарушение формы шва, подрезы, наплывы, кратеры, вогнутость корня шва, несплавление шва, прожоги, свищи, поверхностные трещины.

# Трещины



- Трещины - дефект сварного соединения в виде разрыва в сварном шве и прилегающих к нему зонах.
- По происхождению трещины подразделяются на холодные и горячие.
- Холодные трещины возникают при температурах ниже  $300^{\circ}\text{C}$ , то есть сразу после остывания шва.
- Горячие трещины появляются в процессе кристаллизации металла при температурах  $1100 - 1300^{\circ}\text{C}$  вследствие резкого снижения пластических свойств и развития растягивающих деформаций. Поверхностные трещины в сварных конструкциях устраняются в следующем порядке: сначала засверливают концы трещины, чтобы она не распространялась дальше по шву, затем трещину удаляют механическим путем или строжкой, после чего место удаления дефекта зачищают и заваривают.

# Подрезы

- Подрезом называется дефект в виде канавки в основном металле по краям сварочного шва. Этот вид дефекта обычно вызван неправильно подобранными параметрами, особенно скоростью сварки и напряжением на дуге.
- Основной метод устранения - зачистка места подреза, подварка шва.

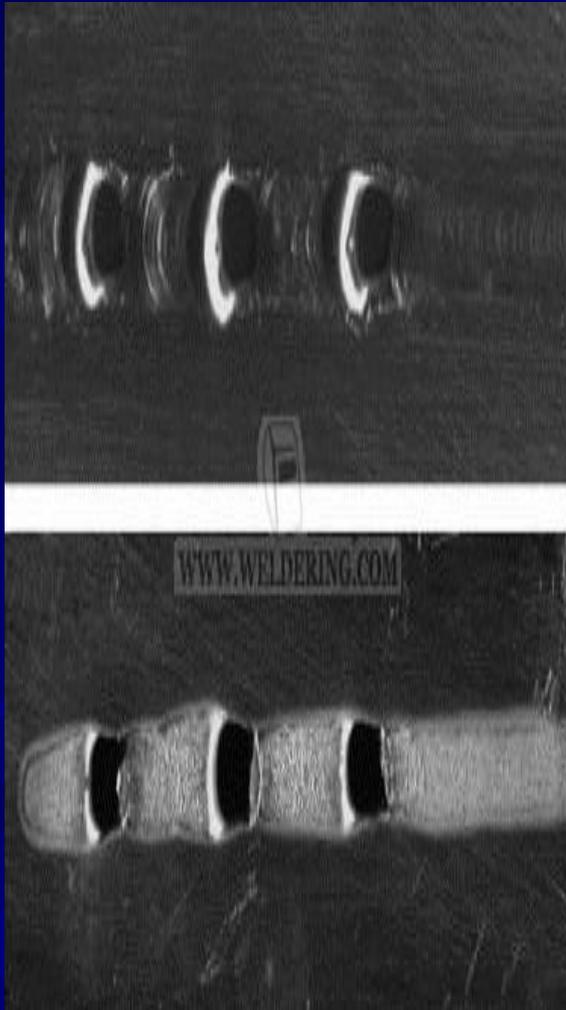


# Наплывы



- Наплыв на сварном соединении это дефект в виде натека металла шва на поверхность основного металла или ранее выполненного валика без сплавления с ним. Причины возникновения дефекта: завышенное значение мощности источника теплоты); длинная дуга; неправильный наклон электрода к изделию при сварке «на подъем» и «на спуск» в вертикальном положении; неправильная подготовка кромок при сварке горизонтальных швов на вертикальной плоскости.
- Способы устранения - наплыв подрубить, удалить, подварить.

# Прожог



- Данный дефект это отверстие насквозь в сварочном шве. Причины возникновения дефекта:
- - завышенное значение мощности источника теплоты (большой сварочный ток, высокая температура пламени);
- - слишком медленное перемещение источника теплоты (низкая скорость сварки);
- - большой зазор между свариваемыми кромками;
- - малая величина притупления кромок;
- - плохое поджатие к корню шва флюсовой подушки или медной подкладки.
- Способ устранения - удалить (вырубить или выстрогать), подварить.

Кратеры вырубают до основного металла, зачищают и заваривают.

# Кратер



- Кратер - усадочная раковина в конце валика сварного шва, не заваренная до или вовремя выполнения последующих проходов или  
- дефект сварного шва, который образуется в виде углублений в местах резкого отрыва дуги в конце сварки. В углублениях кратера могут появляться усадочные рыхлости, часто переходящие в трещины.
- Кратеры вырубают до основного металла, зачищают и заваривают.

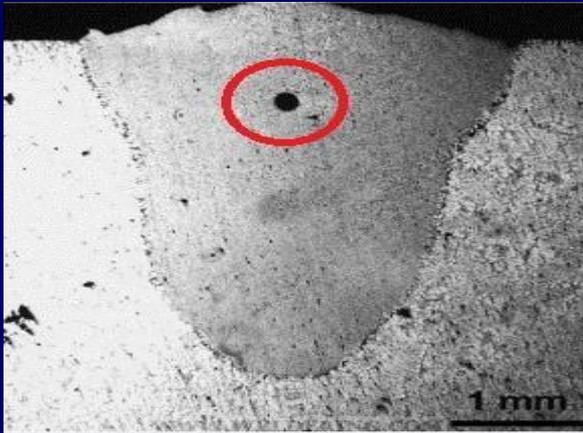
# Свищ



- Свищ в сварном шве - дефект в виде воронкообразного углубления в сварном шве. Возможной причиной развития свища чаще всего является некачественная подготовка поверхности и присадочной проволоки под сварку.
- Исправить такой дефект можно только после полного удаления металла шва на этом участке.

# 1.3 Внутренние дефекты, причины возникновения и способы их устранения

- К внутренним дефектам сварного шва относят: внутренние поры, газовые каналы, твердые включения, непровары между слоями, внутренние трещины.
- Порами в сварном шве называют полости, заполненные газами. Участок сварочного шва, в котором присутствуют поры, подлежит переварке с предварительной механической зачисткой или строжкой с последующей механической обработкой.
- Непровар это несплавление основного металла по всей длине шва или на участке, возникающее вследствие неспособности расплавленного металла проникнуть в корень соединения. Участки с непроварами вырубают до основного металла, зачищают и вновь заваривают.



# Твердые включения



- Шлаковые включения.
- Оксидные включения.
- Металлические включения из вольфрам, меди, других металлов.

## 2 Контроль качества сварных соединений и швов



- Сварные конструкции контролируют на всех этапах их изготовления. Кроме того, систематически проверяют приспособления и оборудование.

## 2.2 Разрушающие методы контроля



- К разрушающим методам контроля качества сварных соединений относятся механические испытания, металлографические исследования, специальные испытания с целью получения характеристик сварных соединений. Эти испытания проводят на сварных образцах, вырезаемых из изделия или из специально сваренных контрольных соединений - технологических проб, выполненных в соответствии с требованиями и технологией на сварку изделия в условиях, соответствующих сварке изделия.

## 2.3 Методы неразрушающего контроля сварных соединений



- Внешний осмотр.
- Методы контроля течеисканием.
- Радиационные методы.
- Магнитные методы контроля.
- Ультразвуковой контроль.

# 3. Охрана труда

- 3.1 Общие положения К сварочным работам допускается охраня труда сварщика



Охрана труда — система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, медицинские и организационно-технические меры по обеспечению безопасности в процессе трудовой деятельности и сохранению работоспособности и здоровья работников.

К сварочным работам допускается персонал не моложе 18 лет, прошедший специальную подготовку, имеющий удостоверение на право работы и не имеющий противопоказаний по состоянию здоровья. В процессе работы сварщики должны соблюдать правила личной гигиены и ношения специальной одежды, специальной обуви, пользования другими средствами индивидуальной защиты.

## 3.2 Меры безопасности при производстве работ по контролю качества сварных соединений

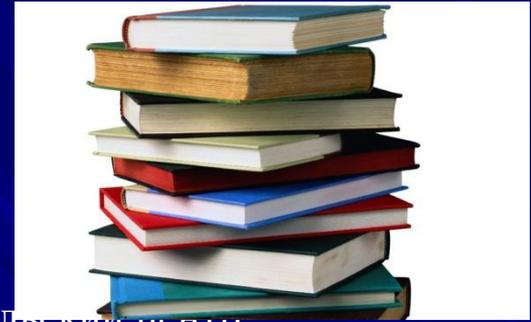


- К работе с аппаратурой по физическим методам контроля качества сварных стыков допускаются лица не моложе 18 лет, окончившие специальные курсы, имеющие квалификационные удостоверения, обученные безопасным способам работ, прошедшие инструктаж по охране труда и обеспеченные средствами индивидуальной защиты.

# Заключение

- Профессиональный сварщик должен знать возможные причины появления дефектов, методы контроля сварных соединений, а также владеть навыками их исправления.

# Литература



- 1. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка – М.: Издательский центр «Академия», 2009- 320с.
- 1. Казаков Ю.В Сварка и резка материалов – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 400 с.
- 2. Куликов О.Н. Ролин Е.И Охрана труда при производстве сварочных работ – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 176 с..
- 3. Маслов В.И Сварочные работы – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 240 с.
- 4. Овчинников В.В Технология электросварочных и газосварочных работ – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 272 с.
- 5. Овчинников В.В Технология газовой сварки и резки металла – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 240 с
- 6. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов – М.: Издательский центр «Академия», 2010- 256 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 – М.: Издательский центр «Академия», 2010.- 496 с.