

«Түйір нан - тамшы тер.»  
«В кусочке хлеба - капля  
пота»

*Казахская пословица*

Тема урока:

# «Дефекты сварных соединений и причины их возникновения»



- 1. В какой последовательности производится сварка балок?**
- 2. От чего зависит техника сварки стыков трубопроводов?**
- 3. Как сваривают трубы диаметром до 200 мм, более 200 мм?**
- 4. Сварка неповоротных стыков труб?**



Дефе́кт-(латинское defektus) Изъян, недостаток...

Дефект – производственный брак.

Дефект – в геометрии: разность между величиной  $(\Pi)$  и суммой углов геометрической фигуры или полным углом в точке.

Дефекты материалов:

Дефекты толстолистовой стали

Дефекты обработки древесины

В анатомии человека:

Дефект речи

В физике:

Квантовый дефект

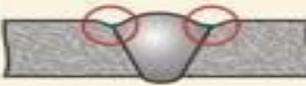
Дефект массы – характеризует устойчивость ядра.

По величине дефекты подразделяют:

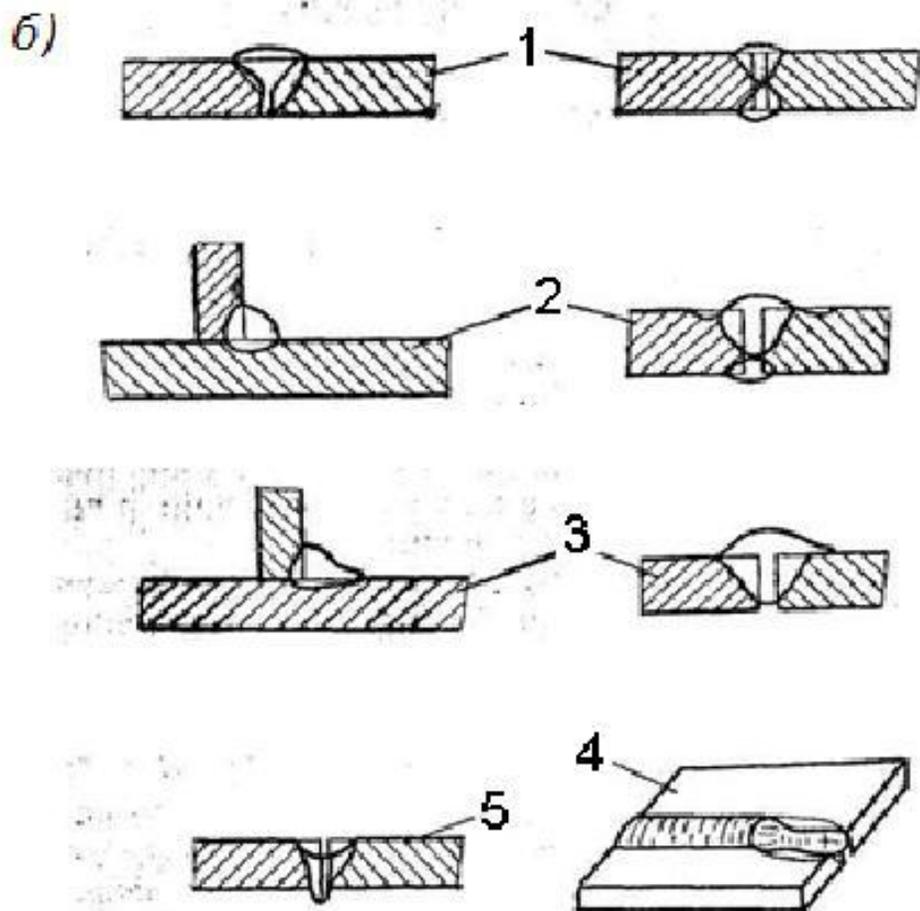
- А) макроскопические, они хорошо видны невооруженным глазом или рассматриваются под лупой;
- Б) микроскопические, рассматриваемые под микроскопом с увеличением от 50 до 1500 раз.

По характеру залегания дефекты в сварных соединениях делятся на внешние и внутренние

# ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ

| НАИМЕНОВАНИЕ  | ПРИЧИНА   | НАИМЕНОВАНИЕ   | ПРИЧИНА   |
|---|---|--|---|
| <b>КРАТЕРЫ</b><br>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обрыв дуги</li> <li>– Неправильное выполнение конечного участка шва</li> </ul>   | <b>ПОДРЕЗЫ</b><br>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Большой сварочный ток</li> <li>– Длинная дуга</li> <li>– При сварке угловых швов – смещение электрода в сторону вертикальной стенки</li> </ul>   |
| <b>ПОРЫ</b><br>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Быстрое охлаждение шва</li> <li>– Загрязнение кромок маслом, ржавчиной и т.п.</li> <li>– Непросушенные электроды</li> <li>– Высокая скорость сварки</li> </ul> | <b>НЕПРОВАР</b><br>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Малый угол скоса вертикальных кромок</li> <li>– Малый зазор между ними</li> <li>– Загрязнение кромок</li> <li>– Недостаточный сварочный ток</li> <li>– Завышенная скорость сварки</li> </ul> |
| <b>ВКЛЮЧЕНИЯ ШЛАКА</b><br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Грязь на кромках</li> <li>– Малый сварочный ток</li> <li>– Большая скорость сварки</li> </ul>  | <b>ПРОЖОГ</b><br>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Большой ток при малой скорости сварки</li> <li>– Большой зазор между кромками</li> <li>– Под свариваемый шов плохо поджата флюсовая подушка или медная подкладка</li> </ul>                  |
| <b>НЕСПЛАВЛЕНИЯ</b><br>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Плохая зачистка кромок</li> <li>– Большая длина дуги</li> <li>– Недостаточный сварочный ток</li> <li>– Большая скорость сварки</li> </ul>                      | <b>НЕРАВНОМЕРНАЯ ФОРМА ШВА</b><br>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Неустойчивый режим сварки</li> <li>– Неточное направление электрода</li> </ul>   |
| <b>НАПЛИВ</b><br>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Большой сварочный ток</li> <li>– Неправильный наклон электрода</li> </ul>  | <b>ТРЕЩИНЫ</b><br>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Резкое охлаждение конструкции</li> <li>– Высокие напряжения в жестко закрепленных конструкциях</li> <li>– Повышенное содержание серы или фосфора</li> </ul>                                  |
| <b>СВИЩИ</b><br>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Низкая пластичность металла шва</li> <li>– Образование закалочных структур</li> <li>– Напряжение от неравномерного нагрева</li> </ul>                          | <b>ПЕРЕГРЕВ (ПЕРЕЖОГ) МЕТАЛЛА</b><br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Чрезмерный нагрев околошовной зоны</li> <li>– Неправильный выбор тепловой мощности</li> <li>– Завышенные значения мощности пламени или сварочного тока</li> </ul>                            |

К дефектам, связанным с нарушением режимов сварки, неправильной подготовкой и сборкой элементов конструкции под сварку, неисправностью оборудования, небрежностью и низкой квалификацией сварщика, относятся: несоответствие швов расчетным размерам, непровары, подрезы, прожоги, наплывы, незавершенные к



1- непровары;

2 - подрезы;

3 — наплывы;

4 - прожоги;

5- незавершенный кратер

# Дефекты сварных соединений



Неравномерная форма шва

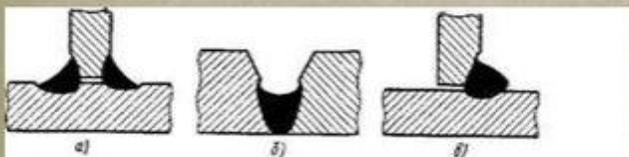
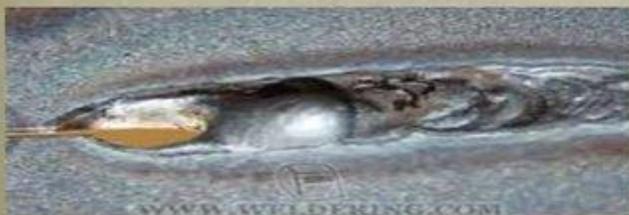


Рис. 6-40. Подрезы:

- а — двусторонний при сварке углового шва;
- б — двусторонний при сварке первого слоя многослойного стыкового шва;
- в — односторонний с наплывом на вторую крошку при сварке углового шва

Подрезы



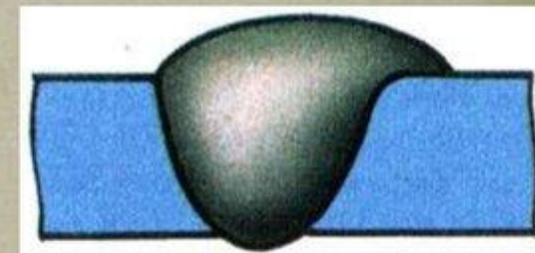
Прожог



Трещины



Кратер

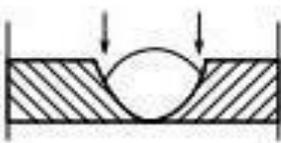
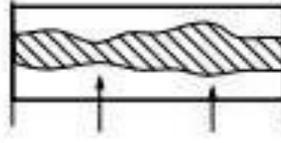
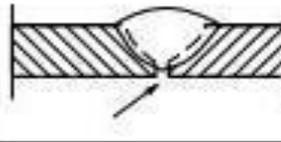
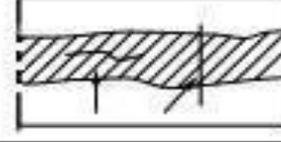
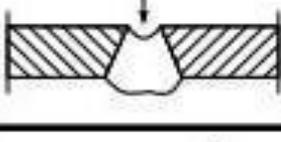
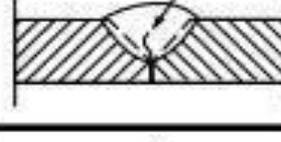
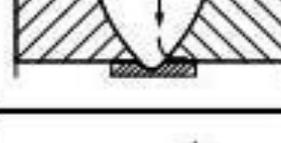
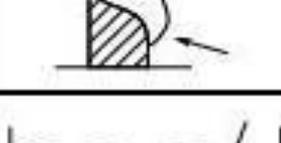
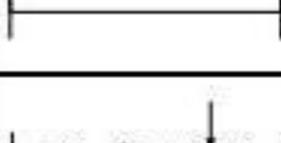


Наплыв

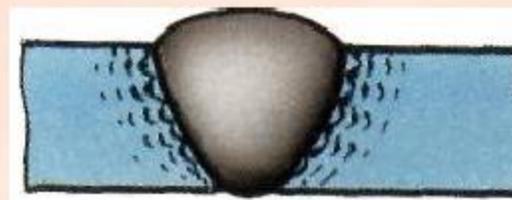
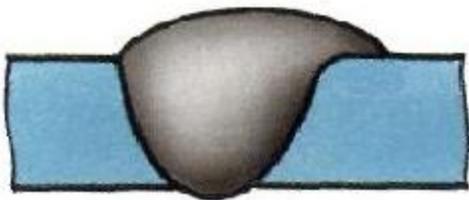
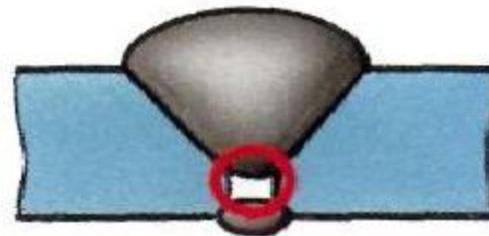
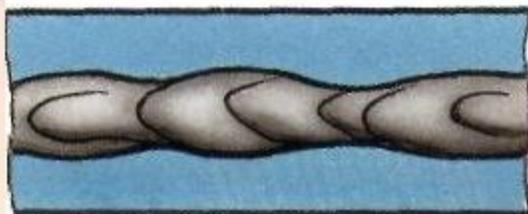
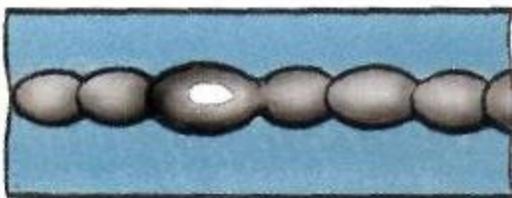
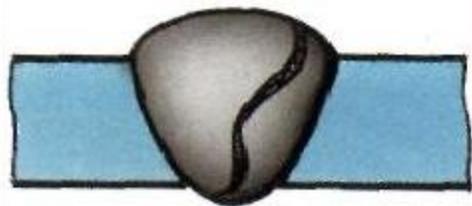
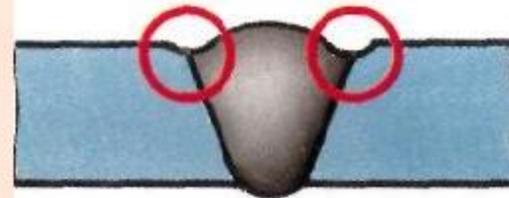
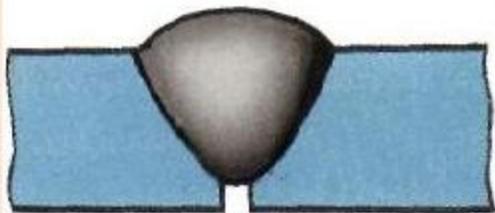
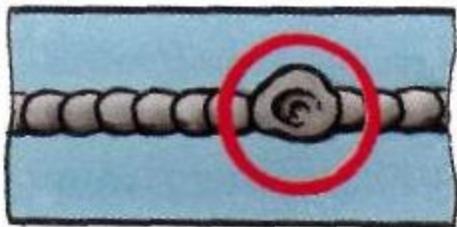


Не провар

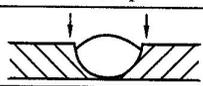
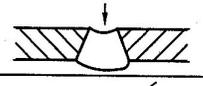
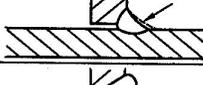
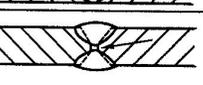
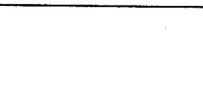
## Дефекты сварных соединений

| 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 непровара |
|    | Чрезмерное усиление шва  |    | Трещина в шве на остающейся подкладке       |
|   | Наплыв                   |   | Поры  |
|  | Незаплавленный кратер    |  | Шлаковые включения                          |
|  | Западание между валиками |  | Непровар между слоями                       |

# Дефекты сварных швов



## Дефекты сварных соединений

| Эскиз дефекта  | Характер дефекта                              | Метод устранения   |
|--|---|--|
|    | Подрезы                                       | Подварка после предварительной зачистки                      |
|    | Непровар в корне шва                          | Выборка дефектного участка с последующей подваркой           |
|    | Утяжка  | То же  |
|    | Чрезмерное усиление шва                       | Зачистка абразивным инструментом                             |
|    | Катет недостаточного размера                  | Подварка после предварительной зачистки                      |
|    | Наплыв  | Зачистка абразивным инструментом; при необходимости подварка |
|    | Незаплавленный кратер                         | Подварка после предварительной зачистки                      |
|    | Западание между валиками                      | То же  |
|    | Неравномерная ширина шва                      | Зачистка абразивным инструментом и подварка                  |
|    | Наружные продольная и поперечная трещины      | Выборка дефектного участка с последующей подваркой           |
|   | Трещина, развивающаяся от стянутого непровара | Выборка дефектного участка с последующей подваркой           |
|  | Трещина в шве на остающейся подкладке         | То же  |
|  | Поры  | »  |
|  | Шлаковые включения                            | »  |
|  | Непровар между слоями                         | »  |

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1.Отклонения от установленных норм и требований, приводящие к снижению прочности, эксплуатационной надежности и точности, а также ухудшению внешнего изделия вида | 1. Подрез            |
| 2. Дефект возникающий при малой скорости сварки   | 2.Наплыв             |
| 3.Местное уменьшение толщины основного металла у границы шва  | 3.Трещины            |
| 4. Дефекты, которые являются наиболее опасными, резко снижают статическую и циклическую прочность изделия   | 4.Прожог             |
| 5.Натекание жидкого металла шва на основной металл  | 5.Непровар           |
| 6. Дефект, образующийся вследствие загрязнения кромок свариваемого металла, использования влажного флюса или отсыревших электродов                                | 6.Продольные трещины |
| 7.Эти дефекты бывают двух видов:<br>1)несплавление основного металла с наплавленным;<br>2)незаполнение наплавленным металлом расчетного сечения шва               | 7.Дефекты формы шва  |
| 8.Какие дефекты косвенно указывают на возможность образования внутренних дефектов   | 8. Дефекты           |
| 9.Какой дефект изображен на рисунке<br>  | 9.Технологические    |
| 10.Деформации которые возникают во время сварки   | 10.Газовые поры      |

## Эталон ответов

1 - 8

2 - 4

3 - 1

4 - 3

5 - 2

6 - 10

7 - 5

8 - 7

9 - 6

10 - 9



