

# Деформации в сварных соединениях

Трясцин Дмитрий  
Чернышев Данила  
группа СВ-14-09  
ГБПОУ КМТ г. Пермь

Мы выяснили причины  
возникновения деформаций при сварке.

## Деформация это:

- Изменение геометрических размеров (укорочение, удлинение, утонение или утолщение).
- Изменение формы (изгиб, сдвиг, поворот, скручивание).
- Сочетание изменения и размеров и формы

Всё это происходит под действием сил!



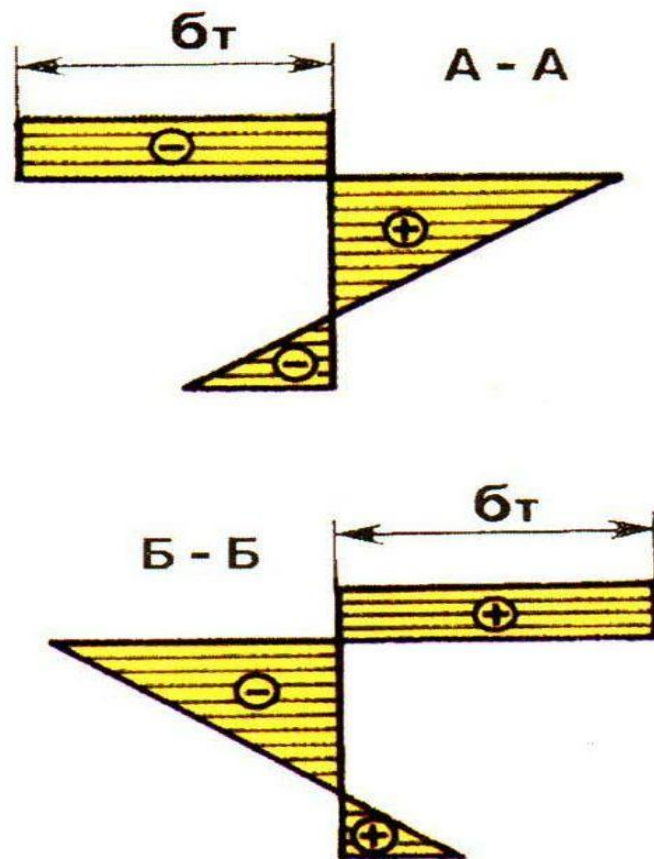
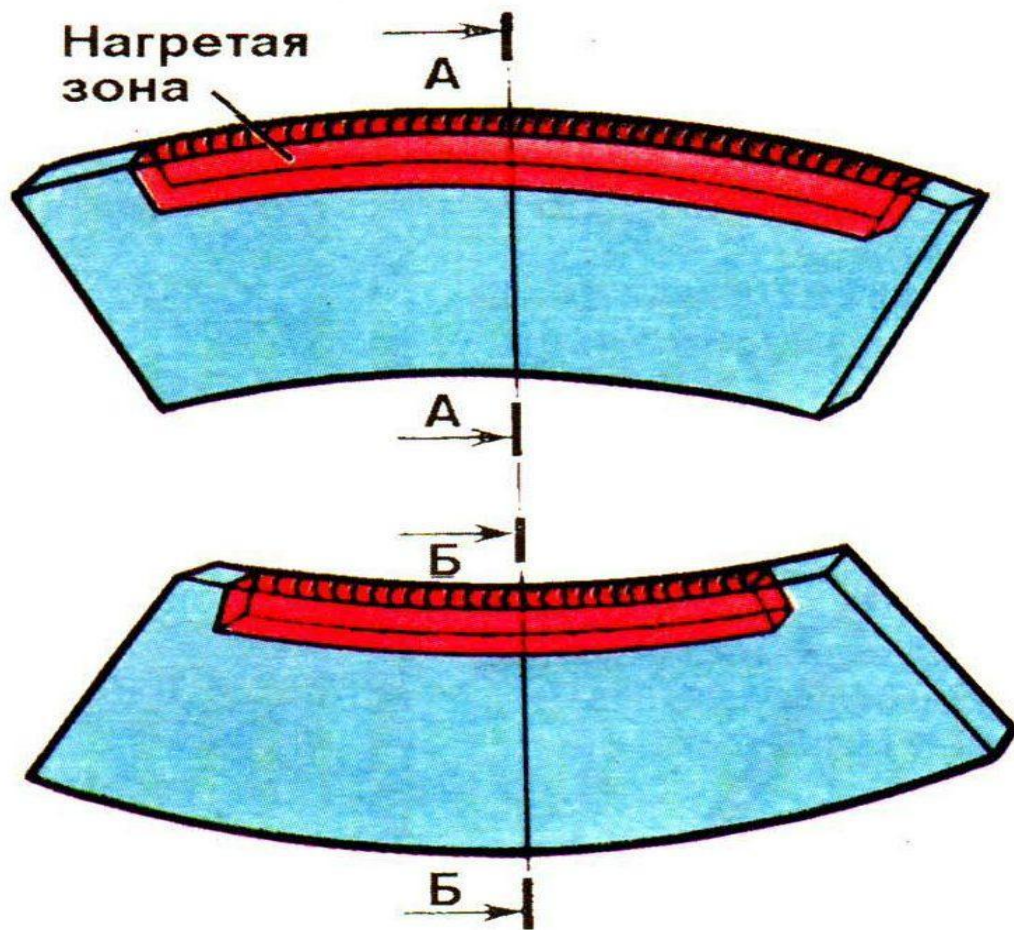
# Виды деформации:

- **Упругая** - предмет восстанавливает свою форму и размеры после снятия действия силы.
- **Пластическая** – предмет сохраняет конечные форму и размеры даже после снятия силы и не восстанавливает свои первоначальные параметры



# Примеры сварочных деформаций

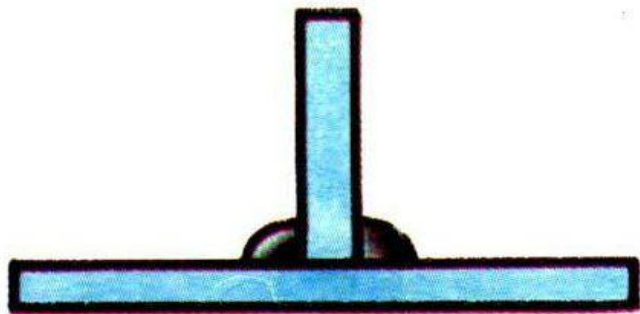
## НЕРАВНОМЕРНЫЙ НАГРЕВ МЕТАЛЛА



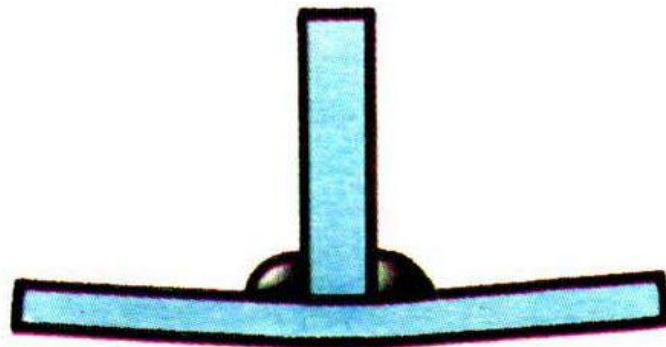
# Примеры сварочных деформаций

## ДЕФОРМАЦИИ ОТ ПОПЕРЕЧНОЙ УСАДКИ

ДО СВАРКИ



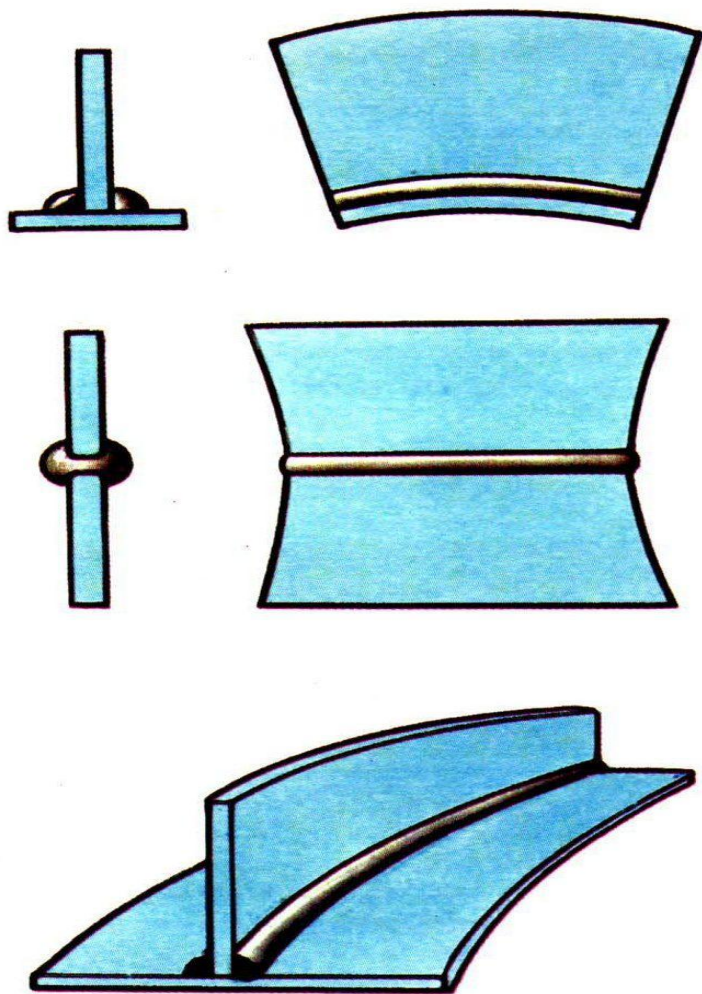
ПОСЛЕ СВАРКИ



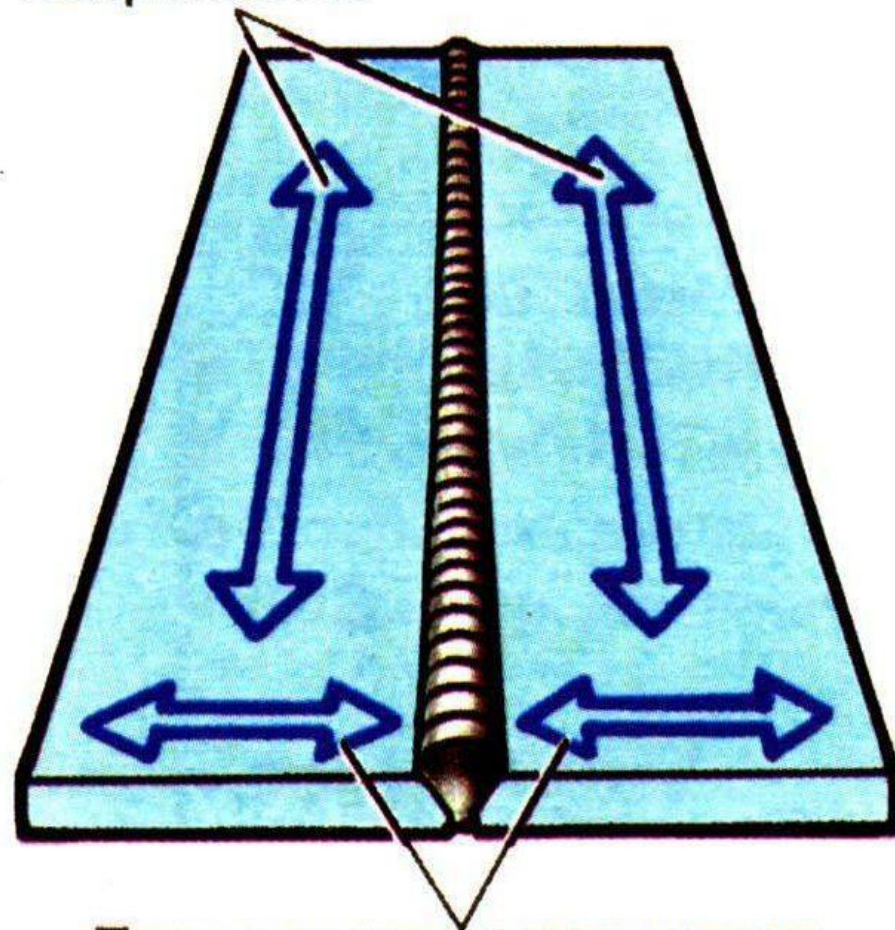


# Примеры сварочных деформаций

## ДЕФОРМАЦИИ ОТ ПРОДОЛЬНОЙ УСАДКИ



Продольные  
напряжения



Поперечные напряжения

Деформация приводит к  
нежелательным и  
непредсказуемым изменениям  
свойств предмета, ухудшению его  
качества и внешнего вида,  
прочности и надёжности!





**Какие силы вызывают деформацию при сварке?**

**Ведь внешних сил во время да и после сварки нет!**



# Вспомним физику!



- Тела и предметы при нагревании расширяются, а при охлаждении сужаются.
- Это происходит за счёт изменения межатомных расстояний.
- Лучше всего расширяются и сужаются вещества имеющие кристаллическую решётку (металлы).

# ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ СВАРКЕ:

- Металл сварного шва, имеющий высокую температуру, увеличивается и по длине, и по ширине, и по высоте (по объёму).
- Основной металл, прилегающий к границам шва при этом относительно «холодный».
- Металл шва стремится сжать основной металл и в нём развиваются внутренние напряжения сжатия.
- При остывании сварного шва его размеры уменьшаются и он «тянет» за собой основной металл (появляются напряжения растяжения).

# ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ СВАРКЕ:

- Явление уменьшения размеров шва при его остывании называется **усадкой**.
- Силы, возникающие при уменьшении размеров шва называют **усадочными**.
- Силы эти являются внутренними по отношению к предмету и внешними по отношению к сварному шву.

---

Вот они - то и вызывают появление **сварочных деформаций!**

# Вывод:

Деформации при сварке возникают под действием внутренних усадочных сил при нагреве и остывании металла шва, образованного совместным плавлением и кристаллизацией металла электрода и основного металла.