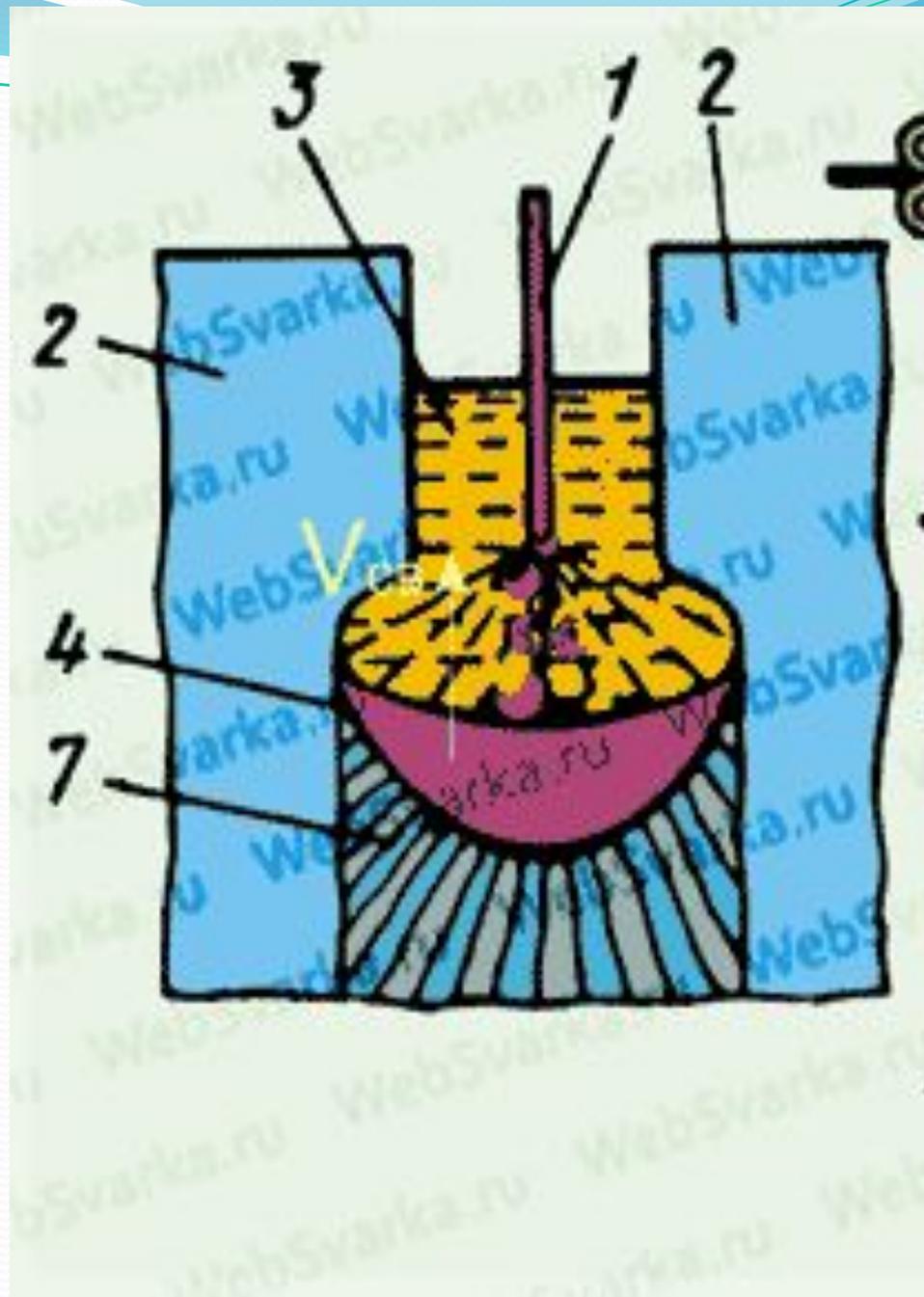


# Основы технологии электрошлаковой сварки

Разработал преподаватель  
Сафонов Максим Александрович

- 
- Цели урока: Изучить и закрепить по теме электрошлаковой сварки первичные умения трудовых приемов при работе с ручной дуговой сваркой.
  - Задачи урока: проверка знаний, умений, навыков в вопросах слесарной и сварочной подготовки

**Электрошлаковая  
сварка (ЭШС)-  
сварка плавлением,  
при которой для  
нагрева используется  
теплота,  
выделяющаяся при  
прохождении  
электрического тока  
через расплавленный  
шлак.**



# Применение ЭШС

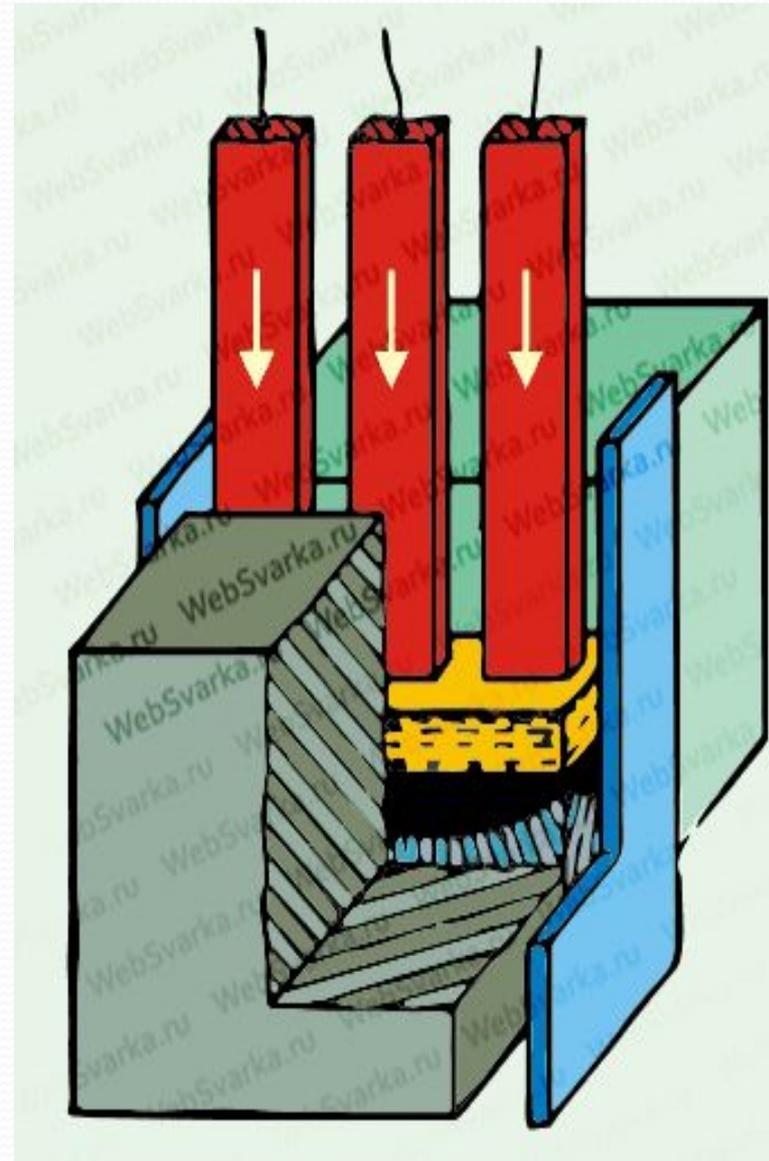
- Изготовление толстенных конструкций из низко- и среднеуглеродистых, низко-, средне- и высоколегированных сталей, чугуна и цветных металлов
- Наплавка различных сплавов на низкоуглеродистые и низколегированные стали
- Выполнение прямолинейные, криволинейные и кольцевые швы

# Особенности процесса ЭШС

- отсутствие дугового разряда;
- сварку выполняют без снятия фасок на кромках;
- за один проход свариваются детали любой толщины;
- медленное остывание сварочной ванны предупреждает формирование пор;
- равномерный прогрев деталей по всей толщине;
- производительность сварки в 5-15 раз выше, чем при автоматической.

# Сущность ЭШС

При выполнении ЭШС электрическая сварочная цепь включает в себя электрод, шлак и основной металл. Расплавленные электрической дугой флюсы образуют шлаки, которые являются проводниками электрического тока. При прохождении сварочного тока по расплавленному шлаку выделяется теплота, которая будет нагревать свариваемые кромки. В результате электрод и кромки основного металла оплавляются.



# Способы ЭШС

- Сварка проволочными электродами диаметром 3...5 мм, подаваемыми в зазор мундштуками с медными токосъемными наконечниками.
- Сварка электродами большого сечения.
- Сварка плавящимся мундштуком.

# Сварочные материалы

- Флюсы (АН-348, ФЦ-7)



## Сварочные материалы

- Электродный металл (проволока Св-08ГА, Св-1072, пластины 09Г2, трубы и ленты).



# Подготовка и сборка деталей под сварку

- Разделка кромок под прямым углом
- Очистка от заусенцев, окалины и т. д. на ширину до 100 мм.
- Сборка с зазором в зависимости от толщины металла при помощи П-образных скоб
- Допускаемое смещение кромок 1-3 мм
- Установка входных и выходных планок

# Режим сварки

Устойчивость электрошлакового процесса, форма шва и глубина проплавления основного металла зависят от параметров режима сварки.

- **основные параметры:** скорость сварки  $V$ , сварочный ток  $I_{св}$ , скорость подачи электродов  $V_{п}$ , напряжение сварки  $U_{св}$ , толщина металла, приходящаяся на один электрод, расстояние между электродами  $z$ ;
- **вспомогательные параметры:** зазор между кромками  $b$ , состав флюса, глубина шлаковой ванны  $h_{ш}$ , скорость возвратно-поступательных движений электрода, его "сухой" вылет  $l_z$ , сечение электродов и др.

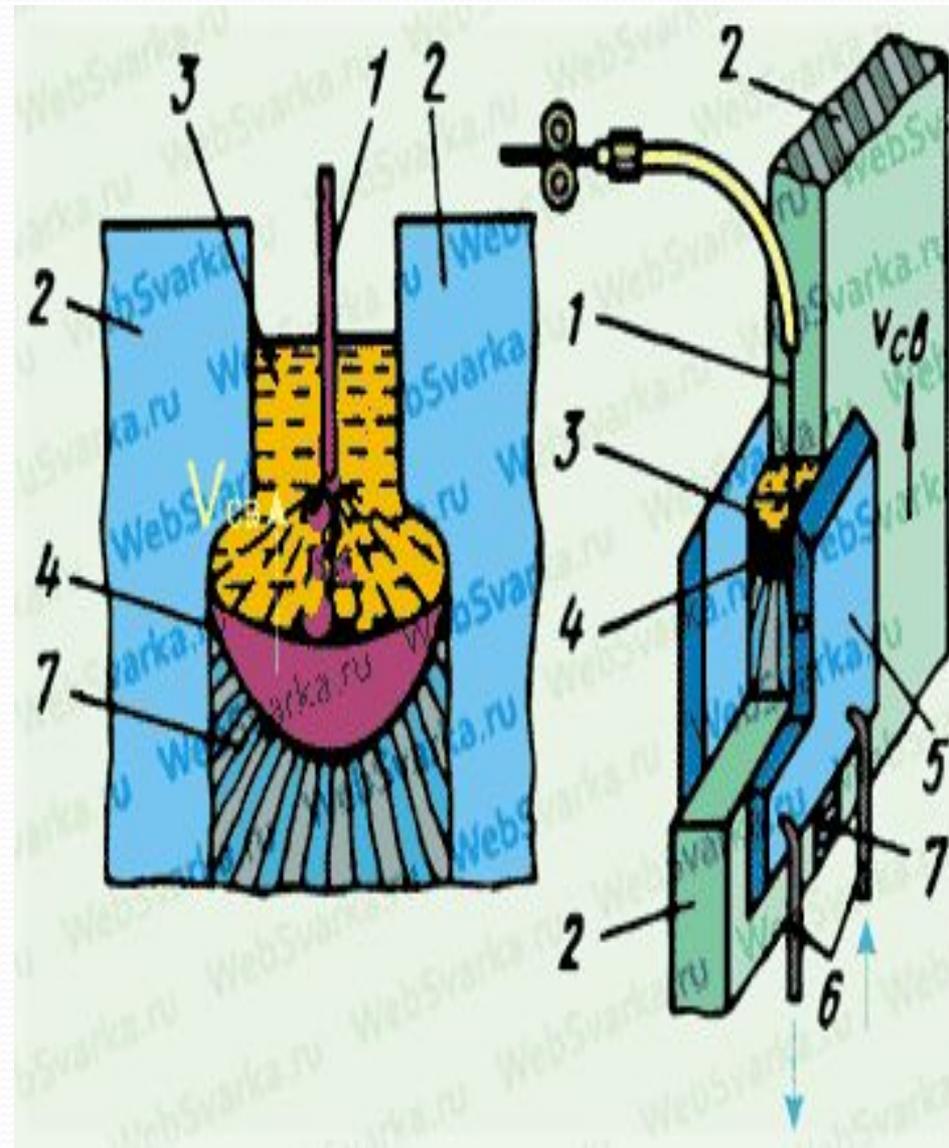
# Техника сварки

Способы наведения шлаковой ванны:

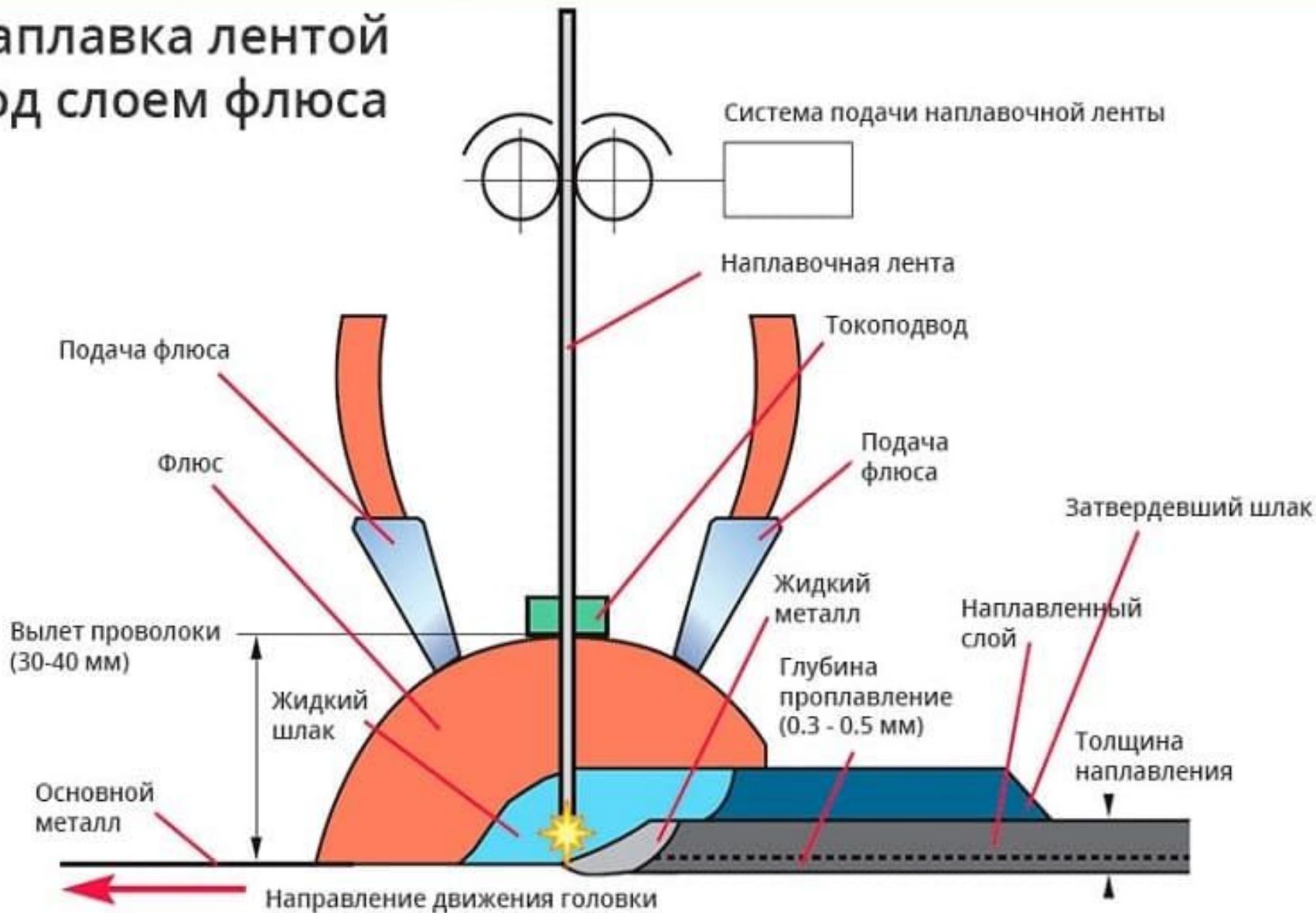
- «**твердый старт**»-сварочный флюс вначале плавится теплотой электрической дуги во входном кармане, а затем дуга шунтируется подсыпаемым и расплавляющимся флюсом;
- «**жидкий старт**»- в зазор между свариваемыми деталями заливают предварительно расплавленный жидкий флюс.

# Техника сварки

Свариваемый металл, шлаковая и металлическая ванны удерживаются от вытекания подвижными или неподвижными медными ползунами 5, охлаждаемыми водой 6, или остающимися пластинами. Верхняя кромка ползуна располагается выше зеркала шлаковой ванны. Кристаллизующийся в нижней части металлической ванны расплавленный металл образует шов 7. Шлаковая ванна, находясь над поверхностью металлической ванны, соприкасаясь с охлаждаемыми ползунами, образует на них тонкую шлаковую корку, исключая контакт расплавленного металла с поверхностью охлаждаемого ползуна и предупреждая образование в металле шва кристаллизационных трещин.



# Наплавка лентой под слоем флюса



# Вопросы

- В чем заключается принцип работы Электрошлаковой сварки (ЭШС)?
- Где применяется ЭШС?
- Какие способы ЭШС Вы знаете?
- Какие сварочные материалы применяются для ЭШС ?
- Как осуществляется подготовка и сборка деталей под сварку ЭШС ?