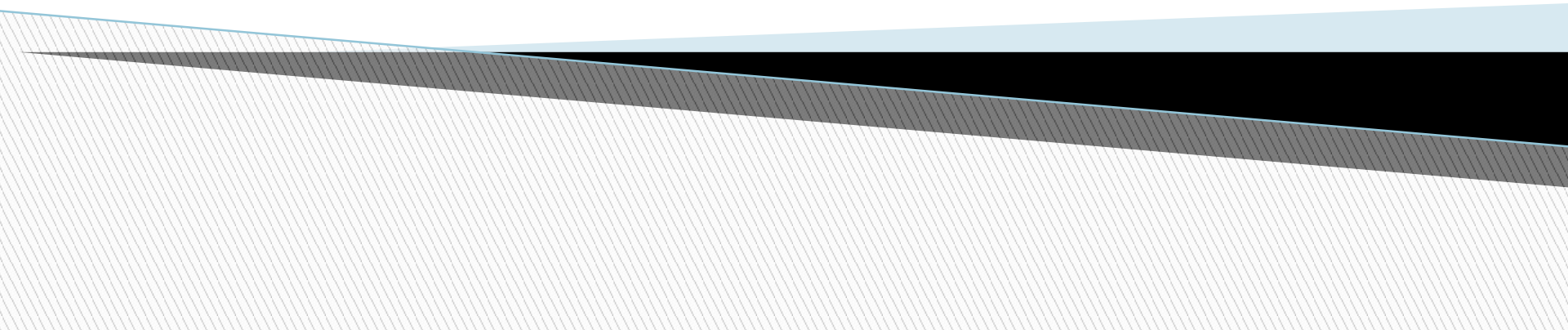


# Электрошлаковая сварка

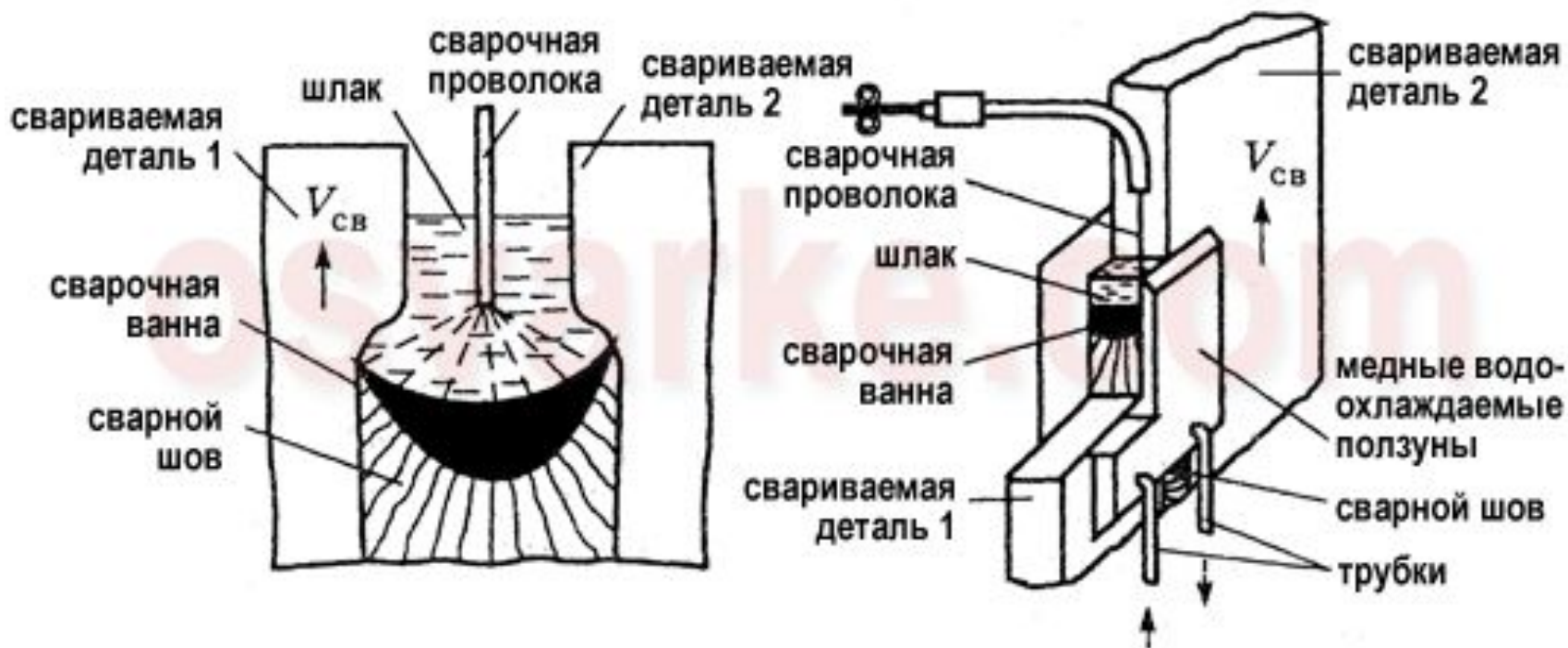
Битюгин Е.  
Кузнецов С.



# Электрошлаковая сварка

- Электрошлаковая сварка – сварка плавлением, при которой основная часть энергии, расходуемая на нагрев и плавление металла, обеспечивается за счет теплоты, выделяемой в замкнутом объеме расплавленного шлака – шлаковой ванне при прохождении через нее тока.

# Рисунок. Электрошлаковая сварка



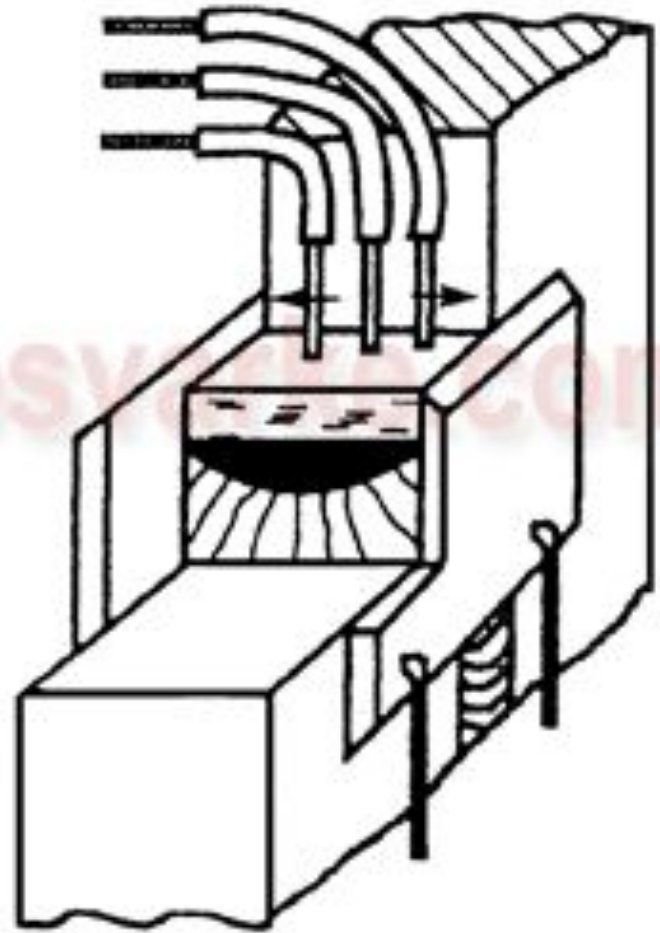
# Разновидности электрошлаковой сварки

Основными разновидностями электрошлаковой сварки являются:

- многоэлектродная электрошлаковая сварка,
- электрошлаковая сварка пластинчатыми электродами,
- электрошлаковая сварка плавящимся мундштуком.

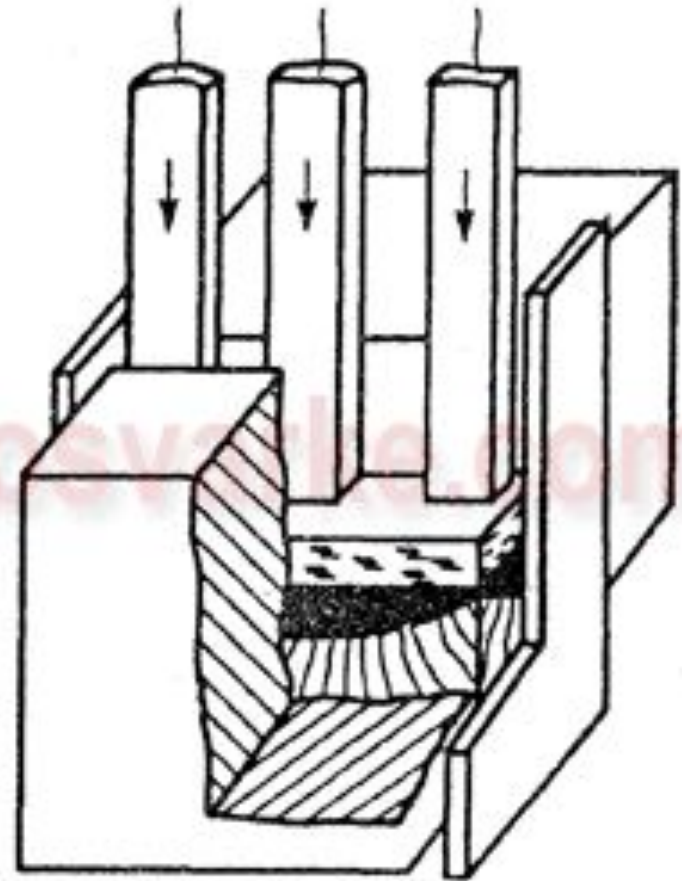
# Многоэлектродная электрошлаковая сварка. Рисунок

Максимальная толщина металла, свариваемого одной проволокой, обычно ограничена 60 мм. При больших толщинах целесообразно использовать несколько проволок – обычно кратно трем – числу фаз источника питания.



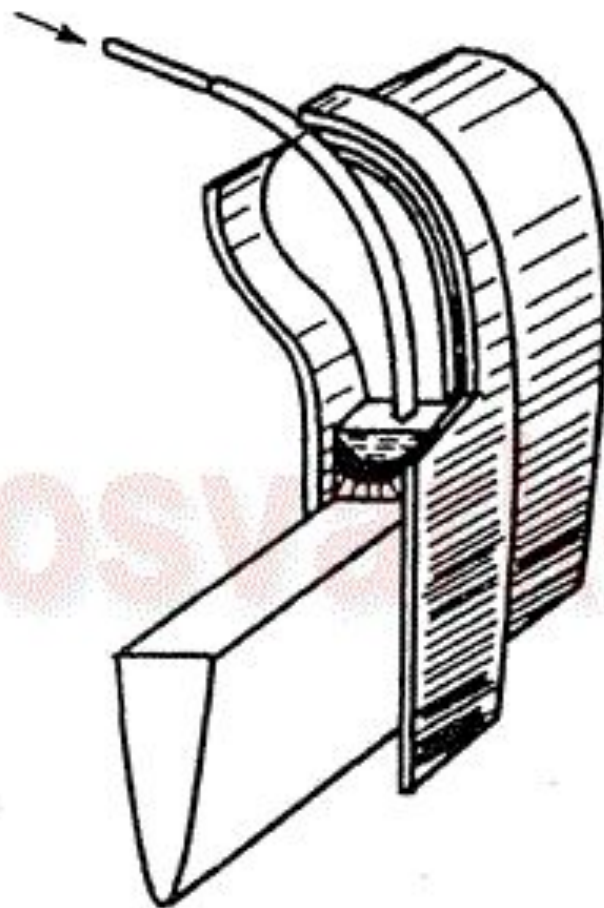
# Электрошлаковая сварка пластинчатыми электродами. Рисунок

Электрошлаковый процесс устойчиво протекает при плотностях тока на порядок ниже, чем дуговой, – около  $0,1 \text{ А/мм}^2$ . Поэтому сечение электрода может быть увеличено и проволока заменена пластинчатым электродом, что позволяет повысить производительность процесса сварки.

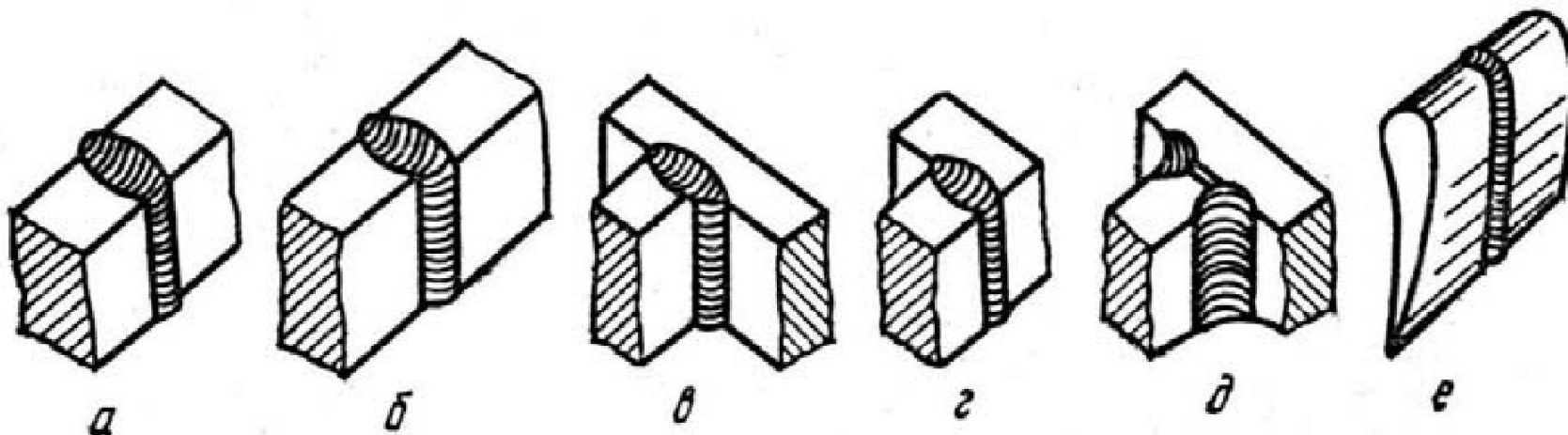


# Электрошлаковая сварка плавящимся мундштуком. Рисунок

При сложной конфигурации изделия возможна сварка плавящимся мундштуком, который представляет собой пластинчатый электрод, повторяющий форму свариваемых кромок. Так как между плавящимся мундштуком и изделием имеется зазор, для его заполнения в сварочную ванну дополнительно через мундштук подается проволока.



# Основные виды сварных соединений.



*Основные виды сварных соединений, выполняемых электрошлаковой сваркой:*

*а, б – стыковые,*

*в, д – тавровые,*

*z – угловые,*

*е – переменного сечения*



- Электрошлаковая сварка технически возможна при толщине металла более 16 мм и, как правило, экономически выгодна при сварке металла толщиной более 25 мм. Этот вид сварки позволяет выполнять только вертикальные швы. Применение электрошлаковой сварки вносит коренные изменения в технологию производства крупногабаритных изделий: появляется возможность замены крупных литых или кованных деталей сварно-литыми или сварно-коваными из более мелких деталей.

# Достоинства и недостатки электрошлаковой сварки.

## Достоинства:

- - возможность сварки за один проход деталей практически любой толщины;
- - вертикальное положение металлической ванны, повышенная температура ее верхней части и значительное время нахождения металла в расплавленном состоянии способствуют удалению газов и неметаллических включений из металла шва;
- - малый расход флюса, обычно не более 5% от массы наплавленного металла.

## Недостатки:

- - значительный перегрев металла околошовной зоны, что приводит к снижению пластических свойств, поэтому требуется, как правило, последующая высоко-температурная обработка для получения требуемых механических свойств сварного соединения;
- - этот вид сварки позволяет выполнять только вертикальные швы.

# Области применения

- Электрошлаковая сварка применяется при изготовлении массивных станин, валов мощных турбин, толстостенных котлов и барабанов, для сварки сталей, алюминиевых и титановых сплавов. Ее применение вносит коренные изменения в технологию производства крупногабаритных изделий. Появляется возможность замены крупных литых или кованных деталей сварно-литыми или сварно-кованными из более мелких поковок или отливок.