

# Краматорское высшее профессиональное училище



Дипломная работа  
на тему:

## «Технология электрошлаково й сварки»

уч-ся гр. ОМП 14-4  
Новака А.С.

г. Краматорск-2017

# Электрошлаковая сварка

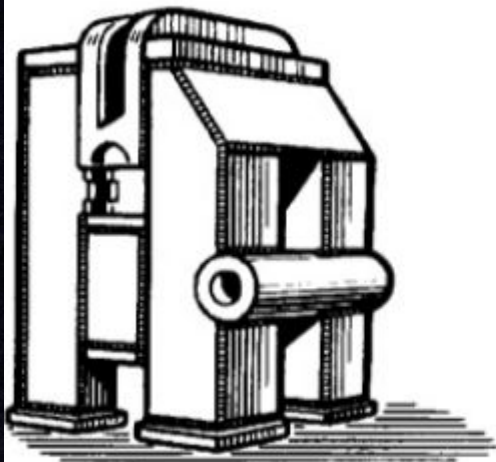
*Электрошлаковая сварка* - способ сварки, основанный на выделении тепла при прохождении электрического тока через расплавленный шлак.



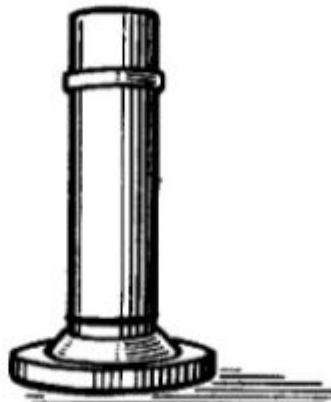
# Электрошлаковая сварка

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-коваными из более мелких поковок или отливок.

# Конструкции, сваренные ЭШС



Станина пресса  
40000 кН



Вал  
гидротурбины



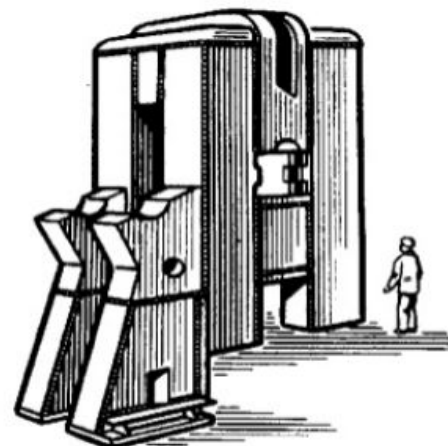
Станина  
прокатного  
стана



Цилиндр  
шагающего  
экскаватора



Барабан котла  
высокого  
давления

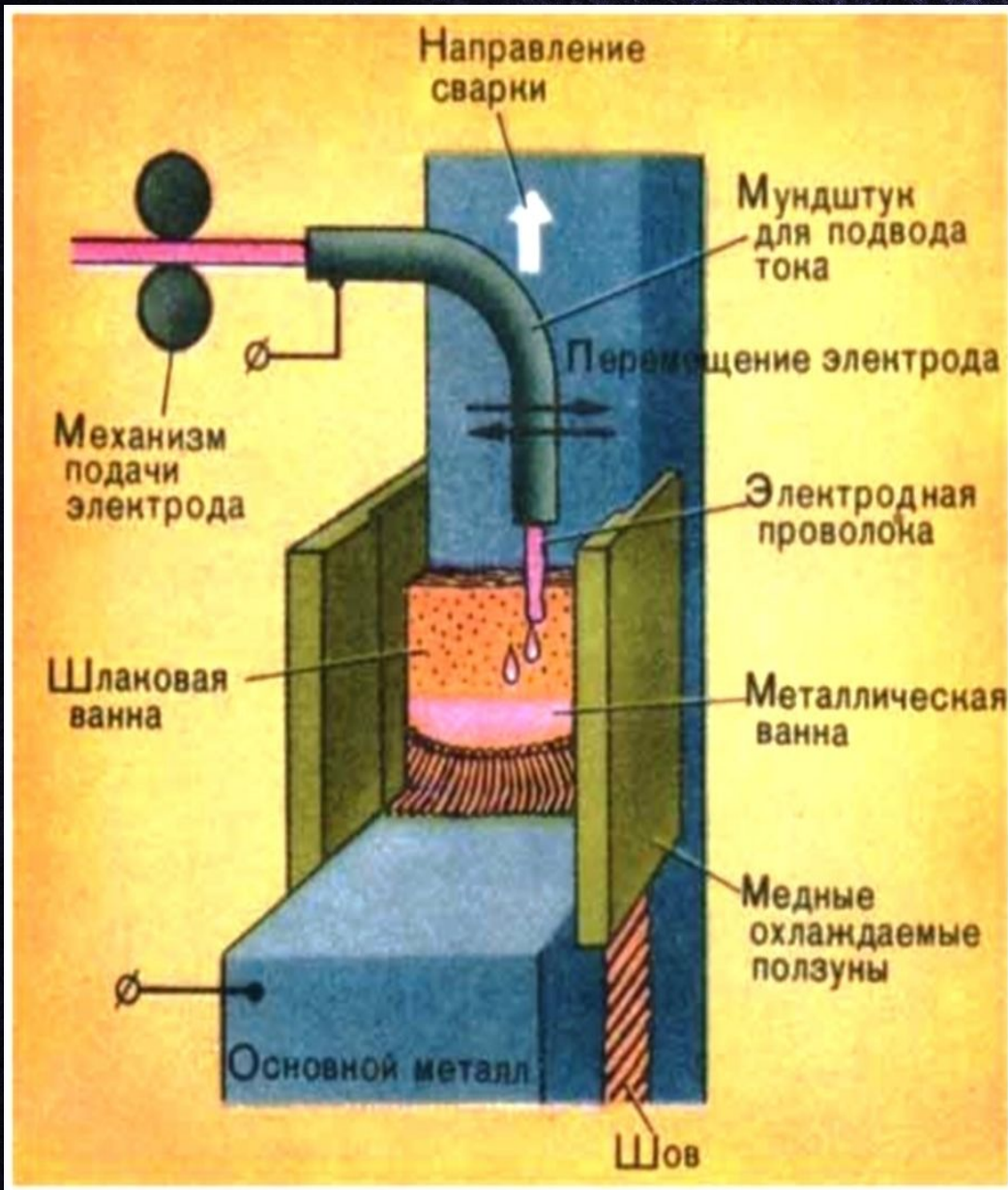


Станина пресса  
63000 кН

# Процесс ЭШС

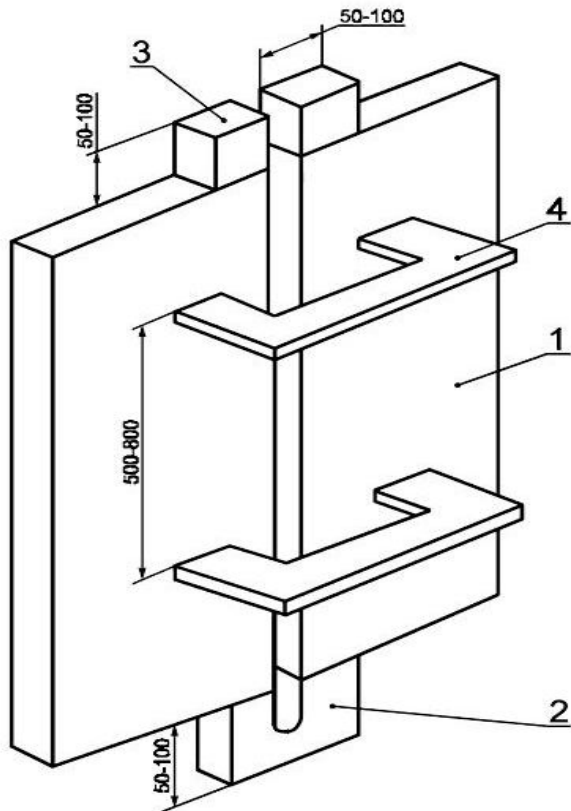


# Схема ЭШС



В пространстве, образованном кромками свариваемых изделий и формирующими медными ползунами, создается ванна расплавленного шлака, в которую погружается металлический стержень – электрод. Ток, проходя между электродом и основным металлом, нагревает расплав и поддерживает в нём высокую температуру и электропроводность. Шлак расплавляет погруженный в него электрод и кромки изделия. Расплавленный основной металл вместе с электродным собирается на дне шлаковой ванны и образует металлическую ванну, которая, затвердевая, даёт шов, соединяющий кромки изделия. По мере расплавления электрод подается вниз. По мере затвердевания сварочной ванны ползуны со сварочным мундштуком поднимаются вверх по стыку.

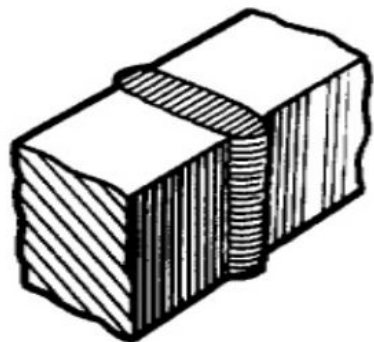
# Сборка под сварку



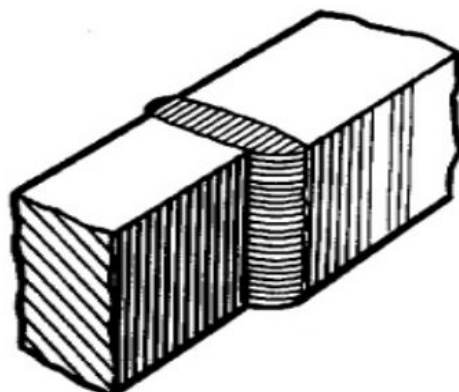
- 1 - деталь;**
- 2 - заходная планка;**
- 3 - выходная планка;**
- 4 - скоба**

Свариваемые детали (1) собирают вертикально, без скоса кромок, с зазором 20-40 мм для прохода мундштука автомата. Обычно сборку выполняют при помощи П-образных скоб (4), временно привариваемых к тыльной стороне стыка. В начале и конце стыка устанавливается заходная планка (2) и выходные планки (3)

# Сварные соединения, выполненные ЭШС



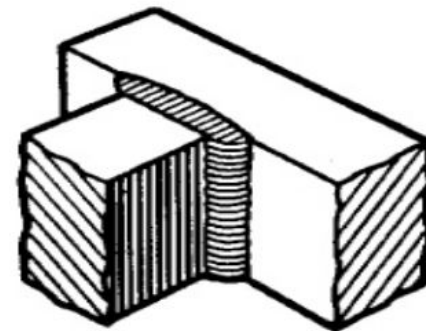
Стыковое  
равнотолщинное



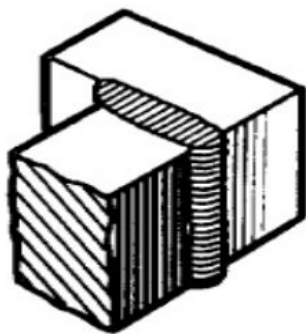
Стыковое  
разнотолщинное



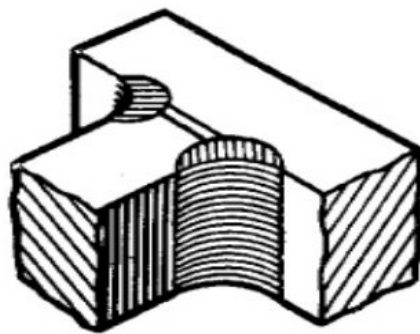
Кольцевое



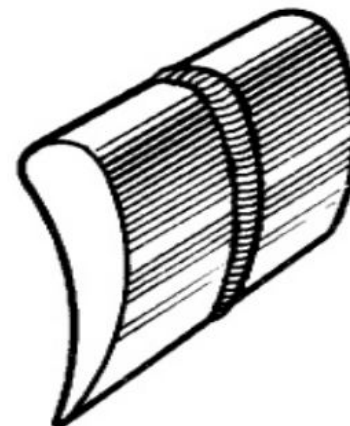
Тавровое



Угловое



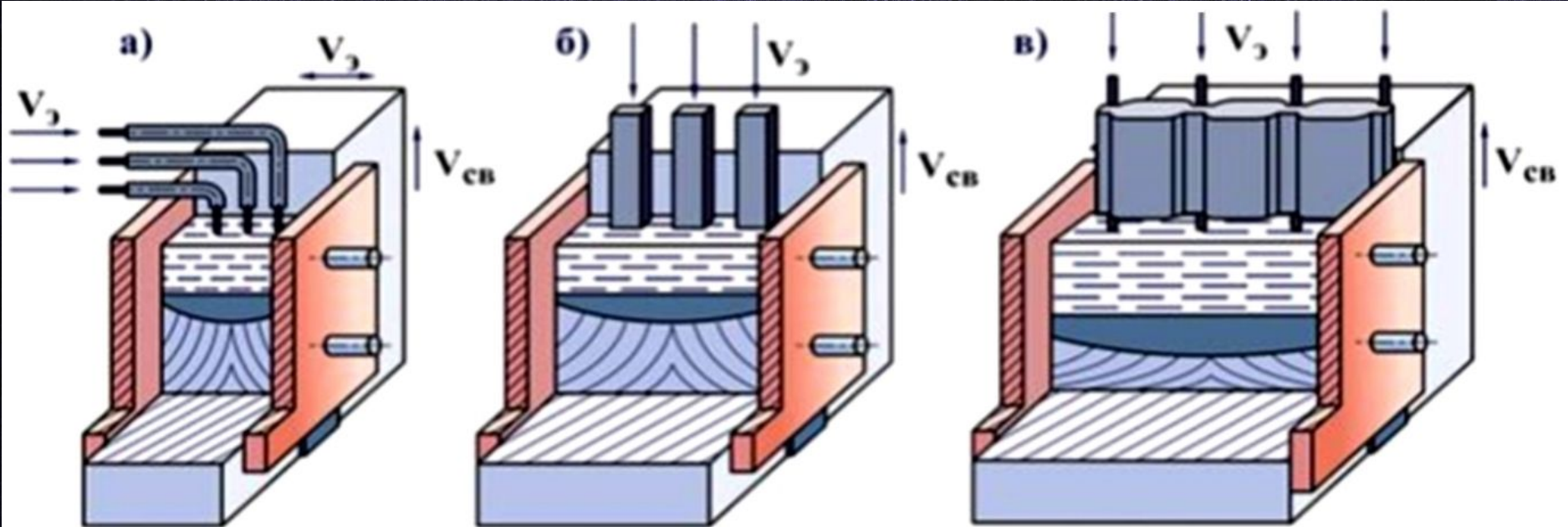
Тавровое с  
угловыми швами



Переменного  
сечения

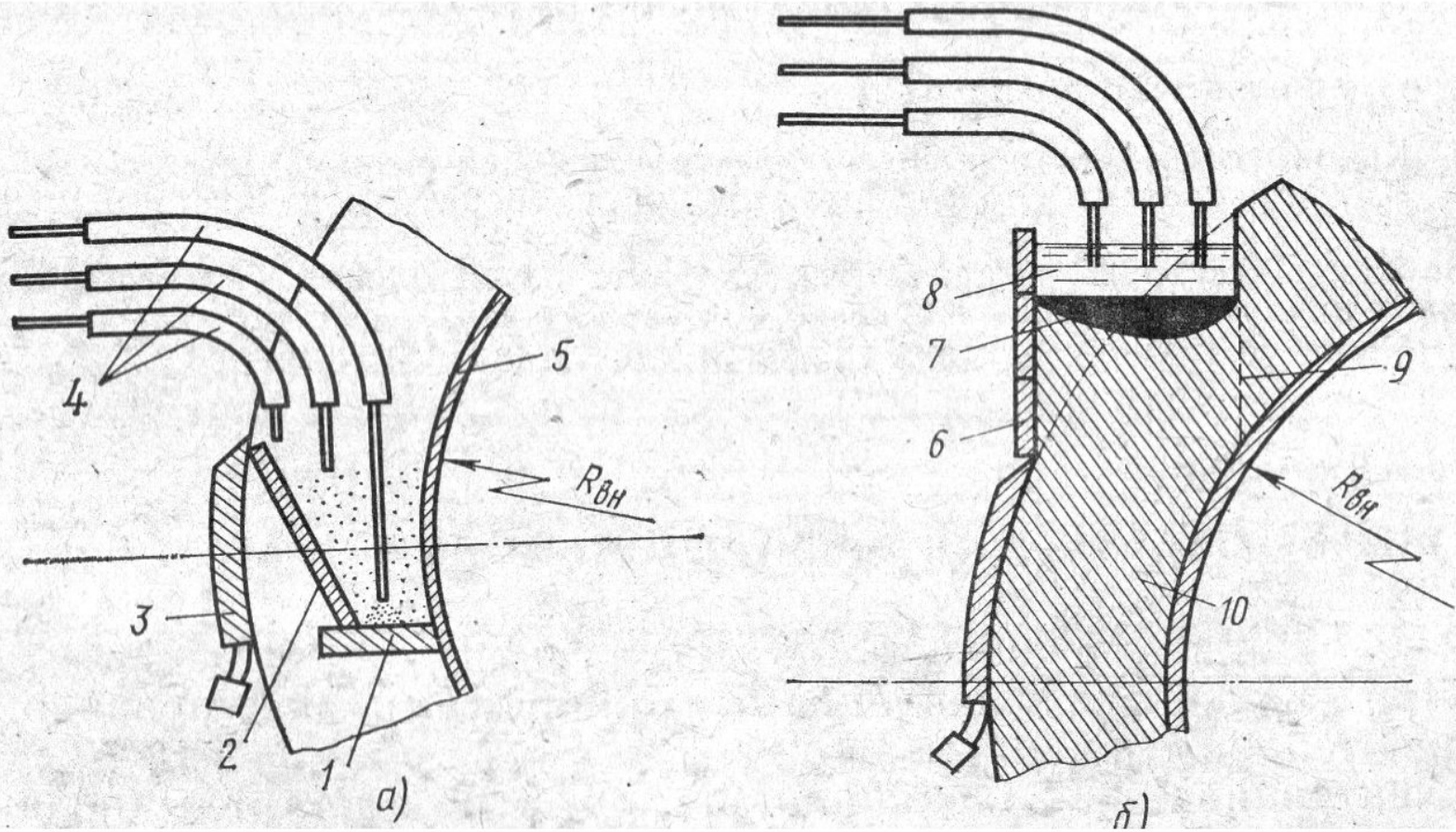


# Способы ЭШС



$V_{\text{э}}$  - скорость подачи проволоки,  $V_{\text{св}}$  - скорость сварки  
а) проволочными электродами; б) пластинчатыми электродами;  
в) плавящимся мундштуком.

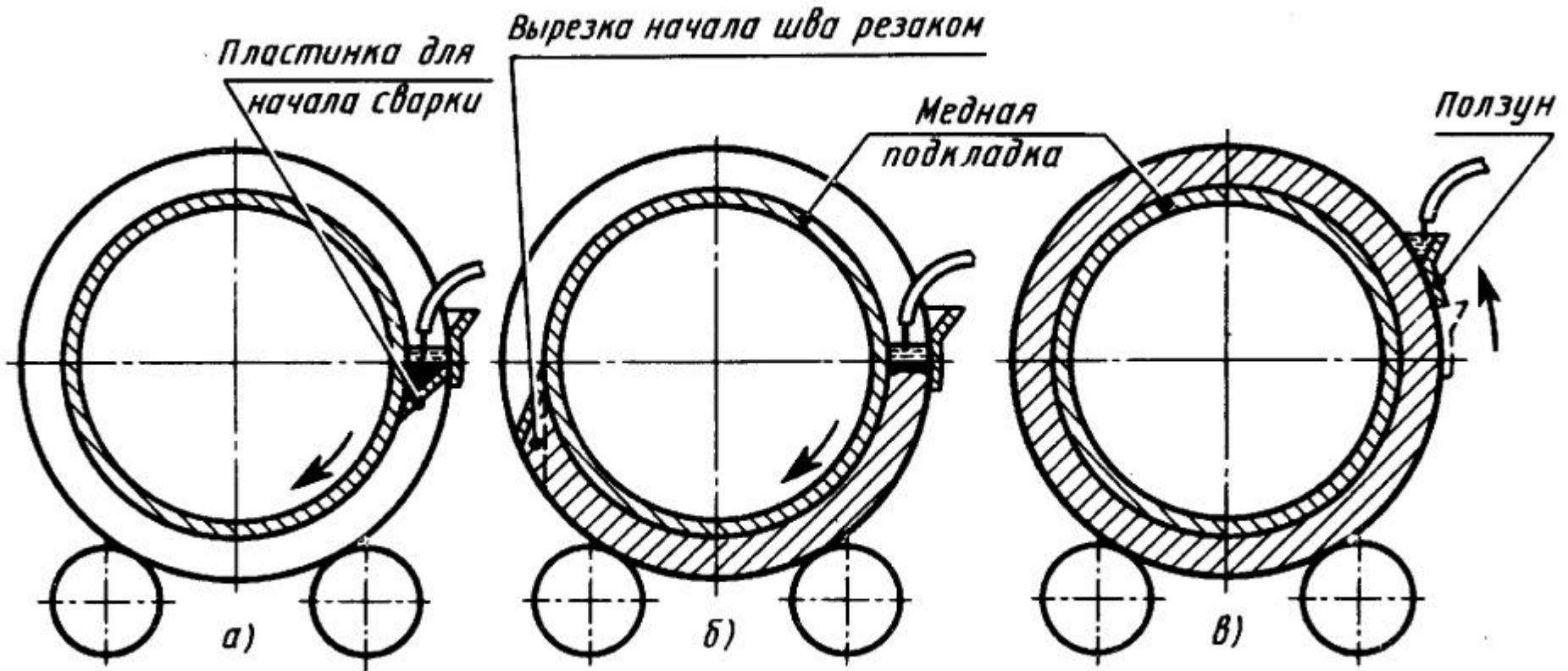
# Выполнение кольцевых швов



а)- начало процесса, б)- замыкание кольцевого шва; 1,2 - горизонтальная и наклонная планки кармана, 3 - медный ползун, 4 - токоподводящие мундштуки с электродной проволокой, 5 - медное кольцо, 6 - медный кокиль, 7 - металлическая ванна, 8 - шлаковая ванна, 9 - линия вырезки дефектного участка шва, 10 - сварной шов



# Схема ЭШС кольцевых швов



# Аппарат для ЭШС А-535

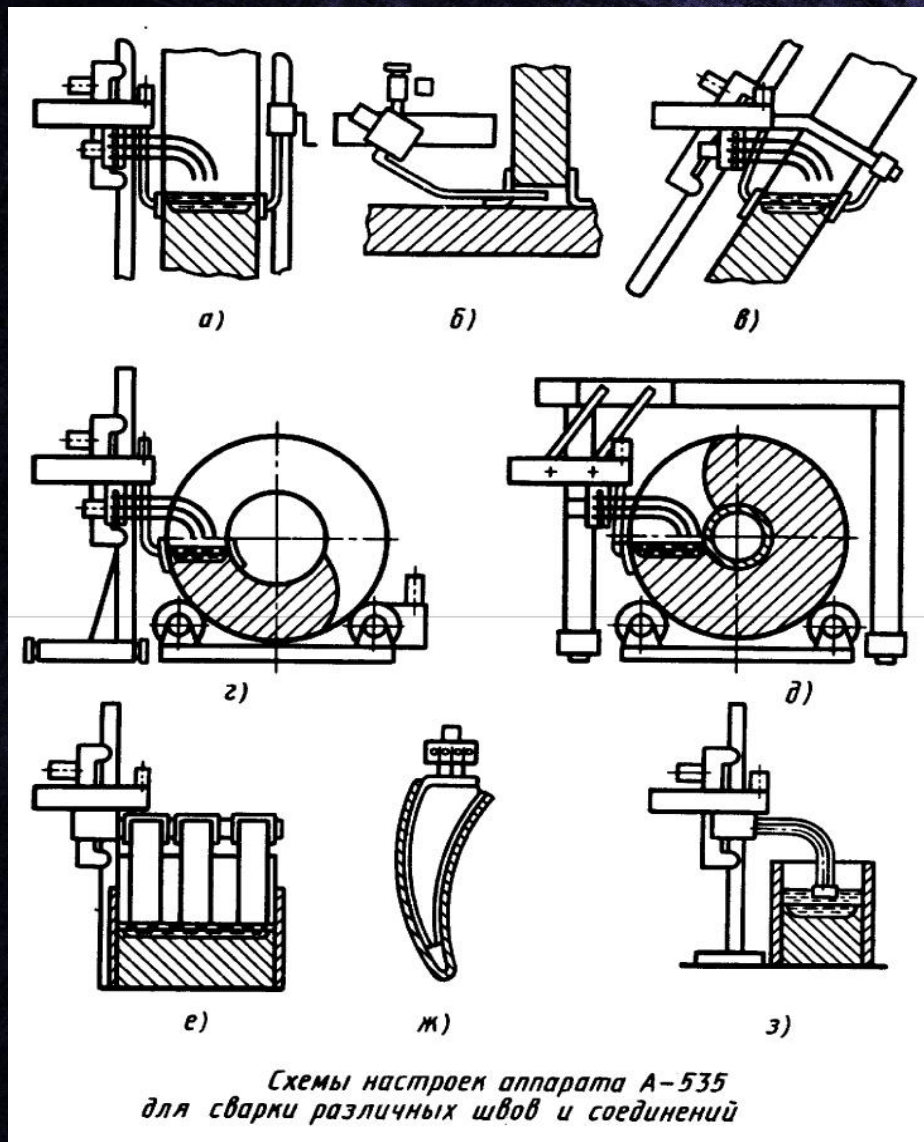


**Аппарат предназначен для односторонней электрошлаковой сварки с двусторонним принудительным формированием шва сталей толщиной от 25 до 450 мм и длиной до 10-11 м. Аппарат позволяет осуществлять сварку продольных и кольцевых стыковых швов, угловых и тавровых соединений проволочными или пластинчатыми электродами.**

# Схемы настроек аппарата А-535 для сварки

## различных соединений

Аппарат А-535, который можно настраивать на выполнение следующих швов и соединений: стыковых соединений толщиной до 500 мм; угловых и тавровых соединений; наклонных и кольцевых швов; стыковых швов большого сечения с использованием пластинчатых электродов; швов сложной конфигурации плавящимся мундштуком и с использованием неплавящегося электрода. Для сварки в труднодоступных местах и в условиях монтажа следует использовать малогабаритные магнитошагающие аппараты.



Схемы настроек аппарата А-535 для сварки различных швов и соединений

# Особенности ЭШС

## 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.

**Доклад окончен**