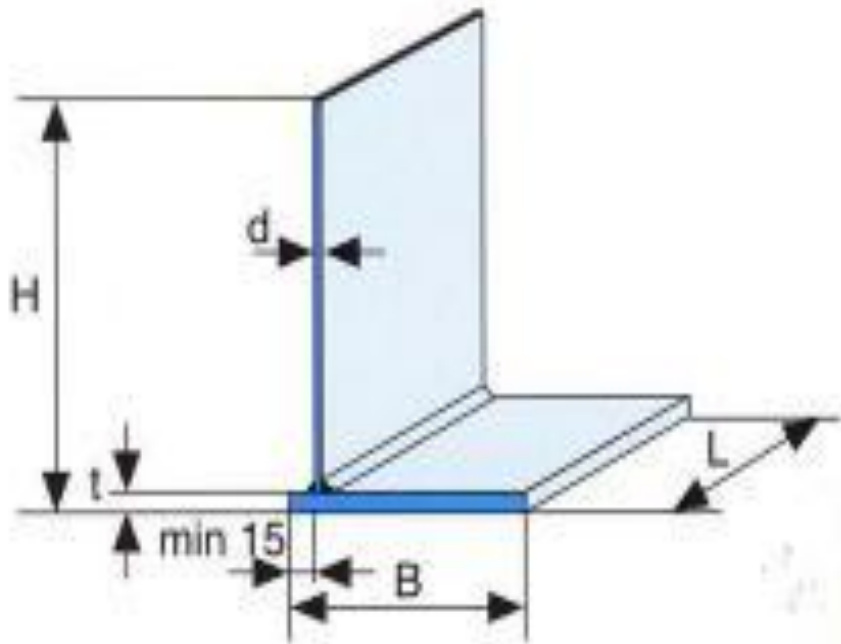


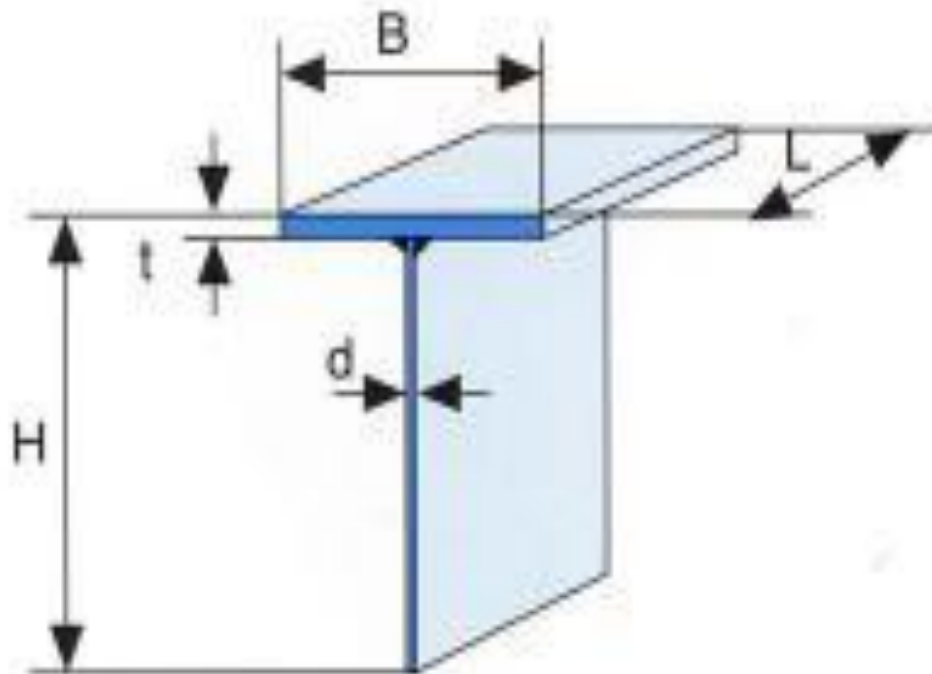
***Технология и
оборудование для сварки
профильных балок***

Типы профильных балок

Балки разомкнутого сечения



уголковый профиль

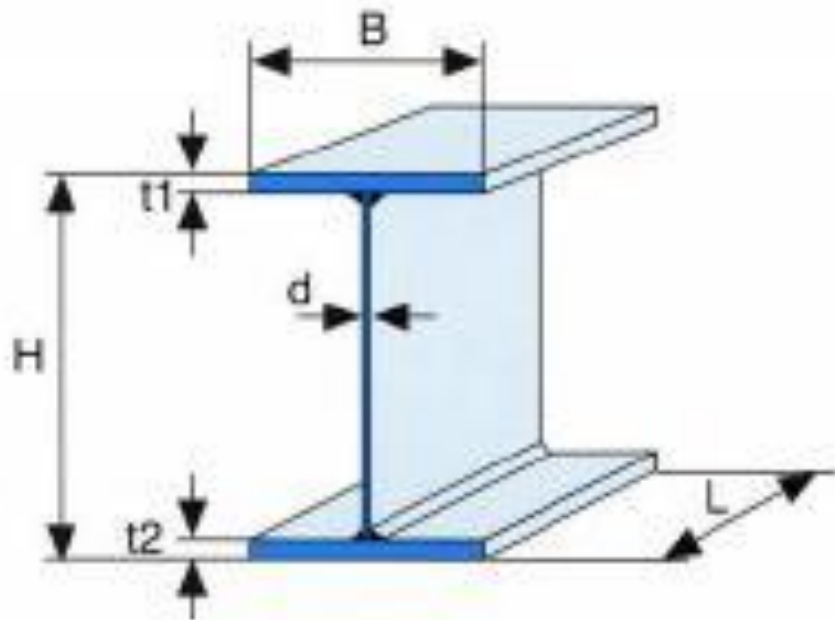


тавровый профиль

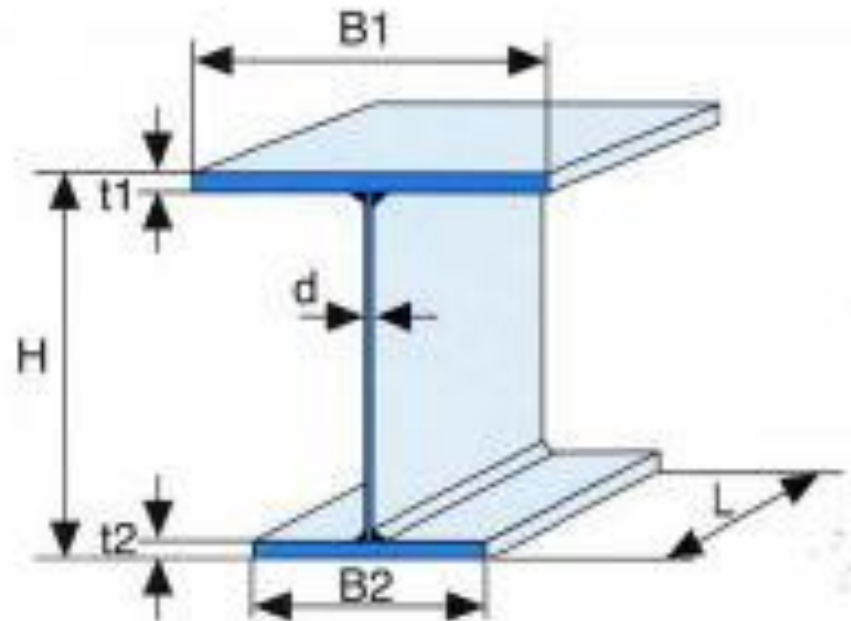
Типы профильных балок

Балки разомкнутого сечения

двутавровый профиль



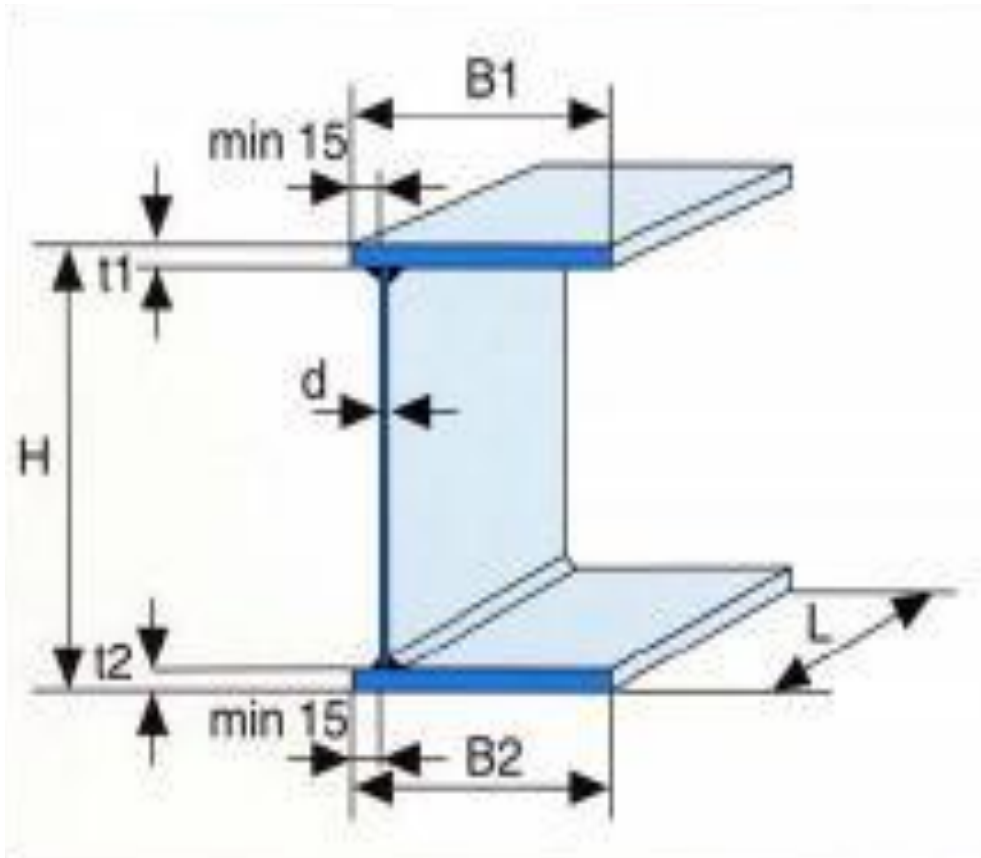
симметричный



несимметричный

Типы профильных балок

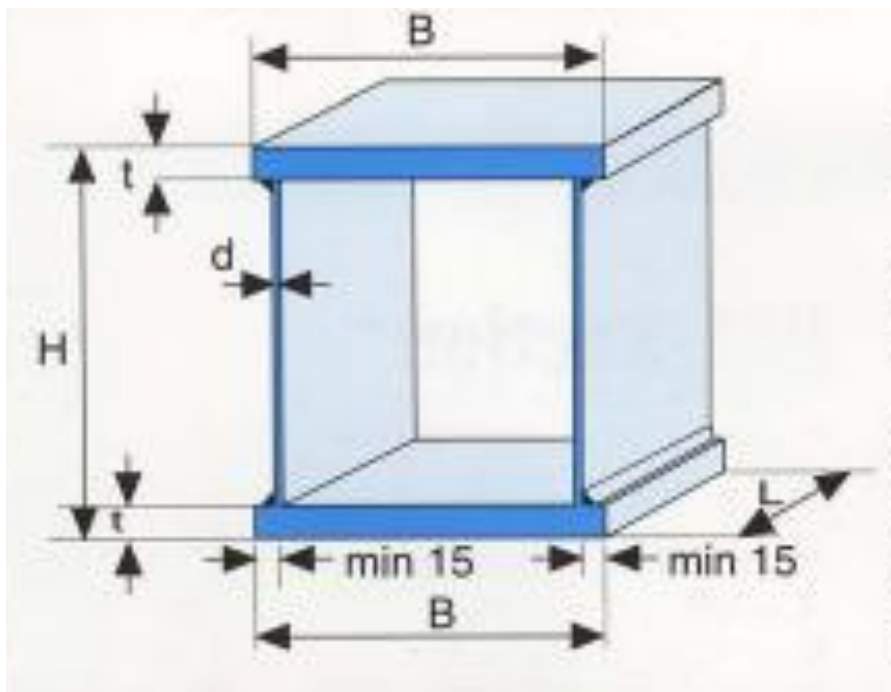
Балки разомкнутого сечения



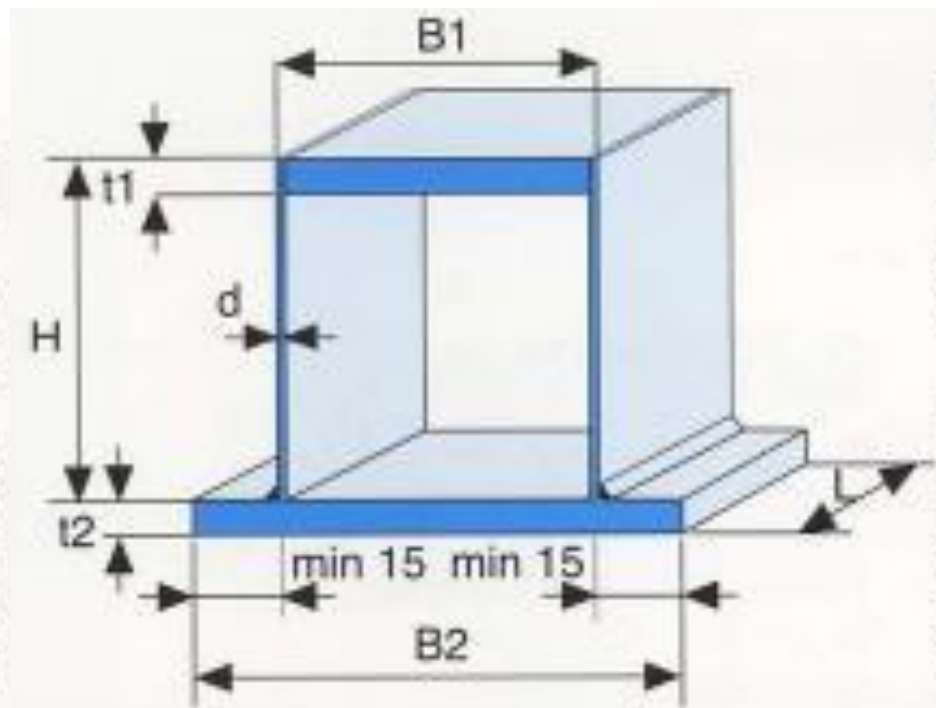
швеллер

Типы профильных балок

Балки замкнутого сечения



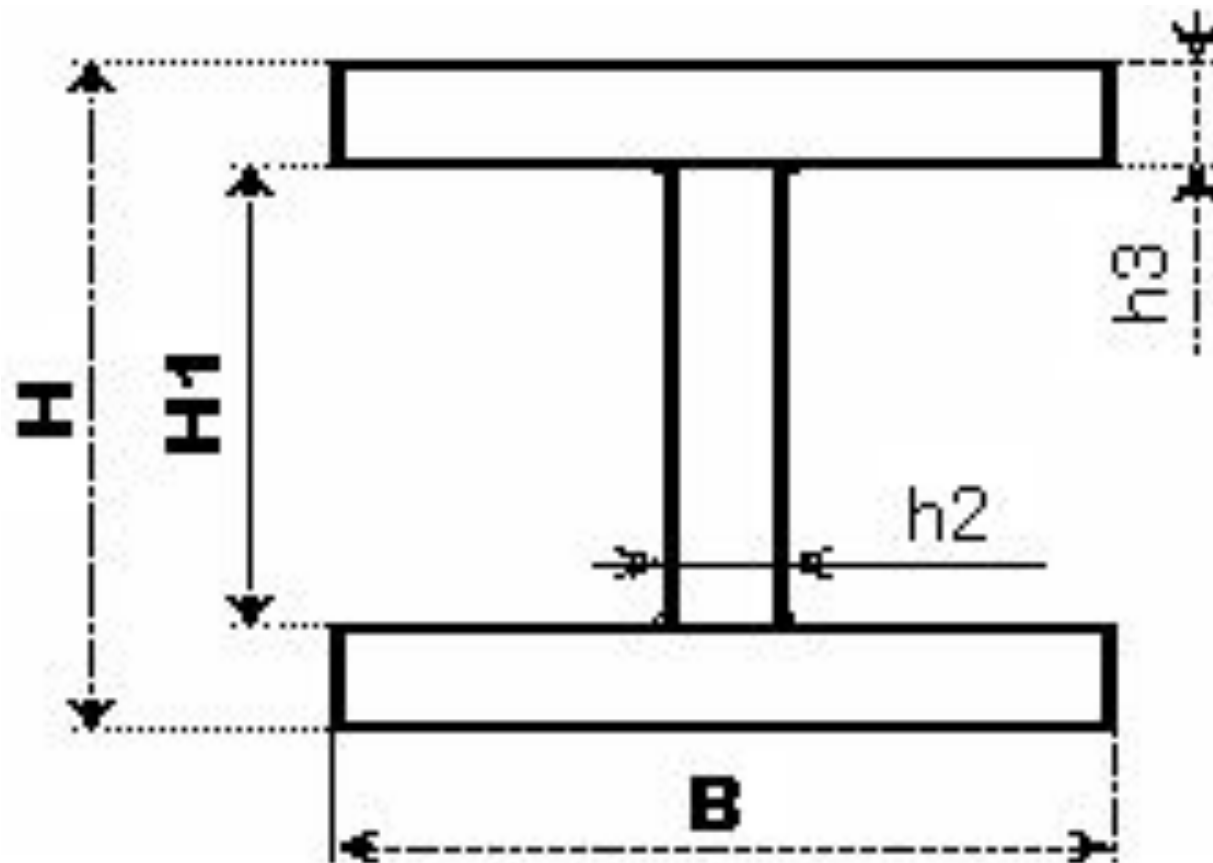
симметричный коробчатый
профиль



коробчатый профиль с выносом
одной полки

Типы профильных балок

Основные параметры сечения симметричного двутаврового профиля

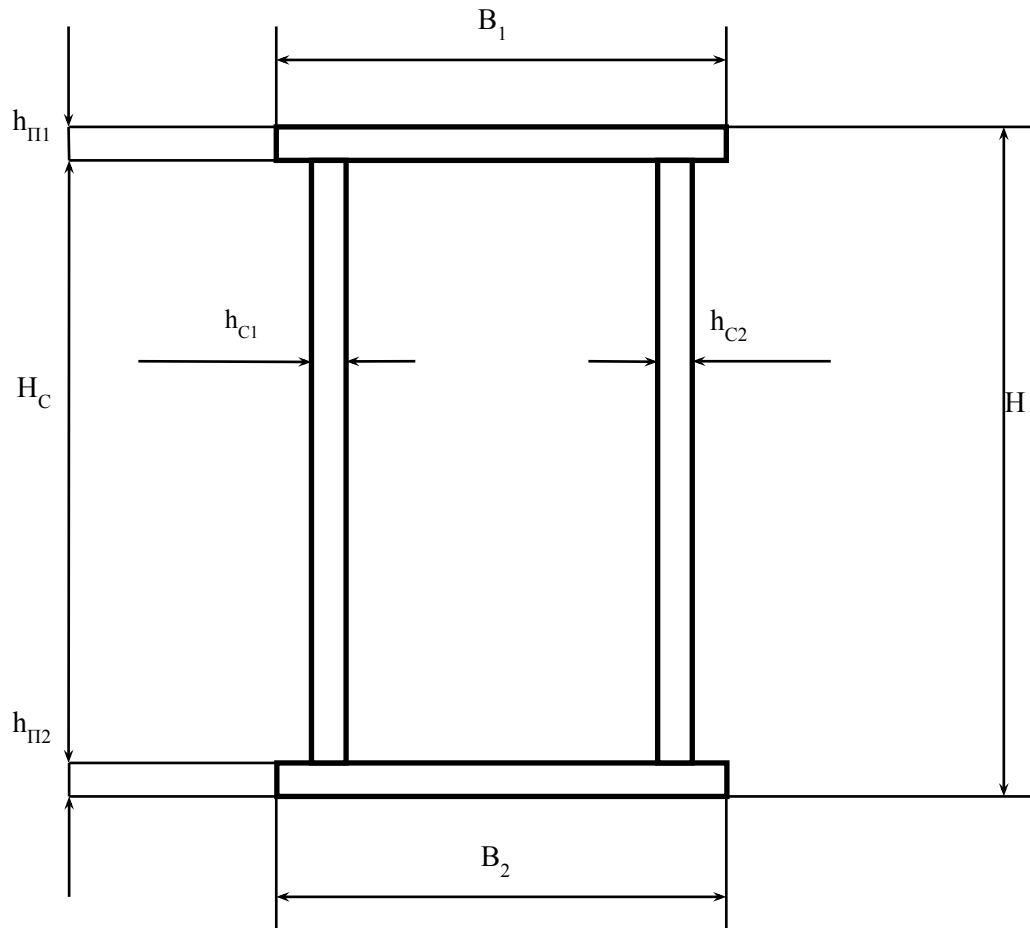


H : высота профиля
 H_1 : высота стенки
 B : ширина полки

h_2 : толщина стенки
 h_3 : толщина полки

Типы профильных балок

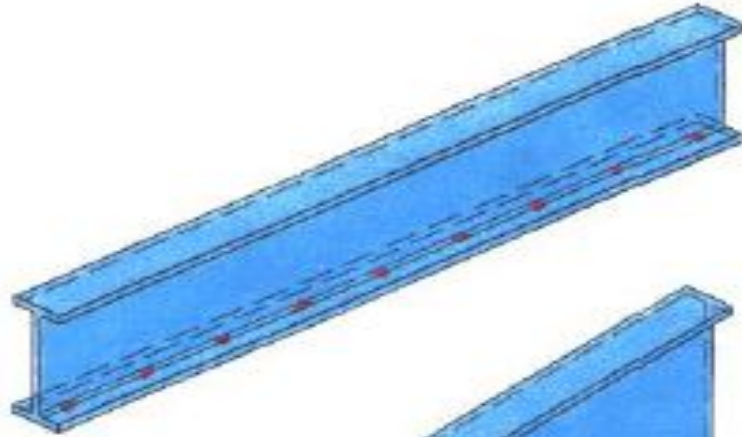
Основные параметры сечения коробчатой балки



- H общая высота профиля
- H_C высота стенки
- B_1 ширина полки № 1
- B_2 ширина полки № 2
- h_{C1} толщина стенки № 1
- h_{C2} толщина стенки № 2
- $h_{П1}$ толщина верхней полки
- $h_{П2}$ толщина нижней полки

Типы профильных балок

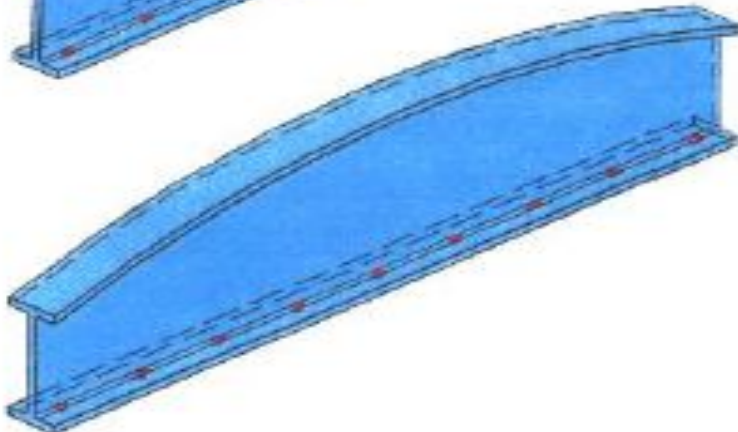
Продольные сечения двутавровых балок



балка постоянного сечения



балка переменного сечения



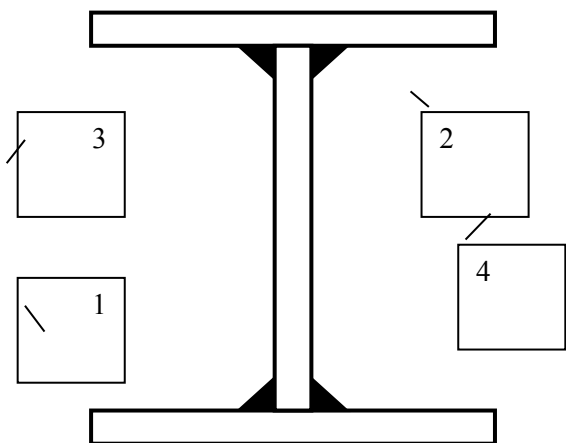
балка с изогнутой полкой

Методы сварки профильных балок

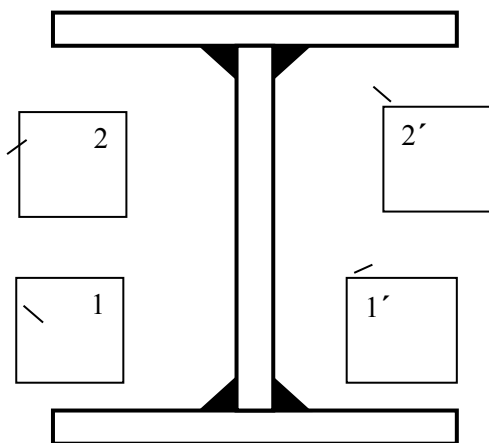
GMAW	автоматическая сварка плавящимся электродом (проволокой сплошного сечения) в среде защитного газа
GMAW-tandem	автоматическая сварка плавящимся электродом в среде защитных газов (две электродные проволоки)
FCAW	автоматическая сварка порошковой проволокой (самозащитной или в среде защитного газа)
SAW SingleArc	автоматическая сварка плавящимся электродом под слоем флюса (одна электродная проволока)
SAW TwinArc	автоматическая сварка плавящимся электродом под слоем флюса (две электродные проволоки)

Общая технология изготовления симметричных двутавровых балок

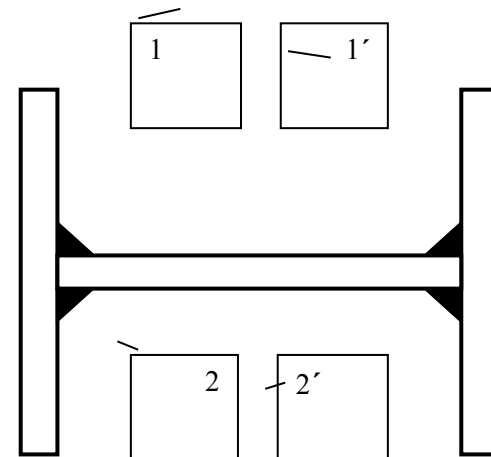
Последовательность сварки продольных швов



балка «стоя»
(сварка швов поочередно)



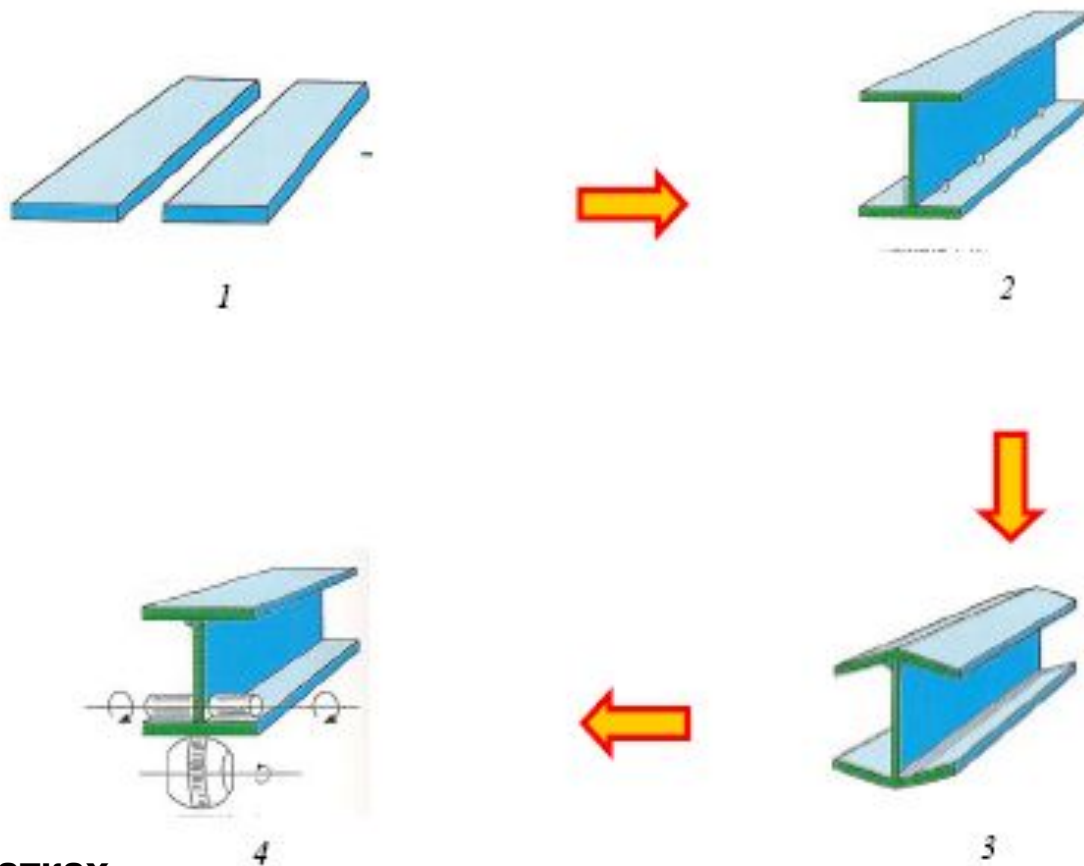
балка «стоя»
(одновременная сварка двух прилежащих швов)



балка «лежа»
(одновременная сварка двух противоположных швов)

Общая технология изготовления симметричных двутавровых балок

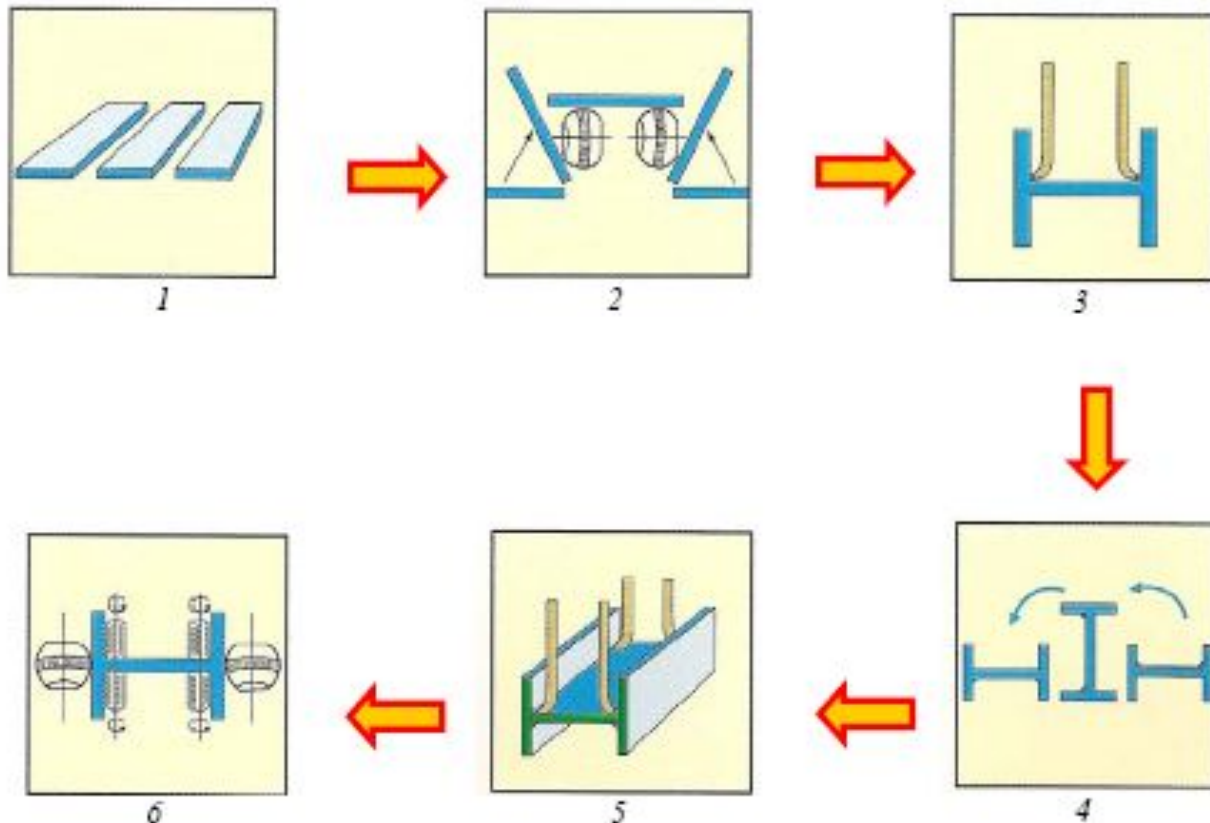
Технологическая схема № 1



- 1 : раскладка деталей балки
- 2 : сборка балки на электроприхватках
- 3 : одновременная сварка двух прилежащих продольных швов с кантовкой балки на 180°
- 4 : правка деформаций грибовидности полок балки

Общая технология изготовления симметричных двутавровых балок

Технологическая схема № 2



1 : раскладка деталей балки (стенка, полки)

2 : автоматическая сборка балки и фиксация в сборочном приспособлении (кондукторе)

3 : одновременная сварка одного из проходов двух противоположных продольных швов

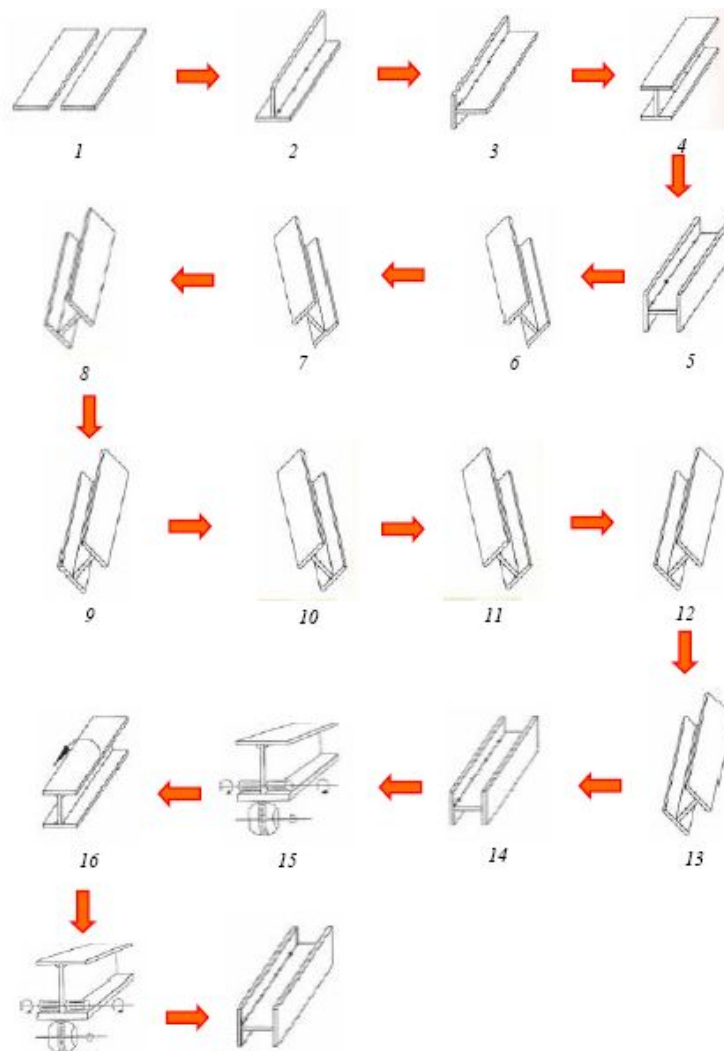
4 : последовательная кантовка балки на 180°

5 : одновременная сварка второго прохода двух противоположных продольных швов

6 : правка деформаций грибовидности полок балки

Общая технология изготовления симметричных двутавровых балок

Технологическая схема № 3



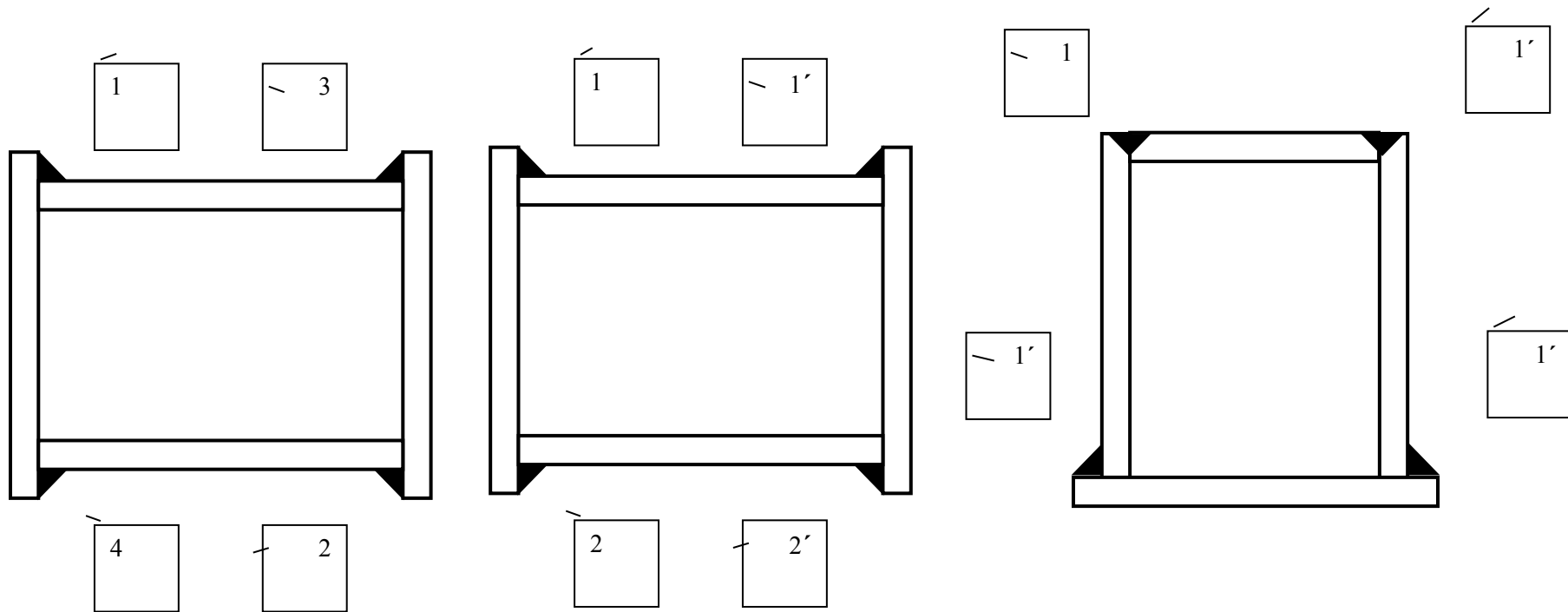
Общая технология изготовления симметричных двутавровых балок

Технологическая схема № 3

- 1 : раскладка деталей балки (стенка, полки)**
- 2 : сборка стенки балки и одной из полок на электроприхватках**
- 3 : кантовка балки на 90°**
- 4 : установка второй полки и сборка со стенкой на электроприхватках**
- 5 : кантовка балки на 90°**
- 6 : кантовка балки на 45° в положение «в лодочку» и укладка в сварочный кондуктор**
- 7 : сварка первого продольного шва**
- 8 : кантовка балки на 90° в положение «в лодочку» и укладка в сварочный кондуктор**
- 9 : сварка второго продольного шва**
- 10 : кантовка балки на 180° в положение «в лодочку» и укладка в сварочный кондуктор**
- 11 : сварка третьего продольного шва**
- 12 : кантовка балки на 90° в положение «в лодочку» и укладка в сварочный кондуктор**
- 13 : сварка четвертого продольного шва**
- 14 : кантовка балки на 90° на конвейер**
- 16 : кантовка балки на 180° на конвейер**
- 17 : правка грибовидности второй полки**
- 18 : укладка балки на выходной конвейер**

Общая технология изготовления коробчатых балок

Последовательность сварки продольных швов

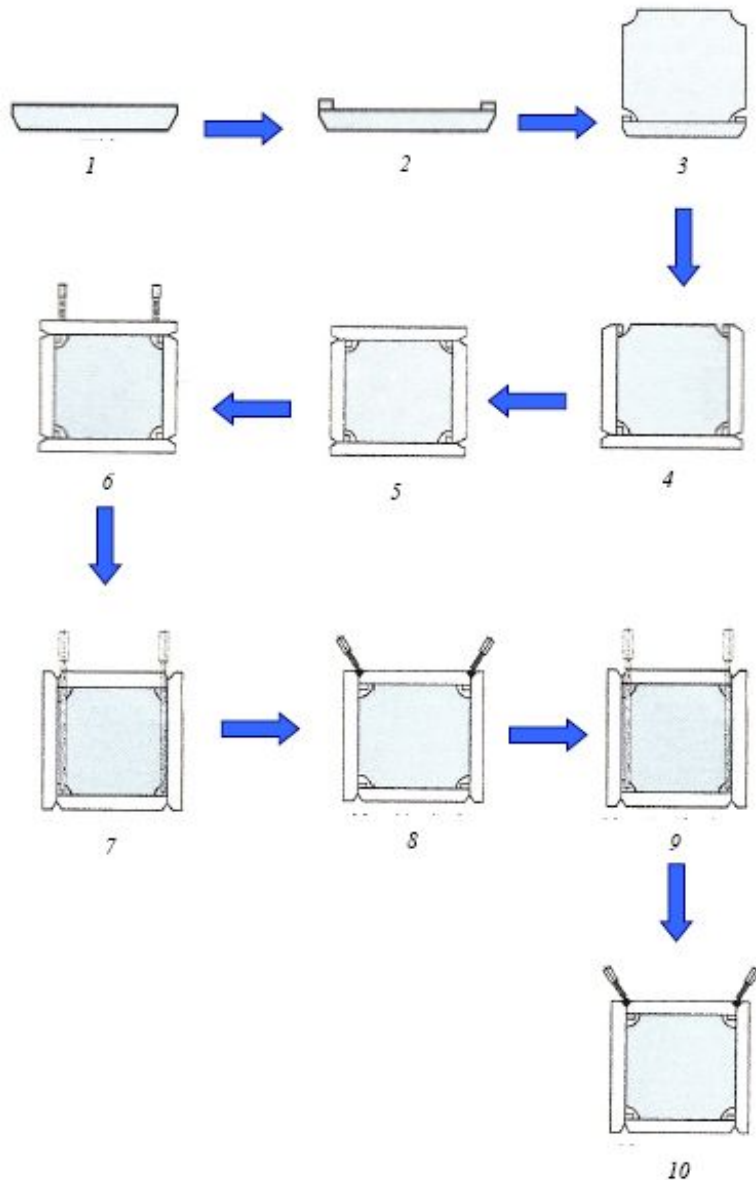


балка с симметричными полками (сварка швов поочередно)

балка с симметричными полками (последовательная сварка прилежащих швов)

балка с увеличенной полкой (одновременная сварка четырех швов)

Общая технология изготовления коробчатых балок



- 1 : укладка стенки балки
- 2 : установка и приварка на стенку технологических упоров
- 3 : установка и приварка на стенку поперечных диафрагм
- 4 : установка полок и сварка стыков поперечных диафрагм с полками
- 5 : установка второй стенки
- 6 : прижим и крепление второй стенки
- 7 : кантовка балки на 90°
- 8 : сварка продольных швов верхней полки
- 9 : кантовка балки на 180°
- 10 : сварка продольных швов нижней полки

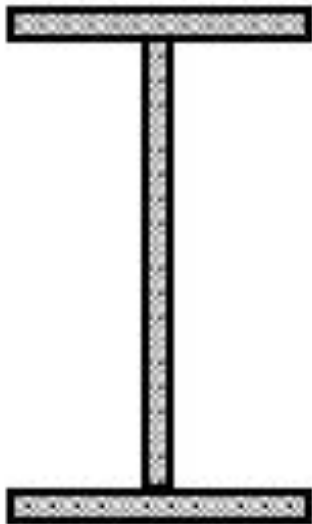
Общая концепция оборудования

Перемещение балки

Перемещаемый элемент	Достоинства	Недостатки
Свариваемая балка	1. Высокая жесткость стационарной установки (возможно применение любого силового оборудования)	1. Возможна повышенная вибрация балки при перемещении
	2. Возможно применение оборудования любой массы	2. Необходимо производственное помещение большой длины (минимум вдвое больше, чем длина балки)
Сварочная установка	1. Возможно применение различных прижимных или фиксирующих систем для балки	1. Возможна повышенная вибрация при перемещении установки (требуется применение высокоточных систем слежения)
	2. Более компактное оборудование (размеры в основном определяются размерами балки)	2. Применение массивного оборудования ведет к увеличению общей массы установки и мощности привода перемещения

Общая концепция оборудования

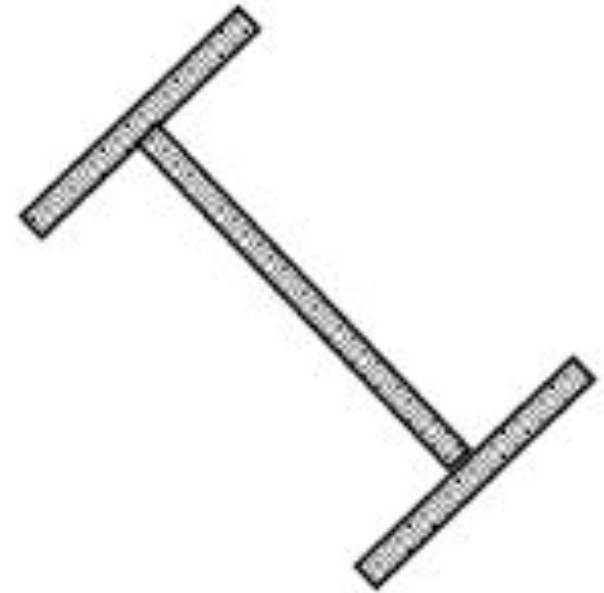
Расположение балки во время сварки



балка с вертикальной
стенкой («стоит»)



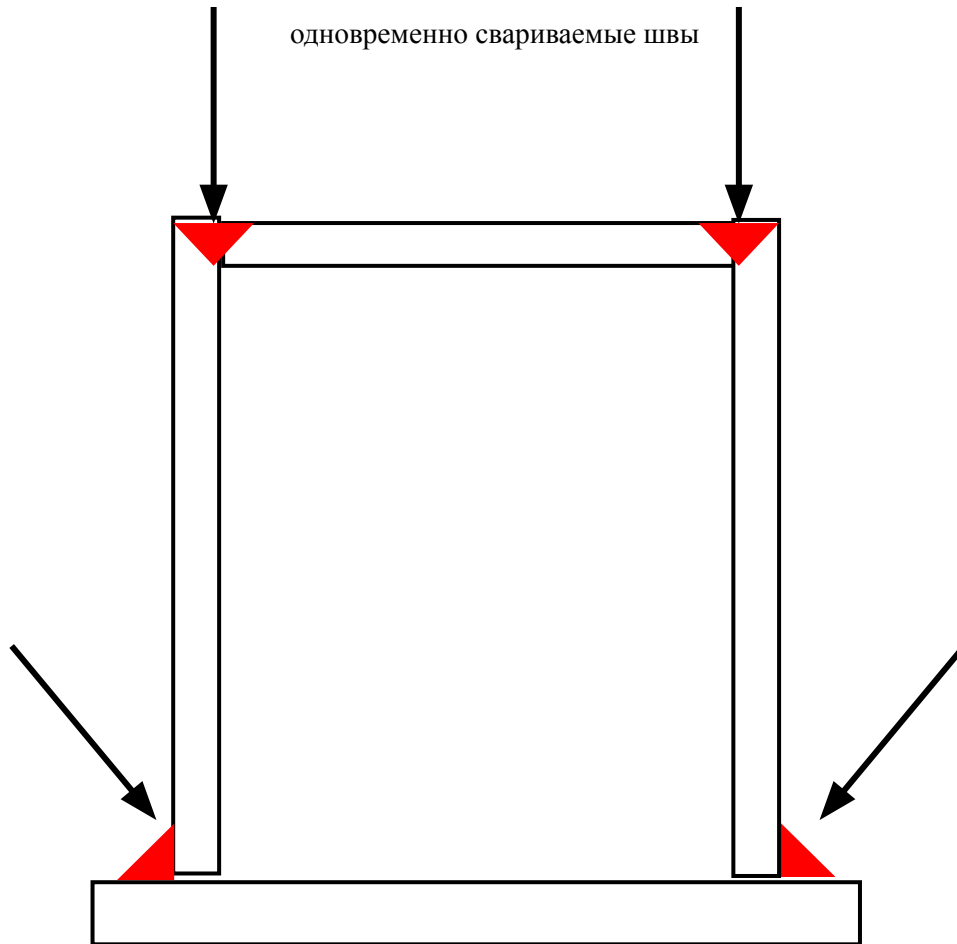
балка с горизонтальной
стенкой («лежит»)



балка с наклонной
стенкой (с кантовкой)

Общая концепция оборудования

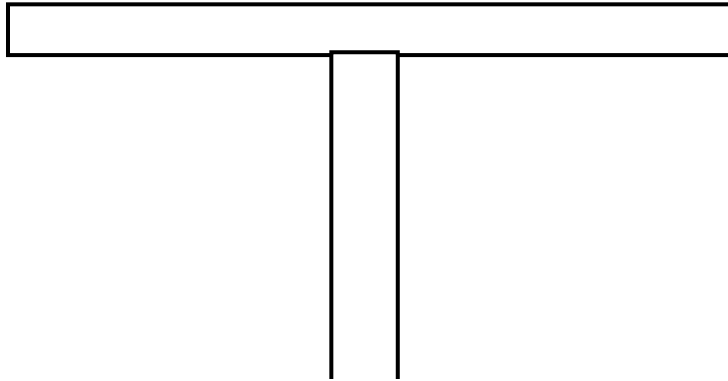
Очередность сварки продольных швов



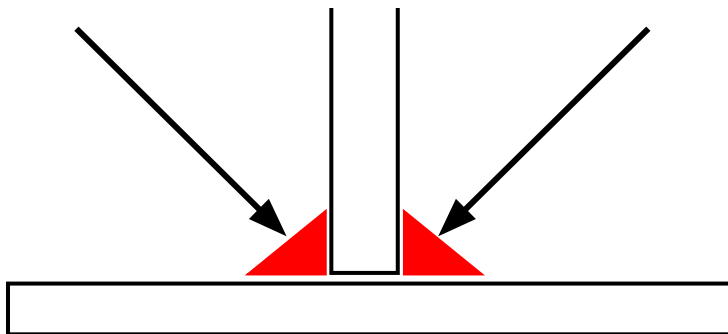
одновременная сварка четырех продольных швов коробчатой балки с увеличенной полкой

Общая концепция оборудования

Очередность сварки продольных швов



одновременно свариваемые швы



одновременная сварка двух прилежащих швов таврового соединения стенки с полкой

Преимущества

- меньшие тепловложения в
- соединение
- синхронизация режимов сварки для каждого шва (прохода)

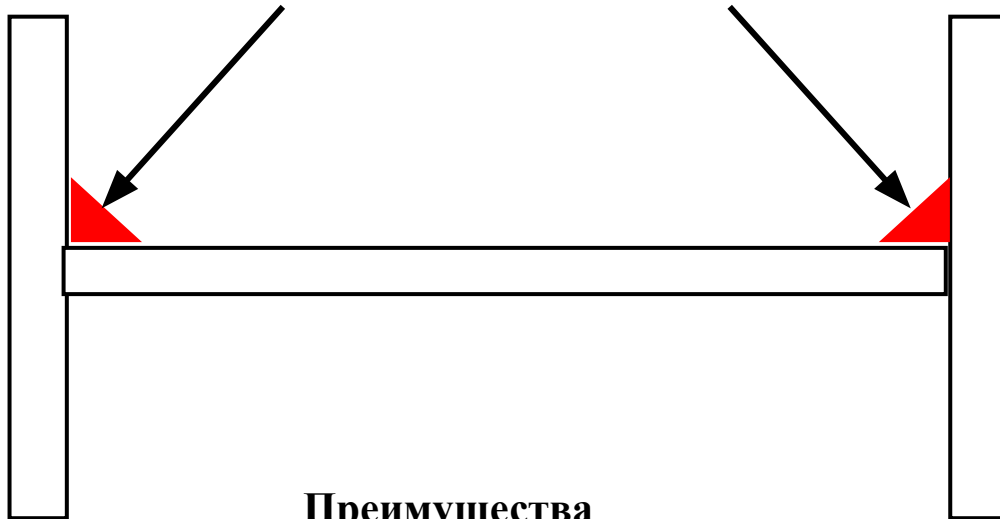
Недостатки

- возможность потери общей прочности полок
- появление трудноисправимых деформаций (саблевидность балки, грибовидность 20 полок)

Общая концепция оборудования

Очередность сварки продольных швов

одновременно свариваемые швы



одновременная сварка двух
противолежащих швов тавровых
соединений стенки с обеими
полками

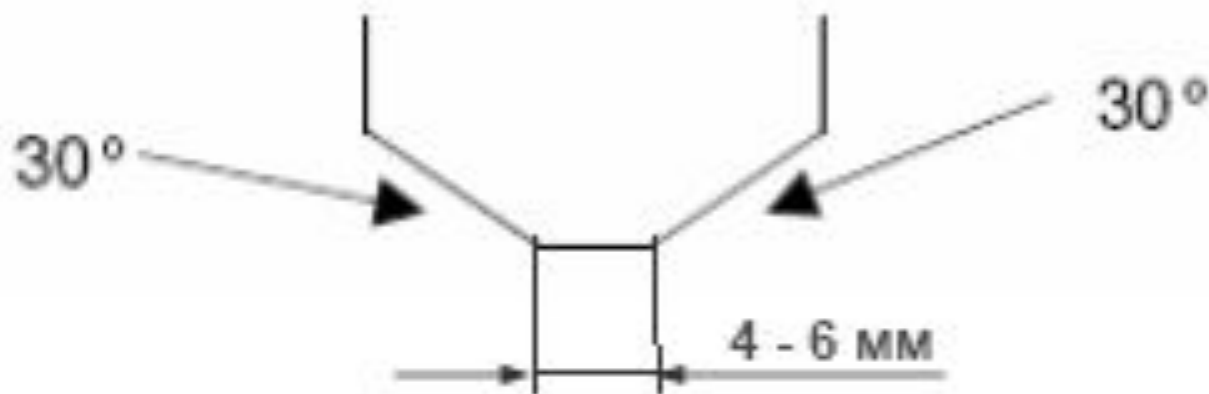
Преимущества

- синхронизация режимов сварки для каждого шва (прохода)
- компенсация деформаций каждого шва при сварке последующего шва (прохода)
- лучшие условия проплавления для стенки (меньшая толщина)

Недостатки

- трудноисправимые деформации в виде развала полок
- возможность потери общей прочности стенки
- возможность прожога более тонкой (по сравнению с полками) стенки

Общая концепция оборудования



разделка кромок стенки двутавровой балки по Европейским нормам

Типы автоматического сварочного оборудования

Сварочные тракторы

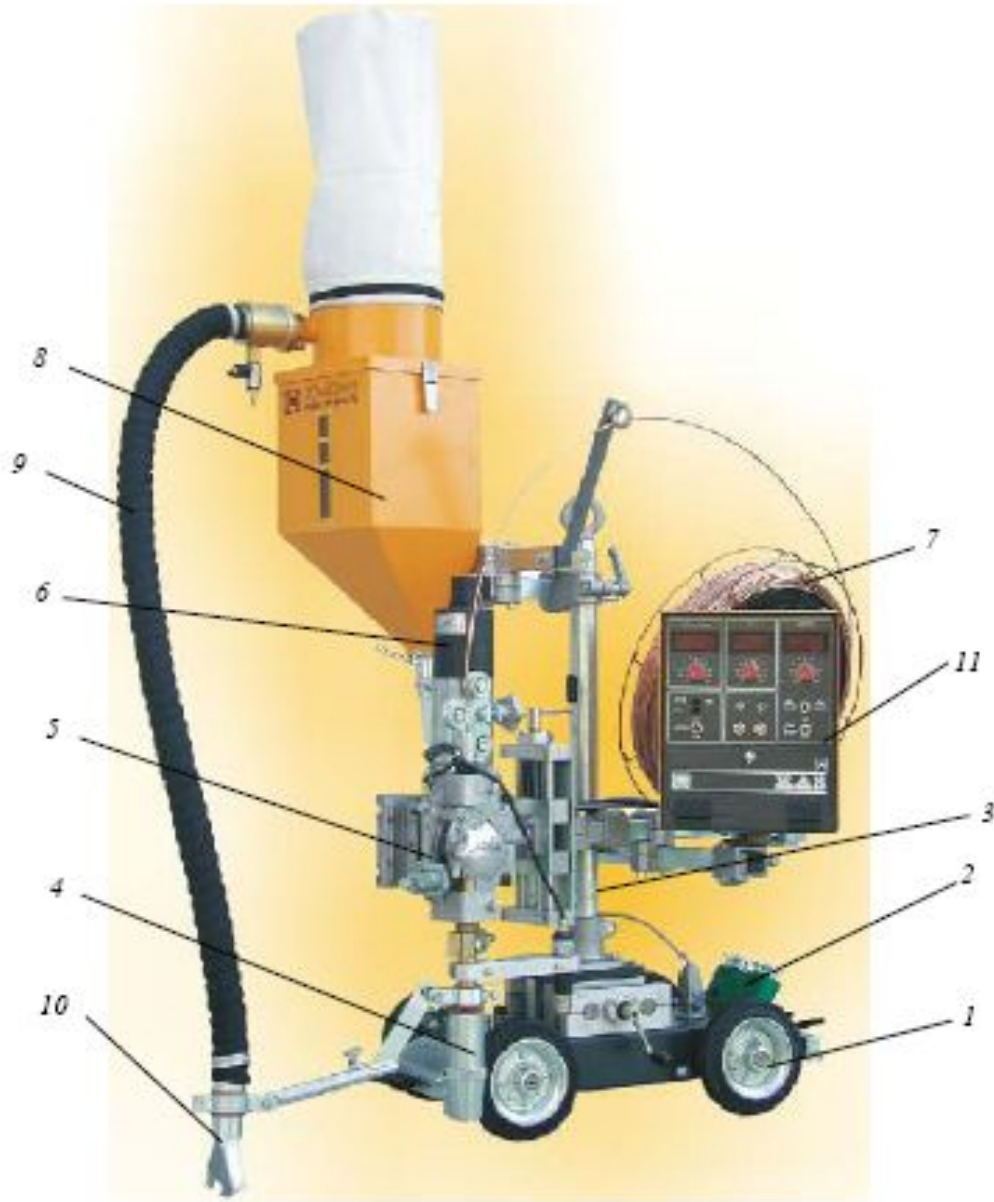
- ✓ Одна головка GMAW
- ✓ Одна головка GMAW-tandem
- ✓ Две головки GMAW
- ✓ Одна головка SAW SingleArc
- ✓ Одна головка SAW TwinArc
- ✓ Две головки SAW SingleArc

Типы автоматического сварочного оборудования

Сварочные тракторы

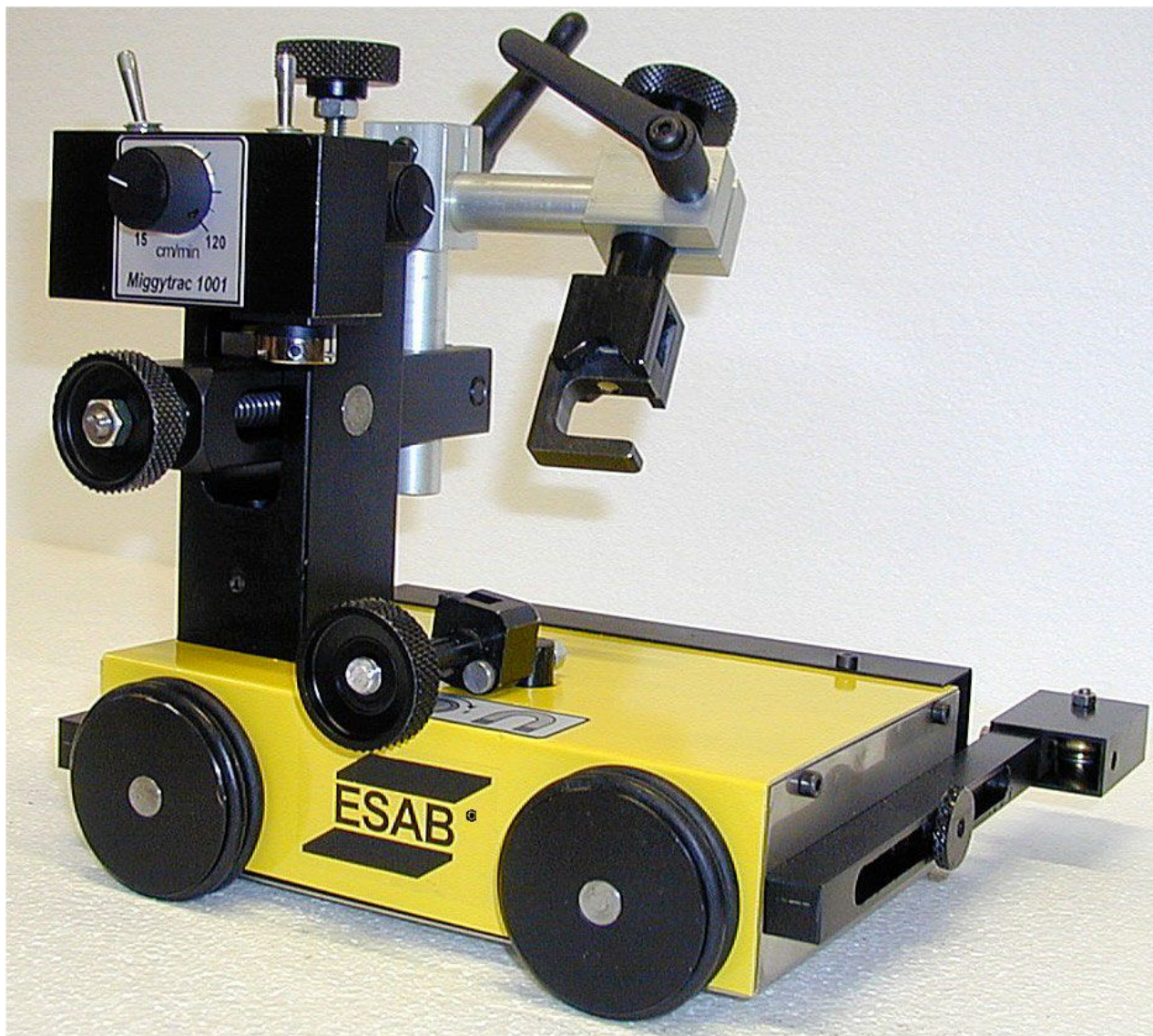
- **самоходная сварочная каретка**
- **электропривод перемещения сварочной каретки с регулируемой скоростью перемещения**
- **крестовой кронштейн для размещения сварочной головки и других элементов**
- **сварочная головка**
- **механизм правки и подачи сварочной проволоки**
- **размотчик сварочной проволоки**
- **флюсовый бункер с воронкой для подачи флюса в зону сварки или системы подачи защитного газа**
- **пульт управления (может размещаться как на каретке, так и вне ее),**
- **система слежения за стыком (ролик или щуп, жестко связанный с кареткой)**

Однодуговые сварочные тракторы



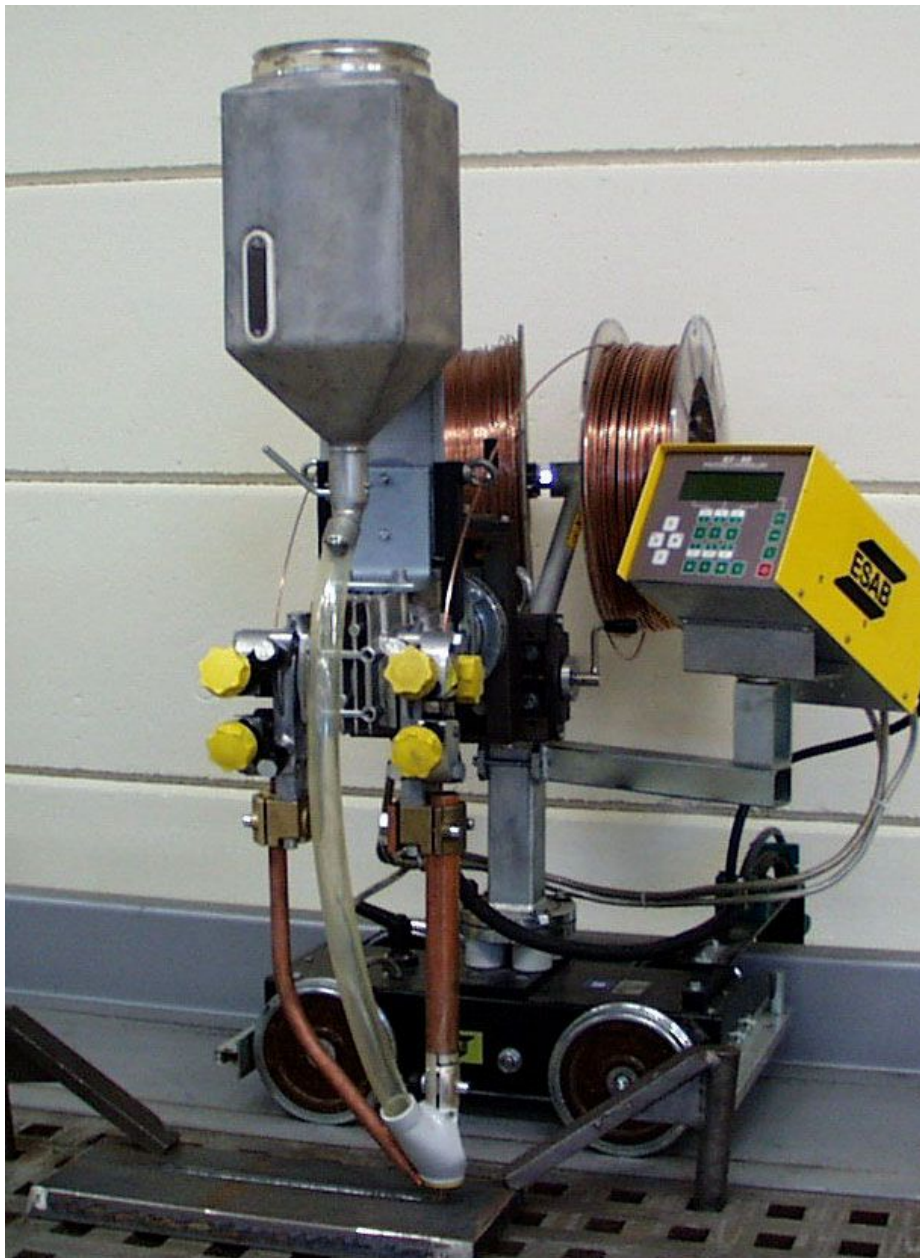
- 1 – самоходная сварочная каретка
- 2 – привод перемещения каретки
- 3 – поворотный кронштейн
- 4 – сварочная головка
- 5 – механизм подачи проволоки
- 6 – двигатель подачи проволоки
- 7 – катушка с проволокой
- 8 – флюсовый бункер
- 9 – флюсовый шланг
- 10 – сопло подачи флюса
- 11 – пульт управления

Однодуговые сварочные тракторы



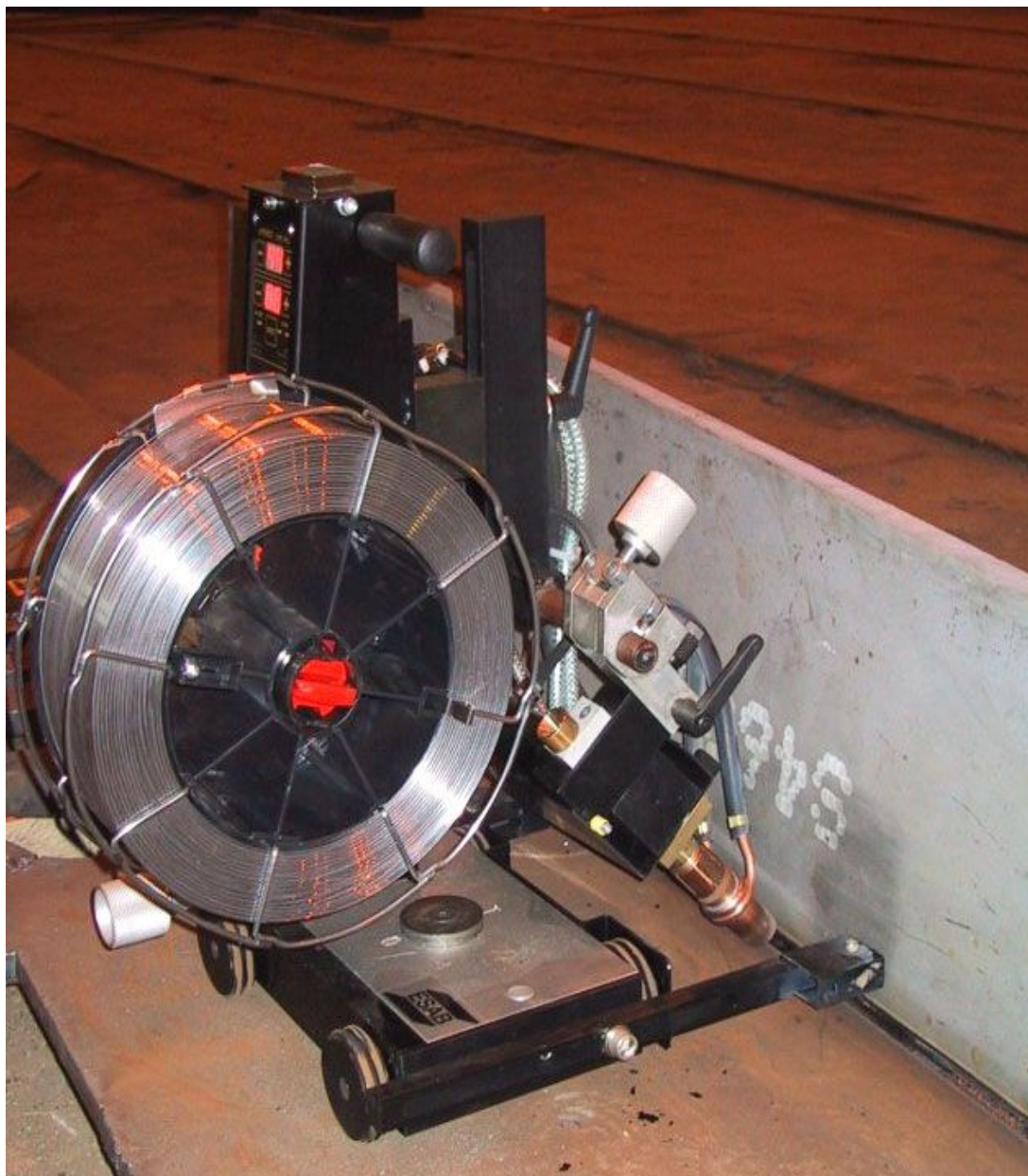
сварочная каретка ²⁶ GMAW сварки

Однодуговые сварочные тракторы



**SAW SingleArc сварка стыкового
шва вне колеи**

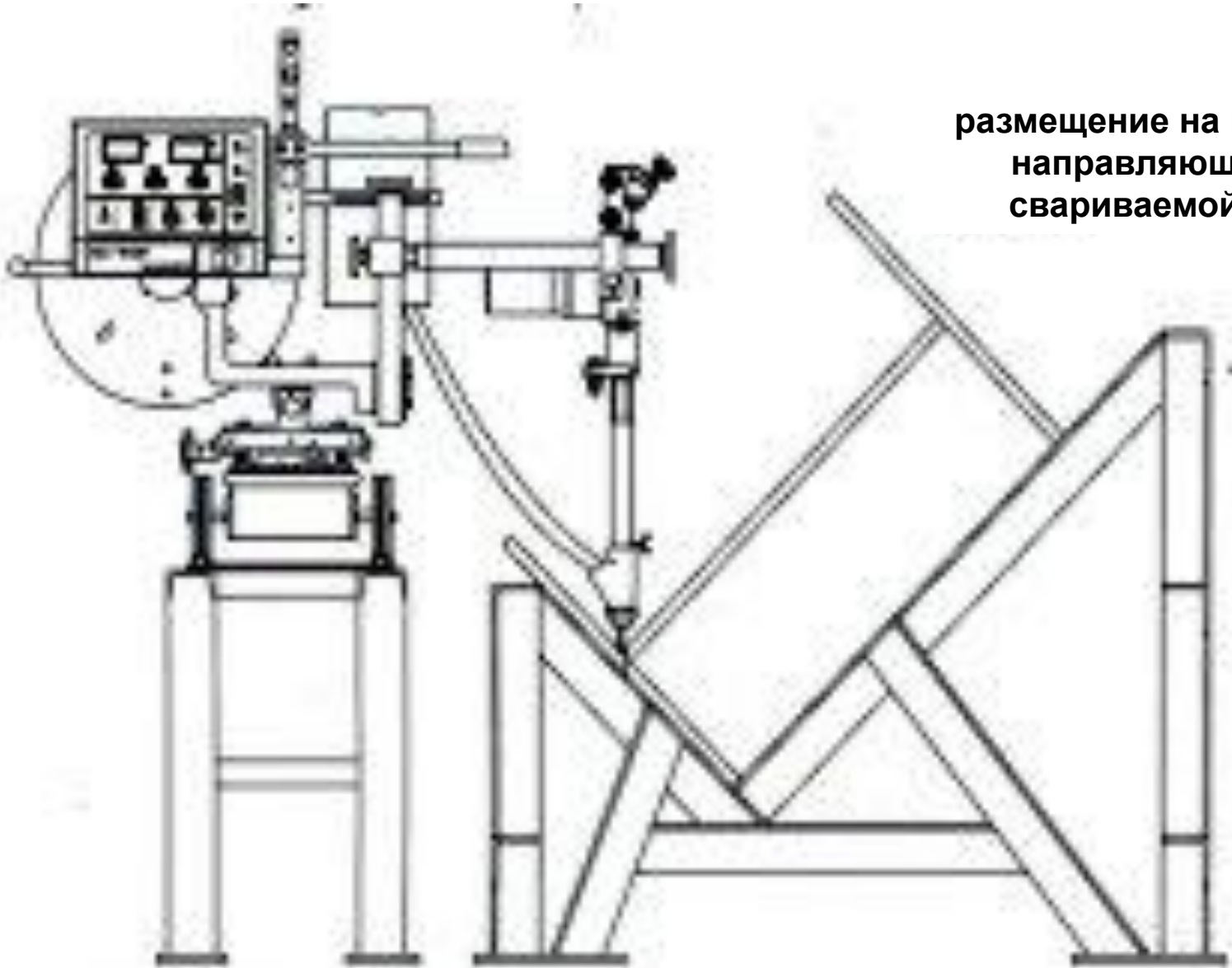
Однодуговые сварочные тракторы



GMAW сварка углового
шва

Однодуговые сварочные тракторы

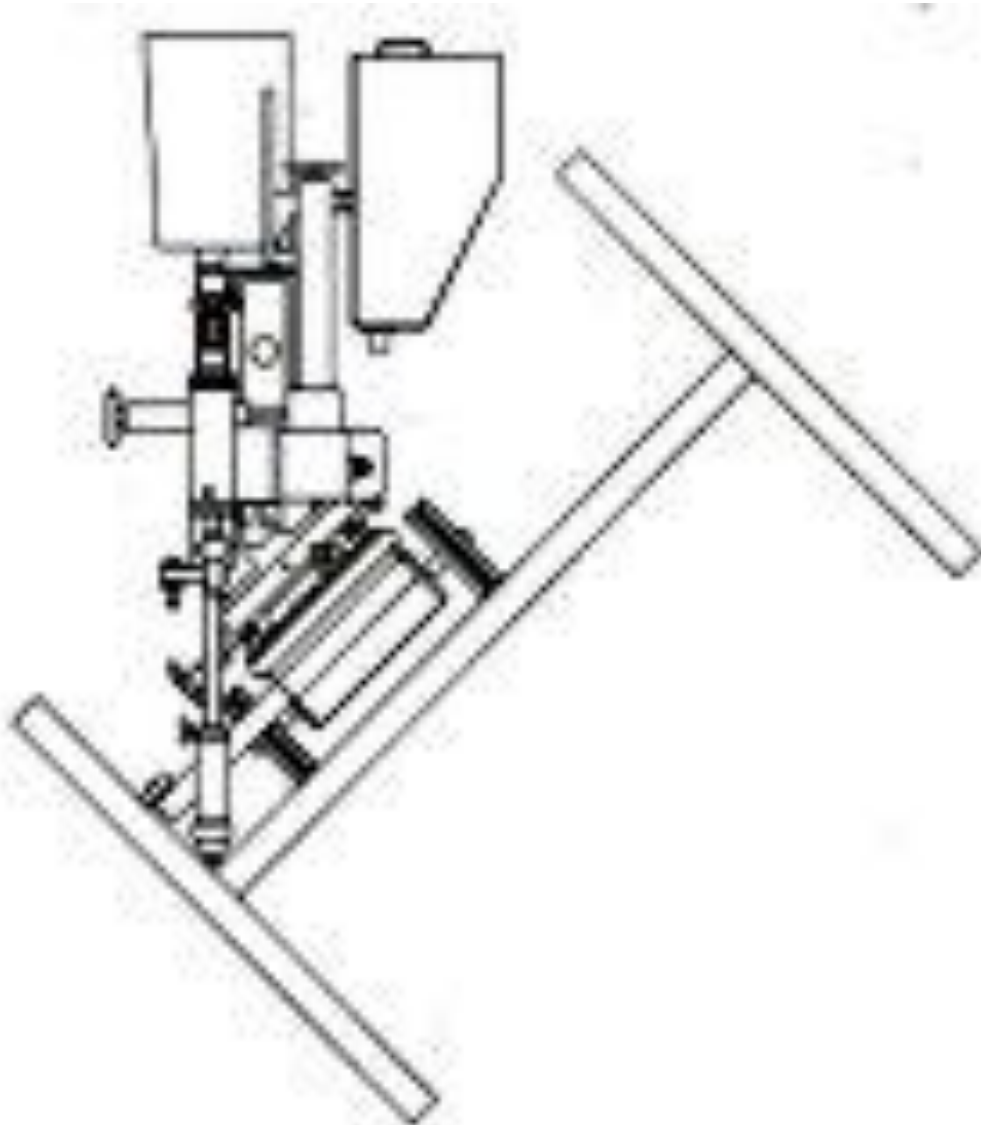
сварка в положении «в лодочку»



**размещение на выносной
направляющей вне
свариваемой балки**

Однодуговые сварочные тракторы

сварка в положении «в лодочку»



размещение на
свариваемой балке

Двухдуговые сварочные тракторы



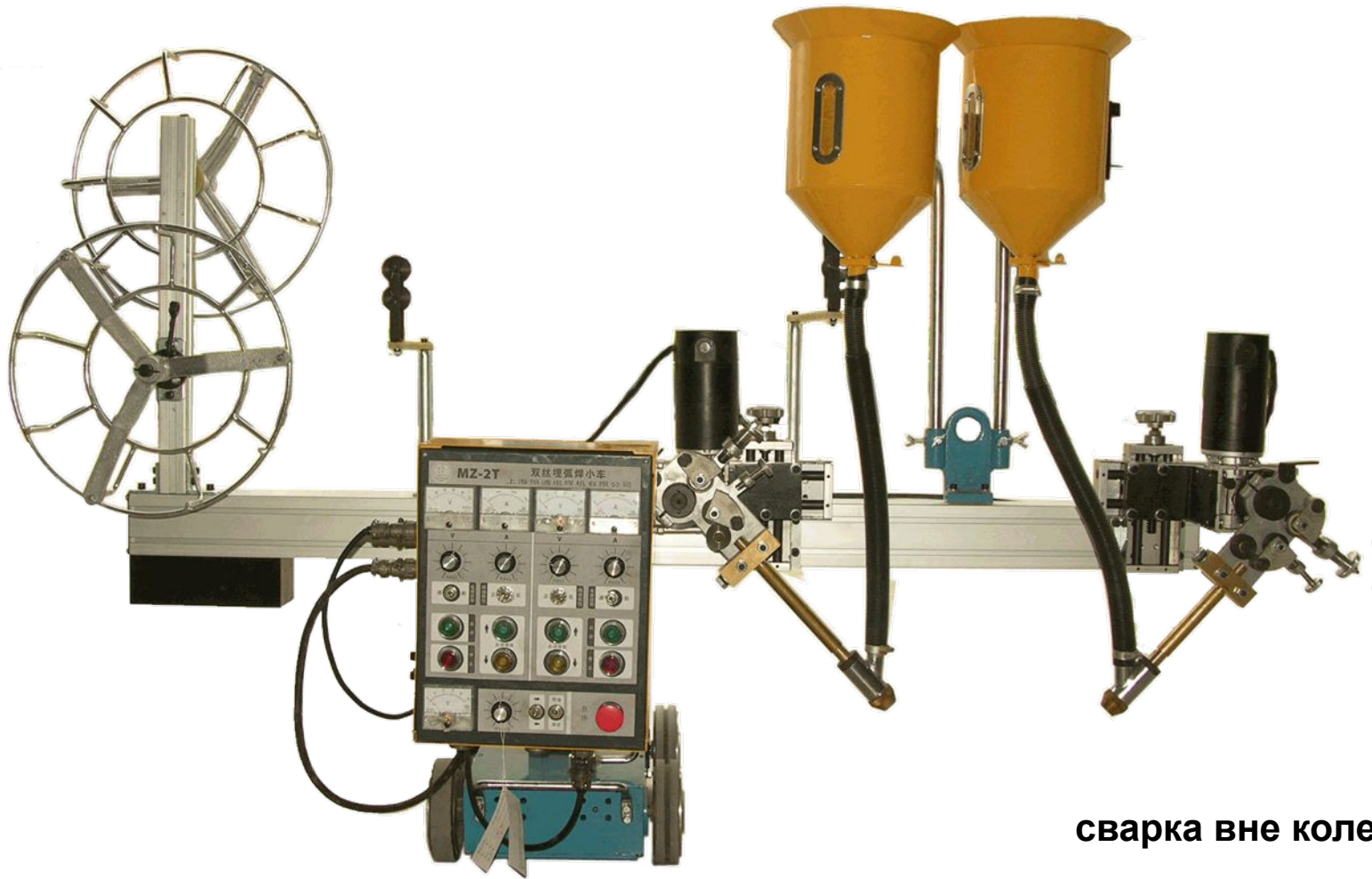
сварка внутри колес

Двухдуговые сварочные тракторы



сварка вне колеи

Двухдуговые сварочные тракторы



сварка вне колеи

Передвижные сварочные колонны



**с одной сварочной
головкой:
балка в любом
положении, одни шов**

Передвижные сварочные колонны



с двумя сварочными головками на одной сварочной каретке:

- двусторонние тавровые совмещенные швы (балка с вертикальной стенкой)

- сварка проходов разнесенных швов (балка с горизонтальной стенкой)

Передвижные сварочные колонны



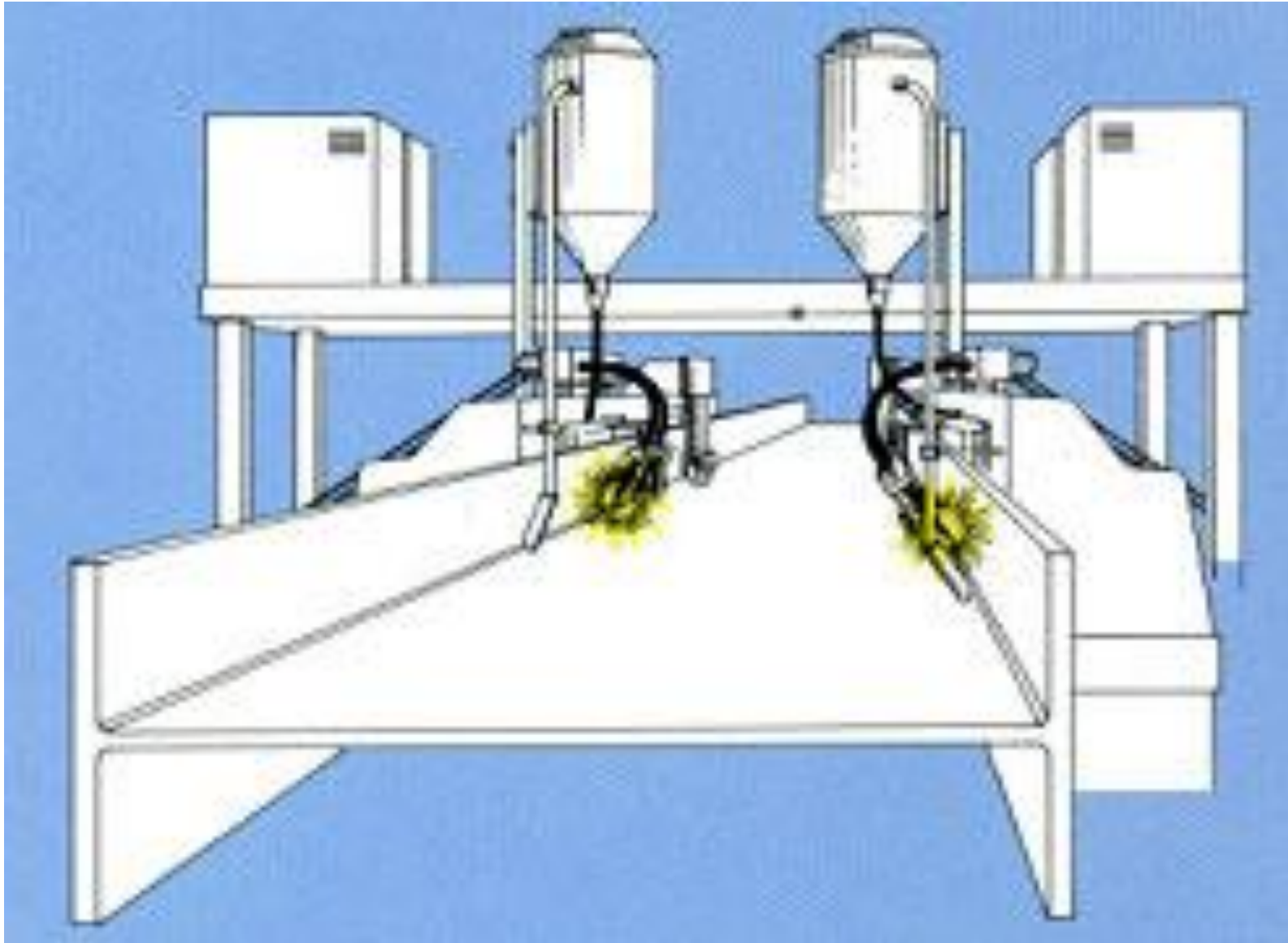
- с двумя сварочными каретками (приводная + неприводная или обе приводные):
- двусторонние тавровые совмещенные швы (балка с вертикальной стенкой)
- сварка проходов разнесенных швов (балка с горизонтальной стенкой)

Стационарные сварочные порталы



для сварки балок с вертикальной стенкой:
двусторонний тавровый совмещенный шов

Стационарные сварочные порталы



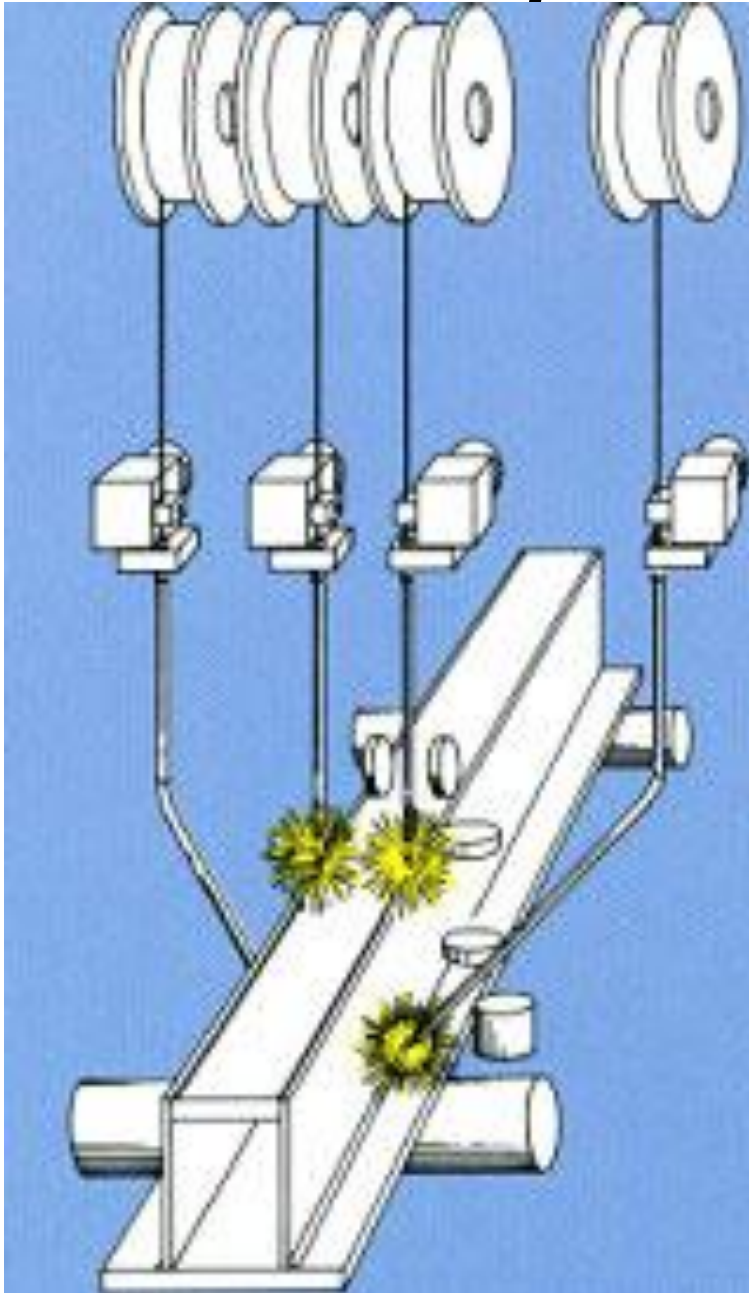
для сварки балок с горизонтальной стенкой:
сварка проходов разнесенных швов

Стационарные сварочные порталы



**для сварки балок с вертикальной стенкой:
одновременная сварка четырех швов**

Стационарные сварочные порталы



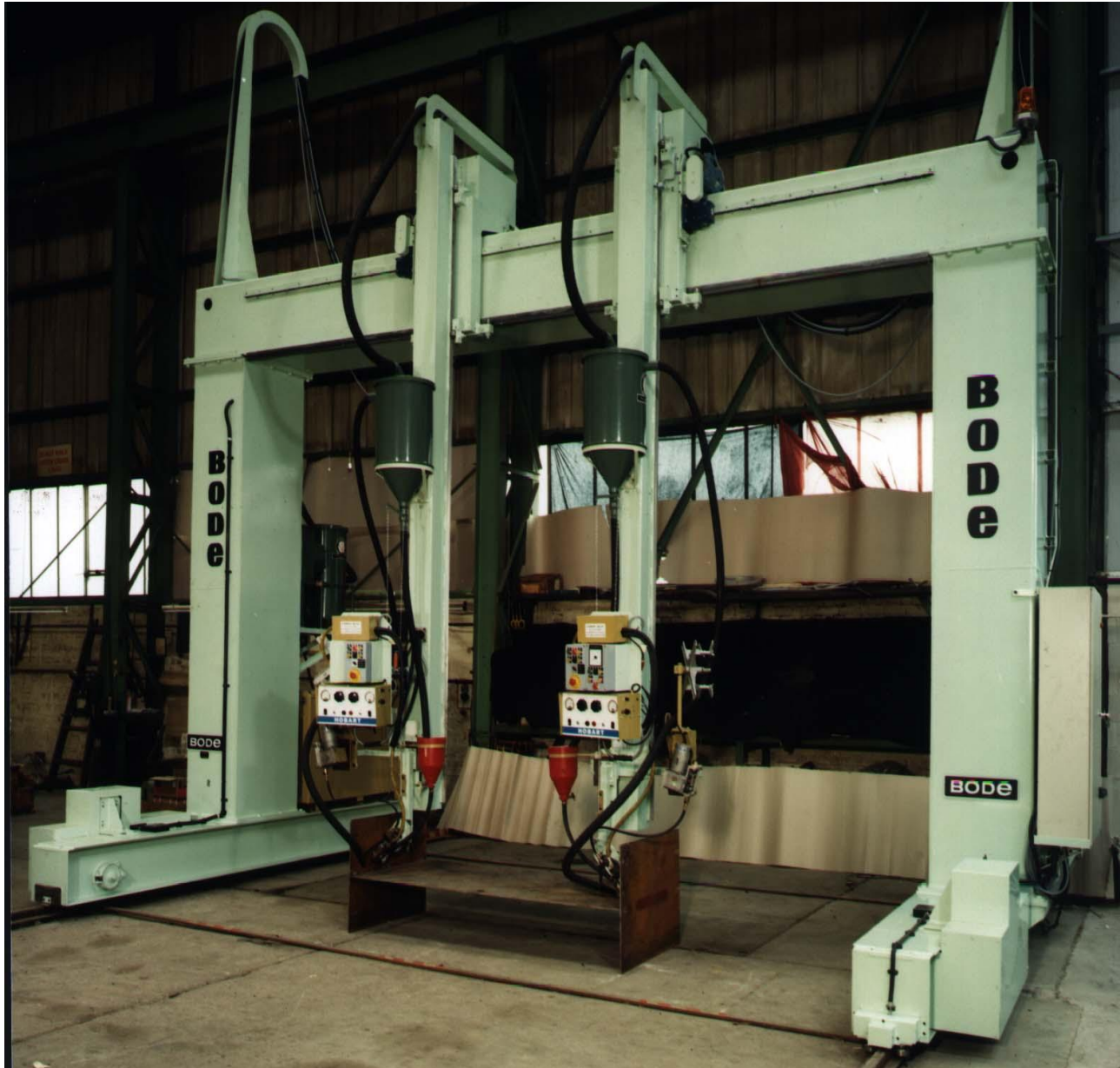
**для сварки коробчатых балок:
сварка четырех швов одновременно**

Передвижные сварочные порталы



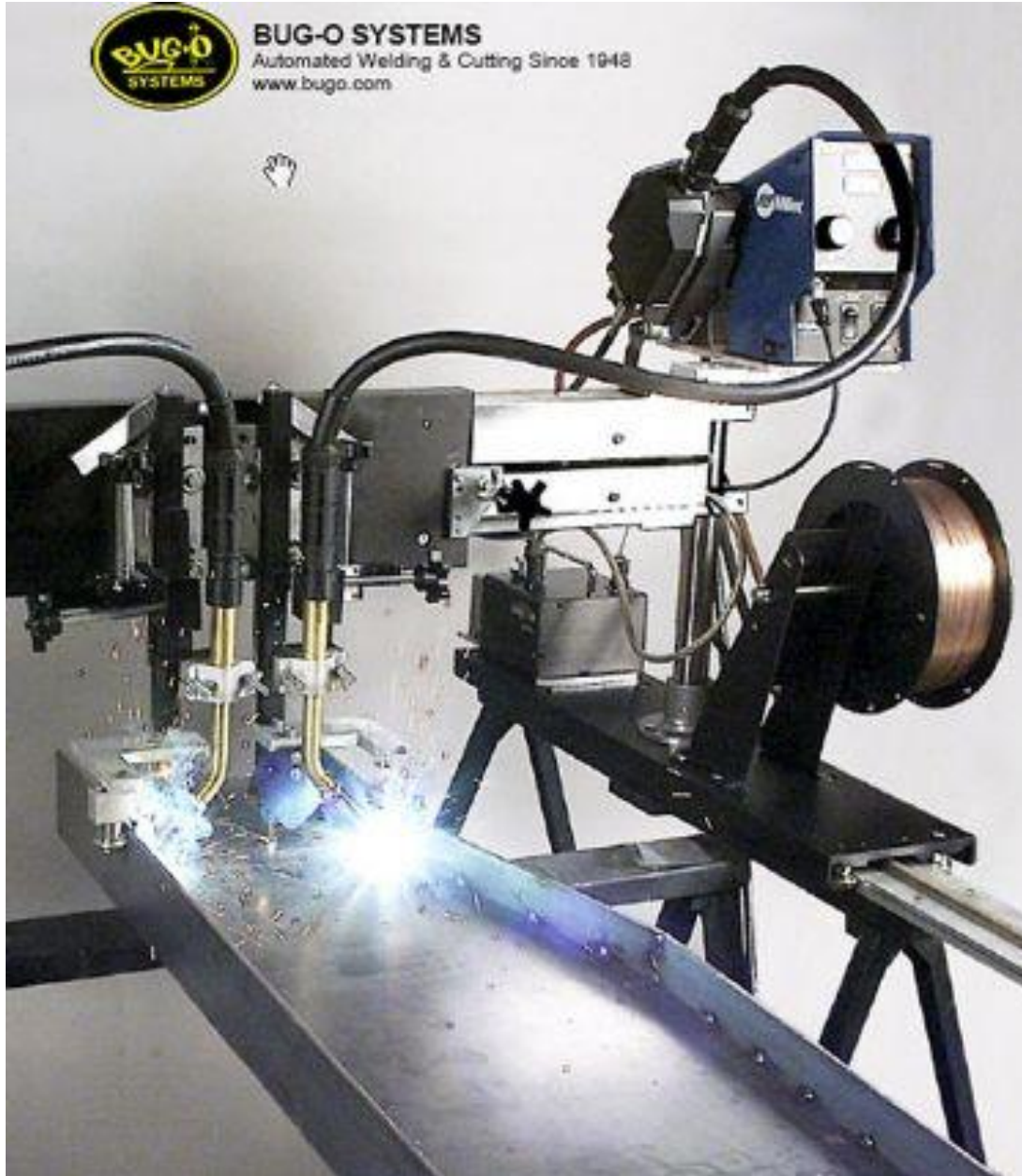
сварка балки с
вертикальной стенкой

Передвижные сварочные порталы



**сварка балки с
горизонтальной
стенкой**

Передвижные сварочные порталы



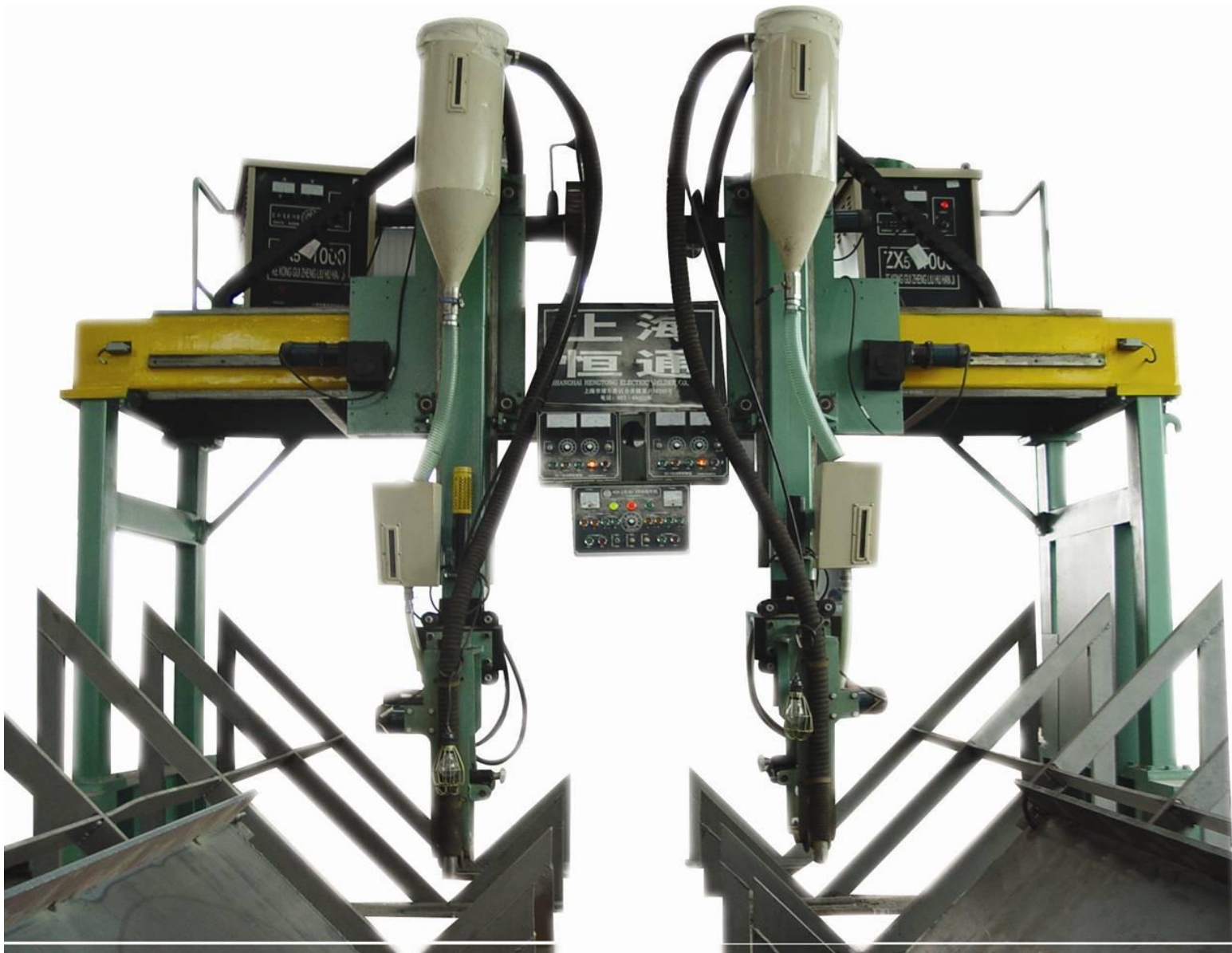
**ВЫНОСНЫЕ СВАРОЧНЫЕ
ГОЛОВКИ НА ОДНОЙ СТОРОНЕ
ПОРТАЛА**

Передвижные сварочные порталы



44
выносные сварочные головки на консолях

Передвижные сварочные порталы



сварка двух балок в положении «в лодочку»

Передвижные сварочные порталы



**сварочные головки на противоположных гранях направляющей портала:
сварка балки с горизонтальной стенкой**

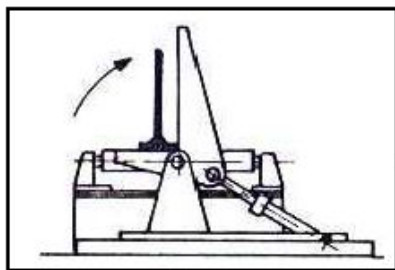
Автоматические линии сварки балок на базе стационарного портала: балка с вертикальной стенкой



Поз. 1



Поз. 2



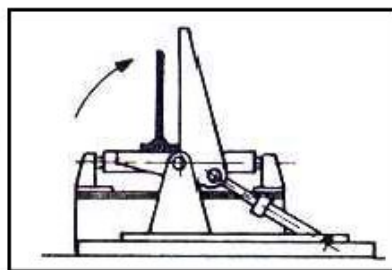
Поз. 4



Поз. 3



Поз. 5



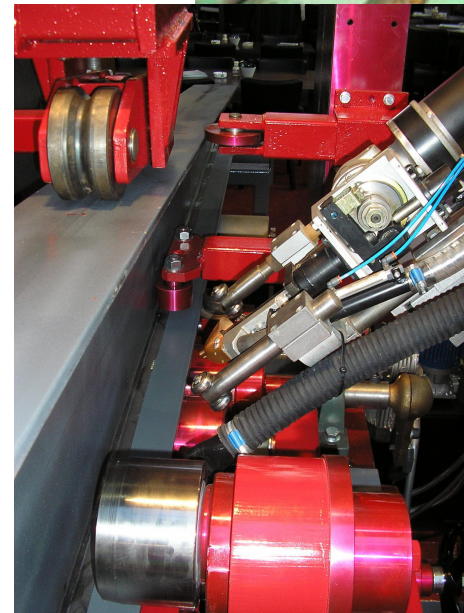
Поз. 6

- Уголок (симметричный и несимметричный)
- Тавр (симметричный и несимметричный)
- Двутавр (симметричный и несимметричный)
- Швеллер

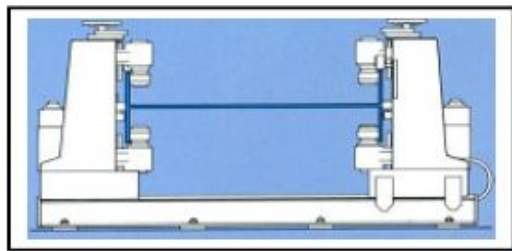
Автоматические линии сварки балок на базе стационарного портала: балка с вертикальной стенкой

- Поз. 1 : Входной конвейер для размещения и подачи балки в сварочный портал, включая:
- приводной роликовый конвейер для подачи нижней полки балки
 - приводной роликовый конвейер для подачи стенки балки
 - кантователь для подъема стенки в вертикальное положение
 - система центровки нижней полки балки
 - система центровки стенки балки
- Поз. 2 : Сварочный портал, включая:
- центрирующий боковой прижим стенки
 - верхний прижим стенки
 - система компенсации деформаций
 - сварочное оборудование (2 к-та)
- Поз. 3 : Выходной конвейер
- Поз. 4 : Кантователь для поворота сваренной тавровой балки
- Поз. 5 : Вспомогательный конвейер для транспортировки тавровой балки на входной конвейер
- Поз. 6 : Кантователь для установки сваренной тавровой балки на полку на входном конвейере

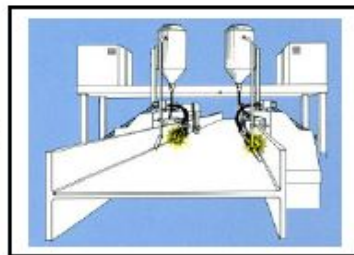
Автоматические линии сварки балок **на базе стационарного портала:** **балка с вертикальной стенкой**



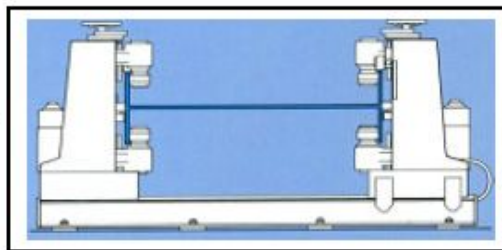
Автоматические линии сварки балок на базе стационарного портала: балка с горизонтальной стенкой



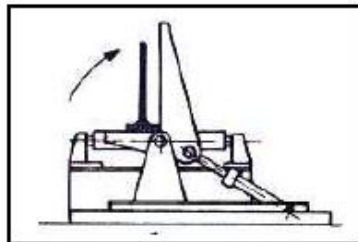
Поз. 1



Поз. 2



Поз. 3



Поз. 4



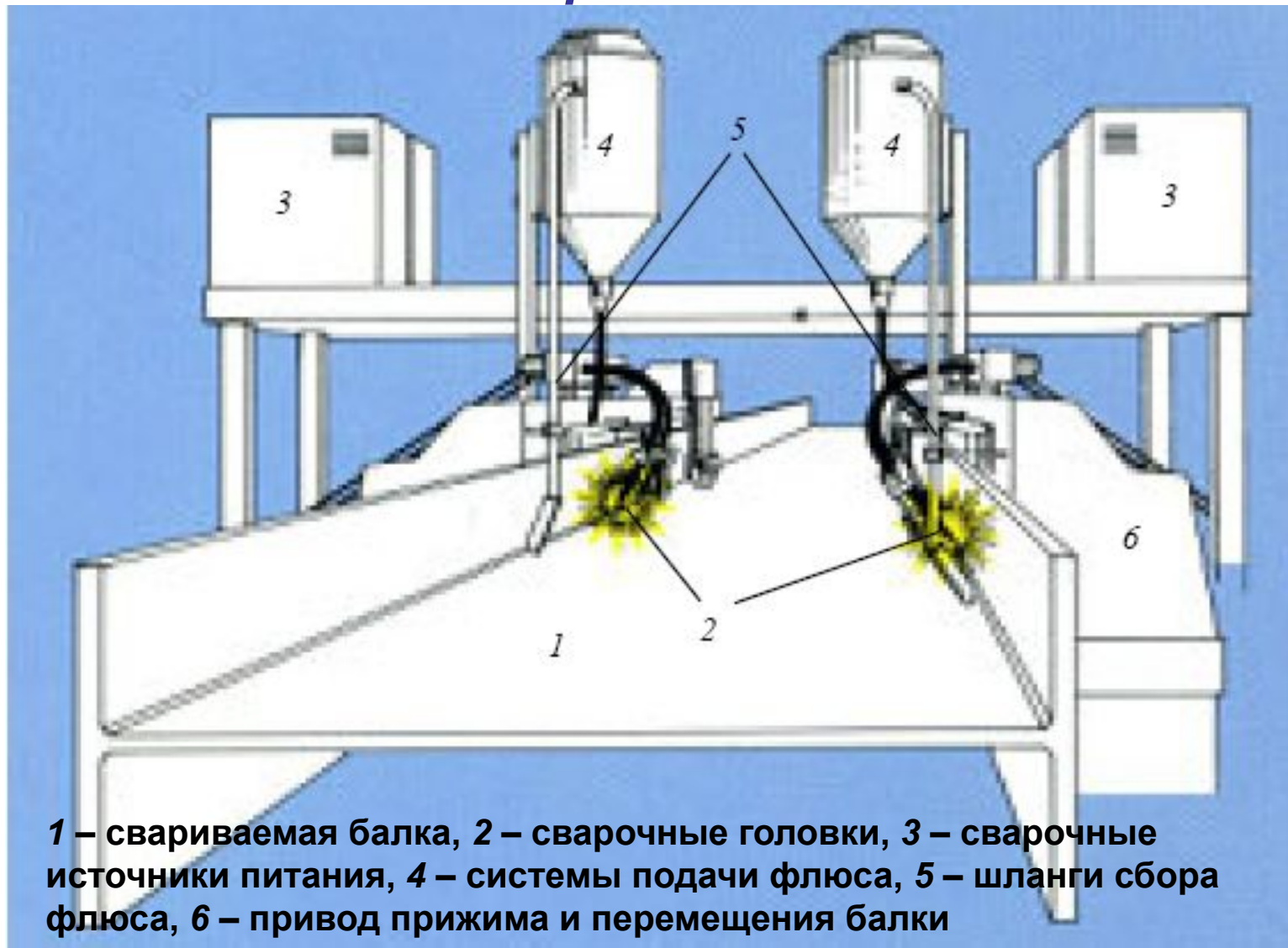
Поз. 5

- Тавр (симметричный и несимметричный)
- Двутавр (симметричный и несимметричный)
- Швеллер

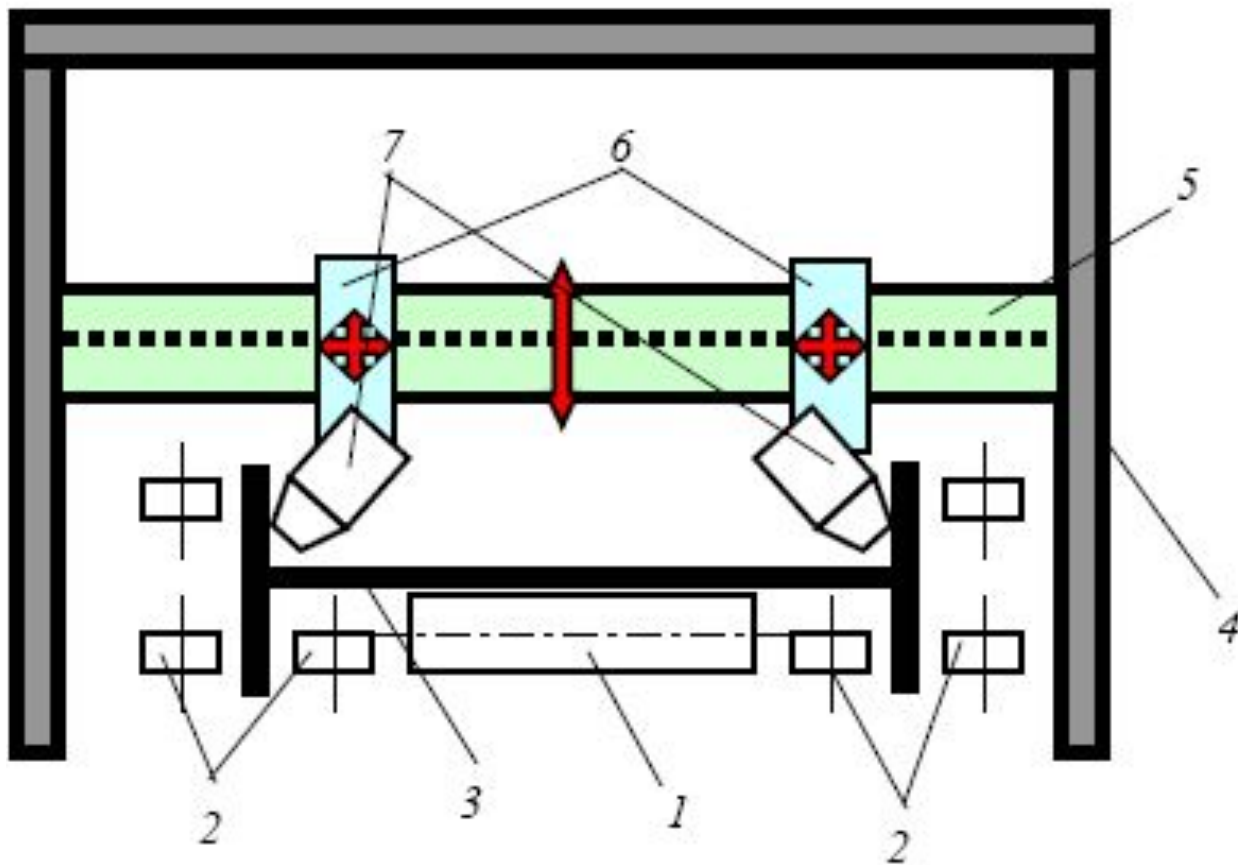
Автоматические линии сварки балок **на базе стационарного портала:** **балка с горизонтальной стенкой**

- Поз. 1 : Входной конвейер для сборки и подачи балки в сварочный портал, включая:
- приводной роликовый конвейер для подачи стенки балки с системой центровки и прижима
 - система подачи и прижима полок балки
- Поз. 2 : Сварочный портал, включая:
- боковые прижимы полок
 - верхний прижим стенки
 - система компенсации деформаций
 - сварочное оборудование (2 к-та)
- Поз. 3 : Выходной конвейер
- Поз. 4 : Кантователь для поворота двутавровой балки с проваренными с одной стороны швами на 180°
- Поз. 5 : Вспомогательный конвейер для транспортировки двутавровой балки с проваренными с одной стороны швами на входной конвейер
- Поз. 6 : Перегрузатель для установки сваренной двутавровой балки с проваренными с одной стороны швами на входном конвейере

Автоматические линии сварки балок на базе стационарного портала: балка с горизонтальной стенкой



Автоматические линии сварки балок на базе стационарного портала: балка с горизонтальной стенкой



- 1 – поддерживающий конвейер (рольганг)
- 2 – ролики прижима полок
- 3 – свариваемая балка
- 4 – станина портала
- 5 – направляющая сварочных суппортов
- 6 – сварочные суппорты
- 7 – сварочные головки

Автоматические линии сварки балок

на базе стационарного портала:

балка с горизонтальной стенкой

1) Возврат по вспомогательному конвейеру:

- при помощи вилочного кантователя балка кантуется на 90°
- по поперечным вспомогательным роликам при помощи толкателей балка перемещается на вспомогательный конвейер, параллельный подающему и выходному конвейерам
- по вспомогательному конвейеру балка перемещается в положение, параллельное подающему конвейеру
- вилочным кантователем балка еще раз кантуется на 90° и укладывается на подающий конвейер для сварки с обратной стороны

2) Возврат по основному конвейеру:

- балка кантуется на 180° при помощи цепного кантователя или при помощи вилочного кантователя за две установки на 90°
- балка укладывается на выходной конвейер
- выходной конвейер реверсируется и балка перемещается на подающий конвейер для сварки с обратной стороны

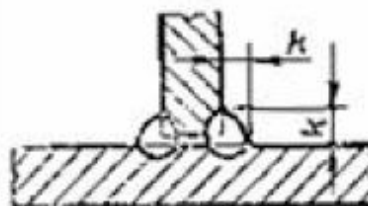
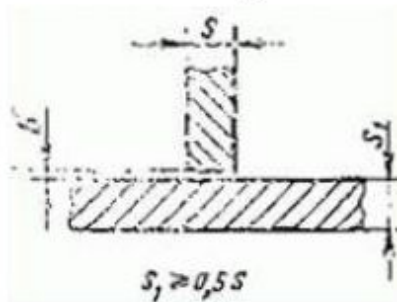
Формирование сварных швов и правка грибовидности полок

Тип
соединения

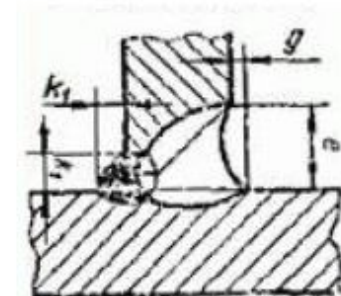
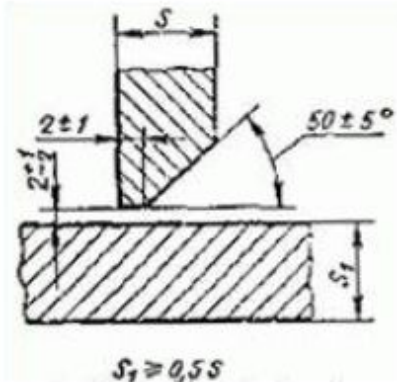
подготовка кромок

форма шва

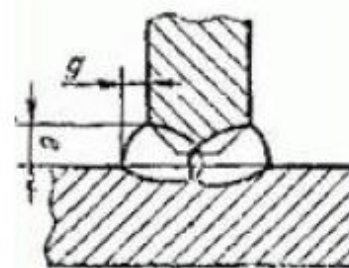
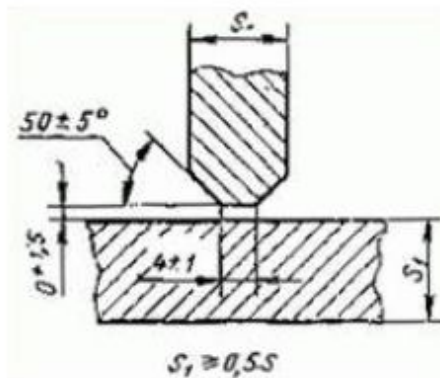
T3



T7



T8



Формирование сварных швов и правка грибовидности полок

Применение сварных швов с конструктивным непроваром в несущих пролетных балках:

- Возможность появления скрытых дефектов, сосредоточенных между проходами шва
- Вероятная зашлаковка пространства между проходами шва непереплавленными остатками флюса
- Появление крупнозернистой структуры в нижней части сварного шва из-за сварки на жестких режимах
- Недостаточная несущая способность швов с конструктивным непроваром в условиях приложения знакопеременных нагрузок
- Низкая несущая способность швов с конструктивным непроваром при работе балки в положении с наклоном стенки

Формирование сварных швов и правка грибовидности полок

Трещинообразование при правке грибовидности



**трещины по линии сплавления с
переходом в зону термического влияния и
основной металл**

**трещины по оси сечения
таврового шва, проходящие
по линии наименьшего
сопротивления таврового
шва**

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поперечное сечение балок:

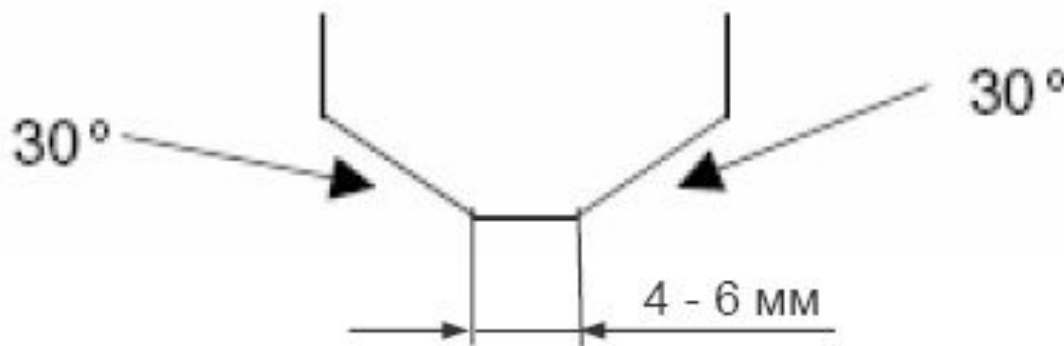
- Тавр (симметричный и несимметричный)
- Двутавр (симметричный и несимметричный)
- Швеллер

Продольное сечение балок:

- Балки постоянного сечения
- Балки переменного сечения
- Балки с изогнутой полкой

Размеры балки:

Высота балки	200 - 2.500 мм
Толщина стенки балки	6 - 40 мм
Ширина стенки балки	100 - 600 мм
Толщина полки балки	8 - 60 мм
Максимальная длина профиля	15 м
Максимальная масса профиля	20 тонн



разделка кромки стенки

Автоматические линии сварки балок балка в положении «в лодочку»



Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

- Поз. 1 : Станция сборки, включая:
 - стенд для сборки балки с системой центровки и прижима
 - устройство для предварительной прихватки стыков
- Поз. 2 : Конвейер продольного перемещения
- Поз. 3 : Каретка продольного и поперечного перемещения балки
- Поз. 4 : Сварочная станция I, включая:
 - стенд для сварки балки с системой прижима
 - автоматическая сварочная каретка
- Поз. 5 : Сварочная станция II, включая:
 - стенд для сварки балки с системой прижима
 - автоматическая сварочная каретка
- Поз. 6 : Конвейер продольного перемещения, включая:
 - приводной рольганг
 - устройство поворота (кантовки) балки
- Поз. 7 : Сварочная станция III, включая:
 - стенд для сварки балки с системой прижима
 - автоматическая сварочная каретка
- Поз. 8 : Сварочная станция IV, включая:
 - стенд для сварки балки с системой прижима
 - автоматическая сварочная каретка
- Поз. 9 : Выходной конвейер
- Поз. 10 : Станция правки полок балки

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 1: Станция сборки и предварительной сварки балки

Техническая спецификация:

Число зажимных устройств	12 к-тов
Ход гидроцилиндров	300 мм
Диапазон механических настроек	неограничен до 300 мм
Дополнительный диапазон	800 - 2.600 мм
Усилие зажима на одно устройство	макс. 100 кН
Число упоров стенки	4 к-та на одно зажимное устройство
Механическая регулировка высоты	неограниченно 50 - 300 мм
Число подъемных и транспортирующих роликов	5 к-тов
Скорость транспортировки вперед/назад	3 м/мин
Гидравлический наклон верхней рамы зажимов	60°
Масса	35 тн

Автоматические линии сварки балок ***балка в положении «в лодочку»***

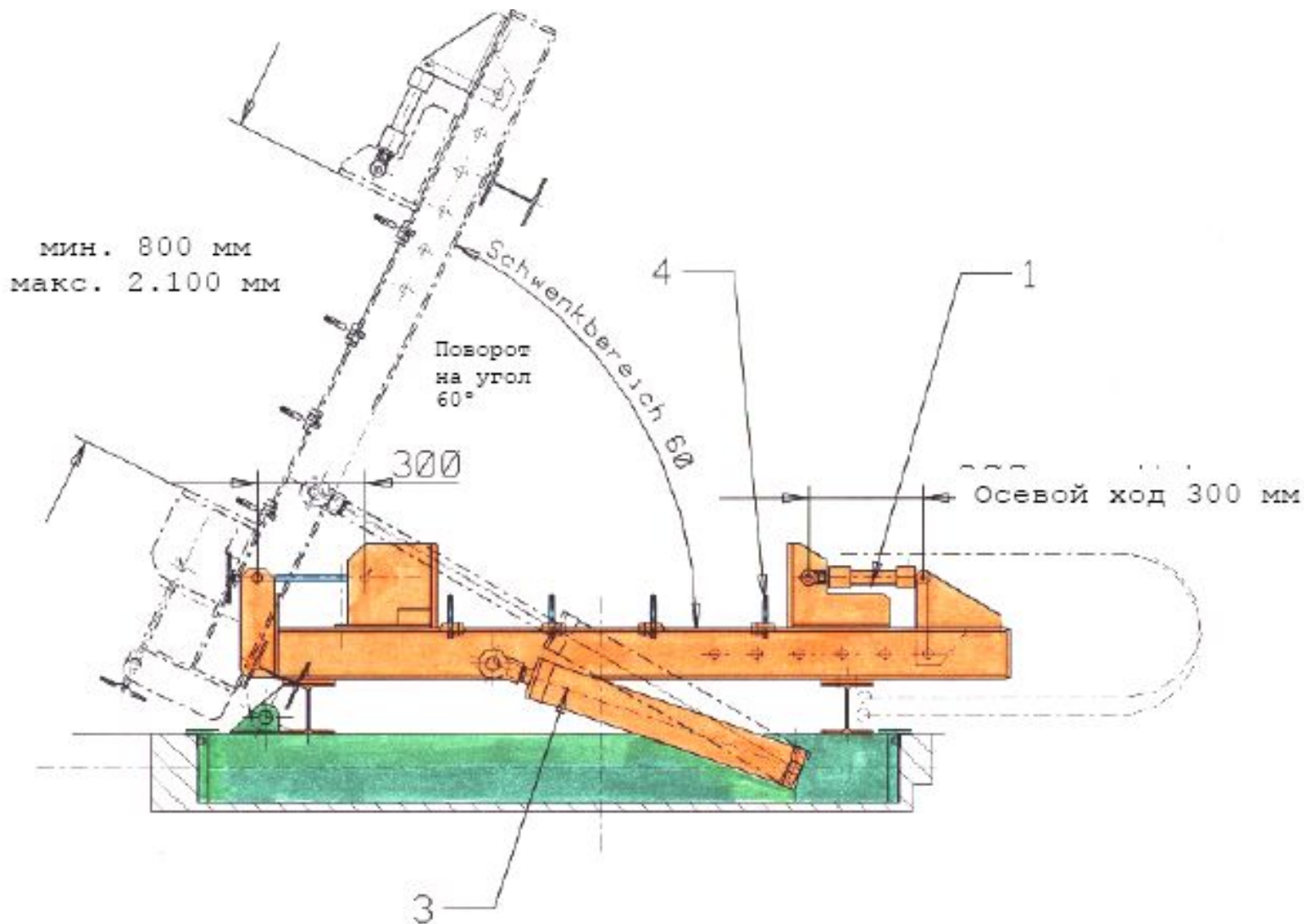
Поз. 1: Станция сборки и предварительной сварки балки



Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 1: Станция сборки и предварительной сварки балки



Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 2: Конвейер продольного перемещения балки

Техническая спецификация:

Скорость транспортировки вперед/назад	3 м/мин
Расстояние перемещения	16.000 мм
Ширина транспортных роликов	3.000 мм
Число направляющих роликов на сторону	3 к-та
Число приводных роликов	7 к-тов
Мощность электродвигателя	~ 11 кВт
Масса	15 тн

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 3: Каретка продольного/поперечного перемещения балки

Техническая спецификация:

Скорость перемещения в поперечном направлении	5 - 20 м/мин
Скорость перемещения в продольном направлении	3 м/мин
Длина каретки	14.000 мм
Ширина транспортирующих роликов	3.000 мм
Число направляющих роликов на сторону	3 к-та
Число приводных роликов	6 к-тов
Мощность электродвигателя	~ 11 кВт
Масса	18 тн

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 4: Сварочная станция I

- Сварочный кондуктор
- Сварочная каретка в сборе с оснасткой

Техническая спецификация:

Скорость перемещения	до 10 м/мин
Скорость сварки	0,1 - 3 м/мин
Регулировка сварочной каретки в вертикальном направлении	± 500 мм
Мощность электродвигателя	~ 9 кВт
Масса (вкл. сварочное оборудование и систему подачи и рециркуляции флюса)	18 тн

Поз. 5: Сварочная станция II

- Сварочный кондуктор
- Сварочная каретка в сборе с оснасткой

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 6: Конвейер продольного перемещения с узлом поворота балки

Техническая спецификация:

Скорость перемещения вперед/назад	3 м/мин
Расстояние перемещения	16.000 мм
Ширина транспортных роликов	3.000 мм
Число направляющих роликов на сторону	3 к-та
Число приводных роликов	7 к-тов
Мощность электродвигателя	~ 11 кВт
Масса конвейера	15 тн
Число поворотных цепей	2 к-тов
Масса узла поворота	7 тн

Автоматические линии сварки балок *балка в положении «в лодочку»*

Поз. 6: Конвейер продольного перемещения с узлом поворота балки



**цепной
кантователь**

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 7: Сварочная станция III

- Сварочный кондуктор
- Сварочная каретка в сборе с оснасткой

Поз. 8: Сварочная станция IV

- Сварочный кондуктор
- Сварочная каретка в сборе с оснасткой

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 9: Конвейер продольного перемещения балки

Техническая спецификация:

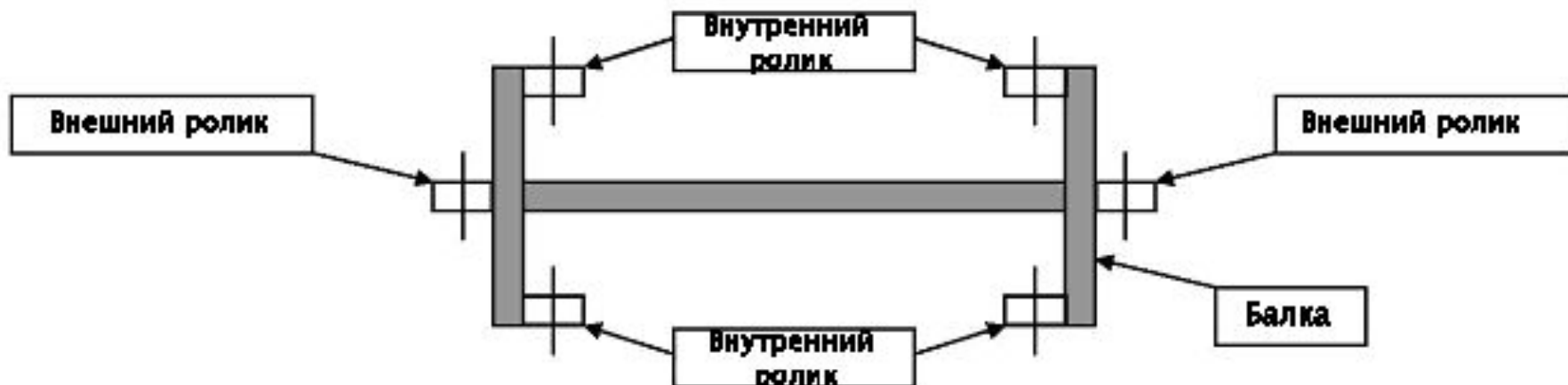
Скорость перемещения вперед/назад	3 м/мин
Расстояние перемещения	16.000 мм
Ширина транспортных роликов	3.000 мм
Число направляющих роликов на сторону	3 к-та
Число приводных роликов	7 к-тов
Мощность электродвигателя	~ 11 кВт
Масса	15 тн

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 10: Станция правки полок балки

Поз. 10.1 Узел правки полок



Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 10: Станция правки полок балки

Поз. 10.1 Узел правки полок

Техническая спецификация:

Число правящих головок	2 к-та
Число правящих роликов (на каждую головку)	3 к-та
Регулировка правящих головок:	
по вертикали (гидравлическая)	~ 300 мм
по горизонтали (электрическая)	~ 1.200 мм (для каждой головки)
Регулировка роликов:	
внешних правящих роликов	гидравлическая
внутренних роликов	механическая
Привод внешних роликов	гидропривод с планетарной передачей
Потребляемая мощность	25 кВт
Масса	~ 8 тн

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Поз. 10: Станция правки полок балки

Поз. 10.2 Конвейер продольного перемещения

Техническая спецификация:

Скорость перемещения вперед/назад	3 м/мин
Длина перемещения	16.000 мм
Ширина транспортирующих роликов	3.000 мм
Число поддерживающих роликов	3 к-та на сторону
Число транспортирующих роликов	7 к-тов на сторону
Мощность электродвигателя	~ 11 кВт
Масса	15 тн

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Сварочное оборудование SAW

Техническая спецификация:

Потребляемая мощность при сварке	~ 650 кВ-А
Сжатый воздух (усредненная потребность)	12 м ³ /час
Число проволок на одну сварочную головку	2 (SAW TwinArc)
Источники питания в расчете на одну сварочную головку	2 к-та

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Сварочное оборудование SAW

	<u>1-й источник:</u>	<u>2-й источник:</u>
Тип источника питания	сварочный трансформатор	сварочный выпрямитель
Диапазон тока	240 - 1.500 А	150 - 1.250 А
Диапазон напряжений	24 - 44 В	20 - 60 В
Рабочий цикл ПВ100%	1.200 А	1.000 А
Выходная характеристика	переменное плавно регулируемое напряжение	постоянное плавно регулируемое напряжение

Автоматические линии сварки балок балка в положении «в лодочку»

Цифровая система управления сварочным оборудованием SAW

DIGITAL / ANALOG

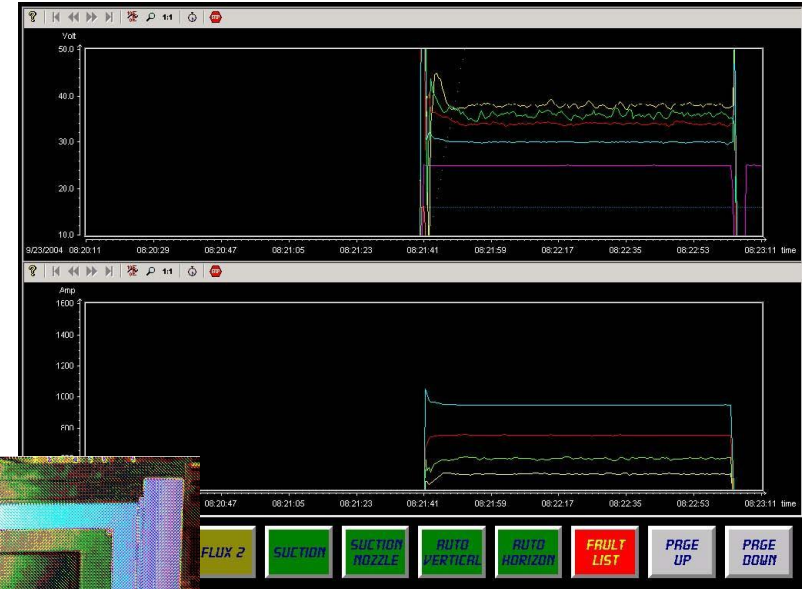
HEAD	POWER SOURCE	WIRE FEED	DC/AC	MODE	WIRE	START CRATER
HEAD 1	POWER SOURCE	WIRE FEED	DC1000	DOUBLE	5.0 MM WIRE	START CRATER
HEAD 2	POWER SOURCE	WIRE FEED	AC1500	SINGLE MAX	5.0 MM WIRE	START CRATER
HEAD 3	POWER SOURCE	WIRE FEED	AC1500	SINGLE MAX	4.0 MM WIRE	START CRATER
HEAD 4	POWER SOURCE	WIRE FEED	AC1500	SINGLE MED	4.0 MM WIRE	START CRATER
HEAD 5	POWER SOURCE	WIRE FEED	AC1500	SINGLE MED	4.0 MM WIRE	START CRATER

SEND CONFIG

CARRIAGE LEFT CARRIAGE STOP CARRIAGE RIGHT **280 cm/min**
0 cm/min

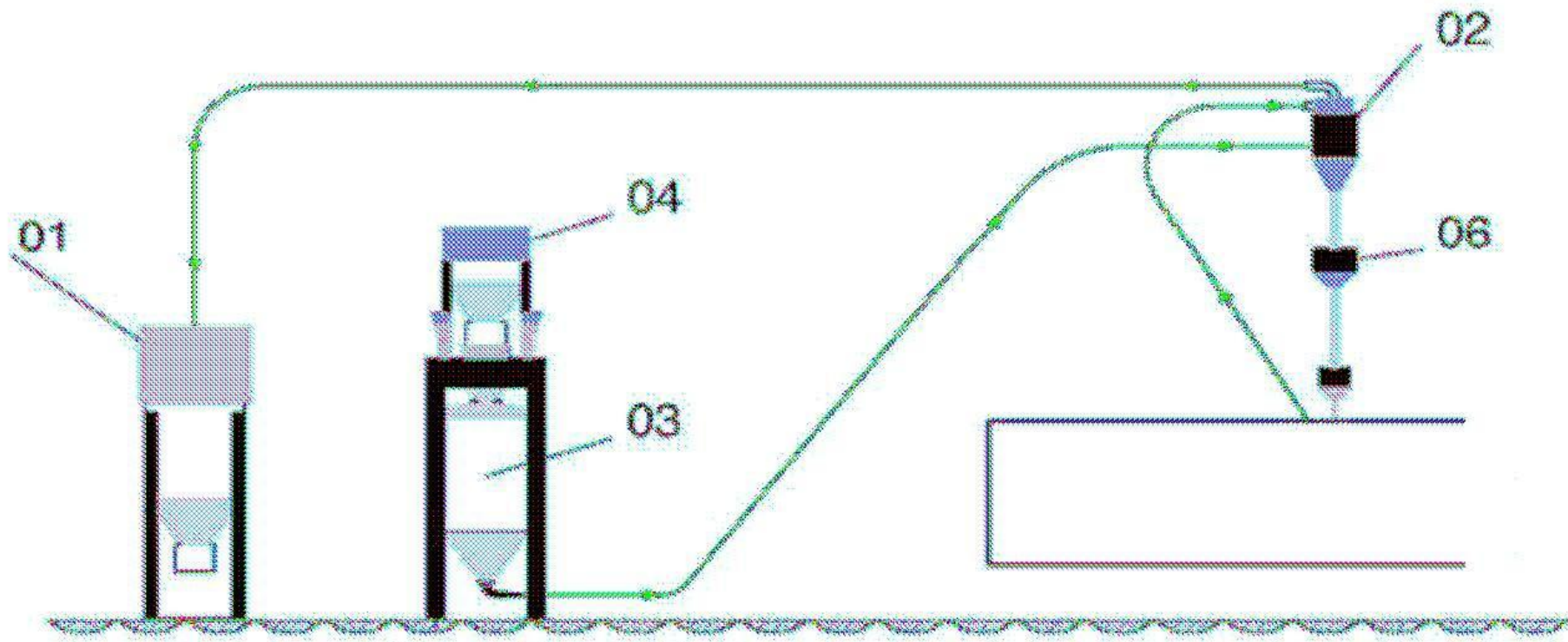
DIGITAL WELDING ZS
concept by Dipl.-Ing. Frank Bolte

CONTROL VOLTAGE ZS COMMAND



Автоматические линии сварки балок балка в положении «в лодочку»

Система подачи и рециркуляции флюса



- 01 – отсасывающее устройство
- 02 – циклонный сепаратор
- 03 – емкость высокого давления
- 04 – контейнер
- 06 – магнитный сепаратор

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Основные преимущества линии сварки в положении «в лодочку»:

- 1. На линии одновременно могут находиться сразу несколько балок (до 6-ти балок), что обеспечивает высокую производительность**
- 2. Одновременное изготовление балок различного сечения**
- 3. Отсутствие «возвратов» балки для сварки последующих проходов**
- 4. Станция сборки и предварительной сварки балки может поворачиваться на 60°, поэтому балки могут прихватываться с двух сторон**
- 5. Станция сборки и предварительной сварки балки имеет встроенные ролики, поэтому заготовки могут подаваться в линию без применения цеховых кранов**
- 6. Сварка балки в положении «в лодочку» обеспечивает сварку двусторонних тавровых швов с гарантированным полным проплавлением, что безусловно повышает качество готовой продукции**
- 7. Сварочные каретки вынесены за пределы сварочных станций, благодаря чему обеспечен более удобный подход для их обслуживания и настройки**

Автоматические линии сварки балок

балка в положении «в лодочку»

Основные преимущества линии сварки в положении «в лодочку»:

- 8. Узел сварки объединен с конвейером продольного перемещения, но отделен от каретки поперечного перемещения, что обеспечивает высокую безопасность и возможность наращивания поточной линии с меньшими финансовыми затратами**
- 9. Сварочное оборудование обеспечивает:**
 - Управление параметрами сварки в режиме реального времени непосредственно во время сварки**
 - Возможность сохранения и загрузки параметров сварки.**
- 10. Наличие в составе линии станции правки полок балки обеспечивает выпуск выправленных балок; при этом за счет того, что правка полки осуществляется после сварки всех продольных швов и остывания балки (правка по конечной деформации) деформация грибовидности может быть практически полностью устранена**

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Однодуговой сварочный трактор



Достоинства:

1. Малая стоимость
2. Возможность перемещения по свариваемой конструкции
3. Максимальная маневренность по расположению и типу швов
4. Возможность сварки балки в кондукторе

Недостатки:

1. Небольшая точность слежения
2. Сложность перемещения при большой длине пробега
3. Сложность при размещении систем слежения и флюсоотсоса
4. Необходимость многократной кантовки балки
5. Возможность повышенных деформаций саблевидности и скручивания

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Двухдуговой сварочный трактор
(сварка внутри колес)



Достоинства:

1. Возможность перемещения по свариваемой конструкции
2. Простота системы слежения

Недостатки:

1. Сложность перемещения при большой длине пробега
2. Необходимость симметричной разделки кромок
3. Сложность при приварке второй полки двутавра
4. Невозможность сварки балок с большой высотой стенки

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Двухдуговой сварочный трактор
(сварка вне колеи)



Достоинства:

1. Возможность сварки балок как с вертикальной, так и с горизонтальной стенкой
2. Возможность сварки балки в кондукторе

Недостатки:

1. Сложность перемещения при большой длине пробега
2. Невозможность сварки балок с большой высотой стенки
3. Необходимость кантовки балки для сварки вторых проходов тавровых швов⁸³

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Передвижная сварочная колонна с одной сварочной кареткой (одна или две сварочные головки)



Достоинства:

1. Простота системы слежения
2. Возможность сварки второй балки на обратном ходе (при наличии поворота колонны)
3. Возможность сварки балки в кондукторе

Недостатки:

1. Невозможность сварки балок с большой высотой стенки
2. Повышенные вибрации при работе
3. Необходимость кантовки балки для приварки второй полки двутавра

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Передвижная сварочная колонна с двумя сварочными каретками



Достоинства:

1. Возможность сварки второй балки на обратном ходе (при наличии поворота колонны)
2. Возможность сварки балок как с вертикальной, так и с горизонтальной стенкой (при наличии кареток с перекрестным перемещением)
3. Возможность сварки балки в кондукторе

Недостатки:

1. Повышенные вибрации при работе
2. Сложность системы управления
3. Необходимость кантовки балки для сварки вторых проходов тавровых швов

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Стационарный сварочный портал для сварки балок с вертикальной стенкой



Достоинства:

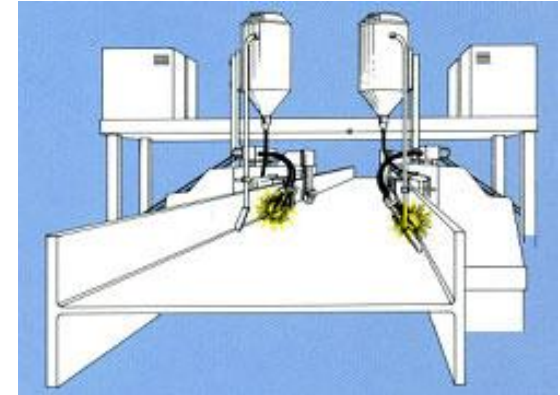
1. Автоматическая сборка "стенка-полка"
2. Отсутствие необходимости в системе слежения
3. Возможность сварки швов с большим катетом
4. Возможность установки системы компенсации грибовидности

Недостатки:

1. Необходимость привода большой мощности для перемещения балки
2. Сложности при приварке второй полки двутавра
3. Большая занимаемая площадь
4. Необходимость кантовки балки и ее перемещения для приварки второй полки
5. Возможность повышенных деформаций саблевидности и скручивания

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Стационарный сварочный портал для сварки балок с горизонтальной стенкой



Достоинства:

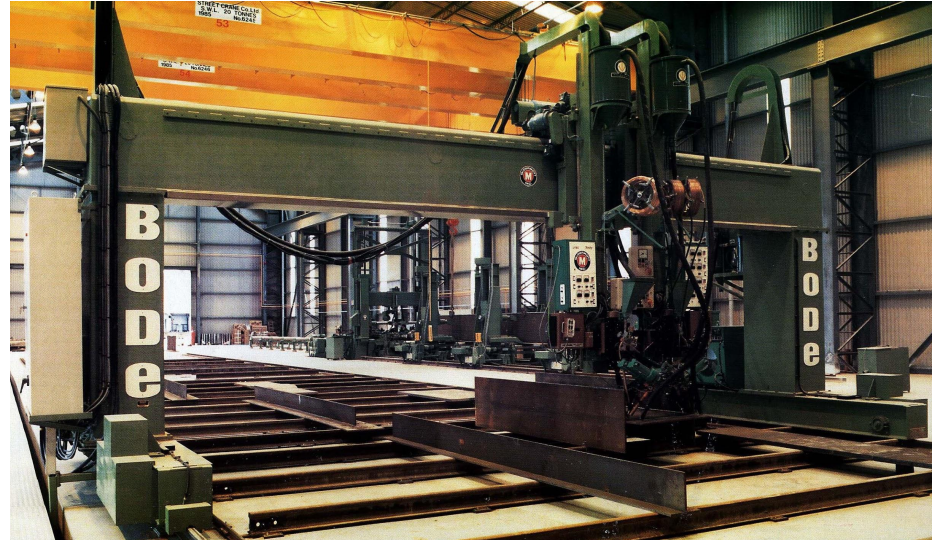
1. Автоматическая сборка балки
2. Отсутствие необходимости в системе слежения
3. Возможность сварки швов с большим катетом
4. Возможность установки системы компенсации грибовидности

Недостатки:

1. Необходимость привода большой мощности для перемещения балки
2. Сложности при сварке вторых проходов тавровых швов
3. Большая занимаемая площадь
4. Необходимость кантовки балки и ее перемещения для сварки вторых проходов тавровых швов
5. Возможность повышенных деформаций саблевидности и скручивания

Сравнение типов оборудования

Тип оборудования: Передвижные сварочные порталы



Достоинства:

1. Возможность сварки балки в кондукторе
2. Возможность сварки швов с большим катетом
3. Возможность сварки балок как с вертикальной, так и с горизонтальной стенкой (при наличии кареток с перекрестным перемещением)

Недостатки:

1. Повышенные вибрации при работе
2. Сложности систем слежения и управления
3. Необходимость кантовки балки для сварки вторых проходов тавровых швов или приварки второй полки двутавра