

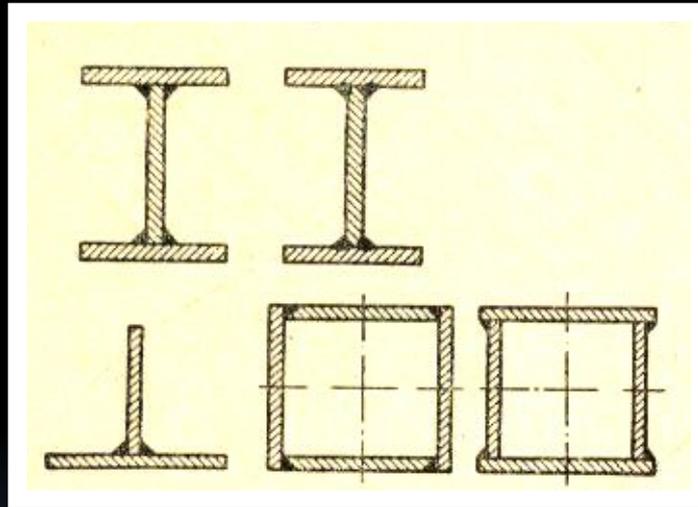
# БАЛОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

План:

- I. Виды и применение
- II. Изготовление
- III. Монтаж

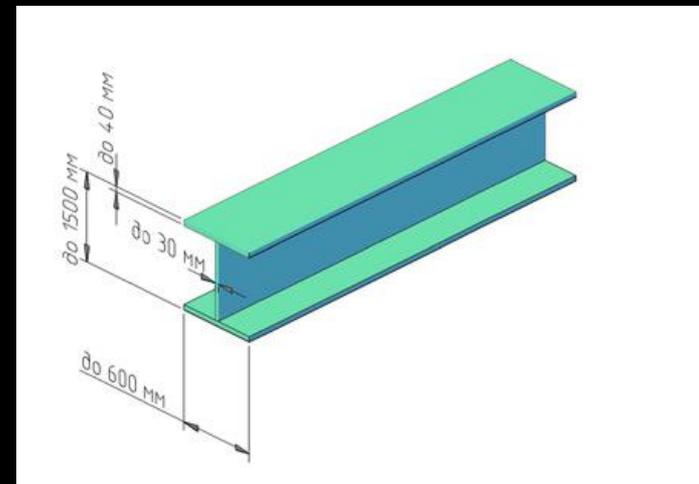
# (I) Виды и применение

- Наиболее часто применяют сварные балки двутаврового и коробчатого сечений.



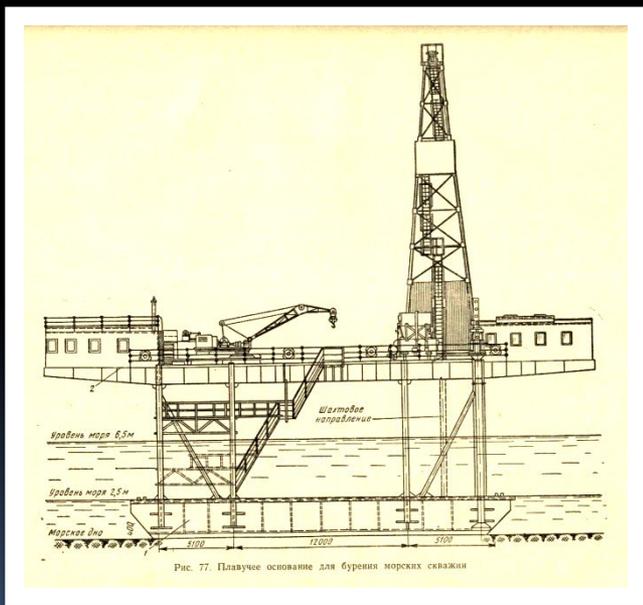
- Конструкции такого вида характерны большим количеством коротких, прямолинейных стыковых или угловых швов.

# Сварная двутавровая балка



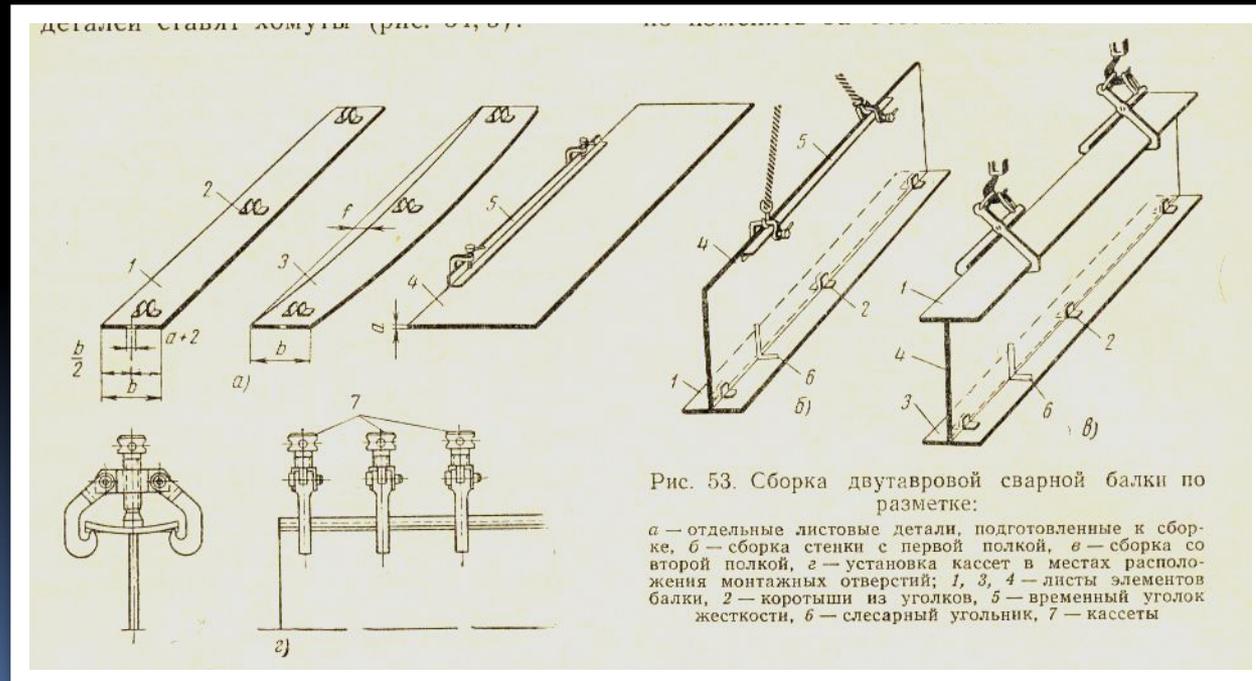
- Металлические конструкции из сварной балки экономически выгодны в строительстве зданий и сооружений. Использование сварных балок, в качестве строительных металлоконструкций каркасов дает возможность не только облегчить элементы конструкции, имеющие неоправданно большой коэффициент запаса прочности, но и создать более экономичную форму опор и сечения отдельных элементов, и тем самым уменьшить массу металлической конструкции. Процесс изготовления сварных двутавровых балок экономичен и успешно конкурирует с изготовлением балок прокаткой.

- Балочные конструкции применяют в строительстве при возведении зданий, мостов, мостовых кранов, эстакад, гидротехнических сооружений, рам автомобилей и т.д.

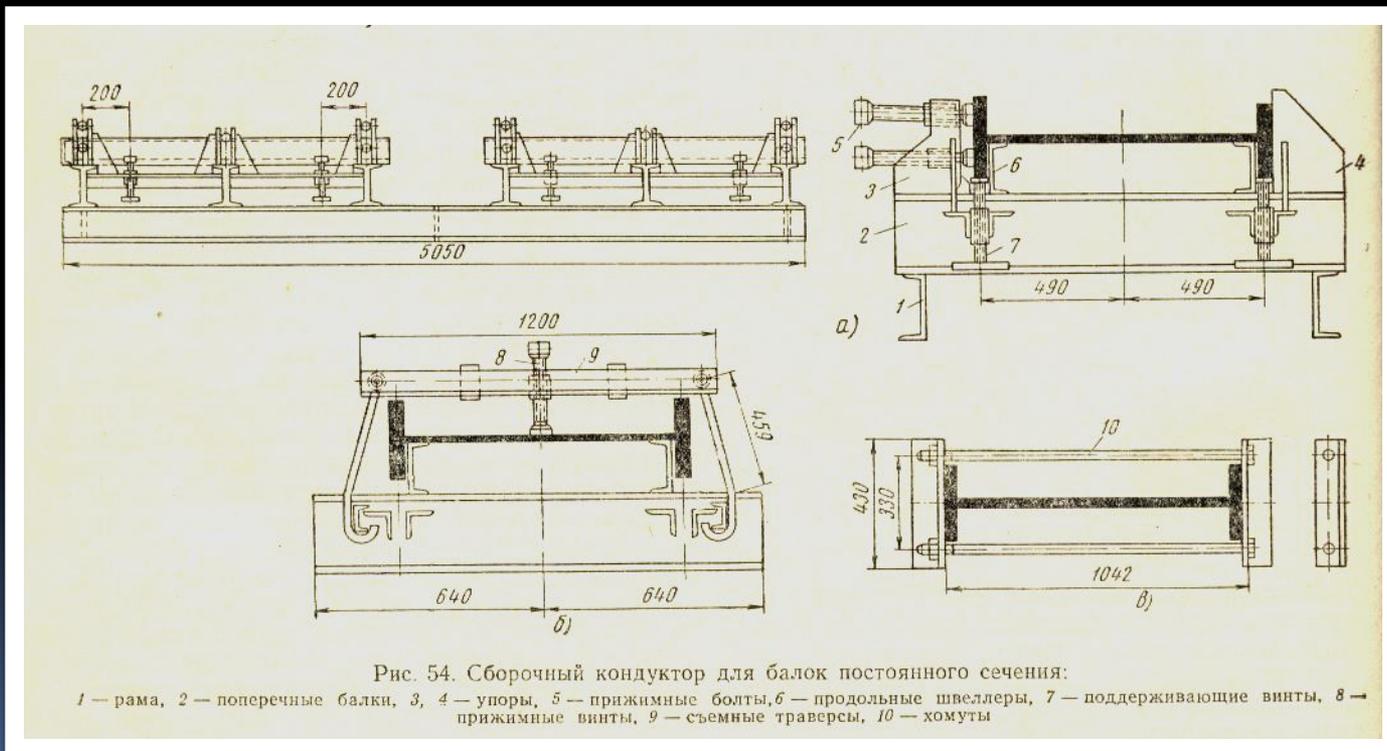


# (II) Изготовление

- В условиях **единичного производства** балки собирают по разметке и сваривают вручную электродами или полуавтоматами.



- При **массовом** и **серийном** производстве сборку производят в кондукторах, а сварку ведут автоматами под флюсом или в защитном газе.



# Позиционер

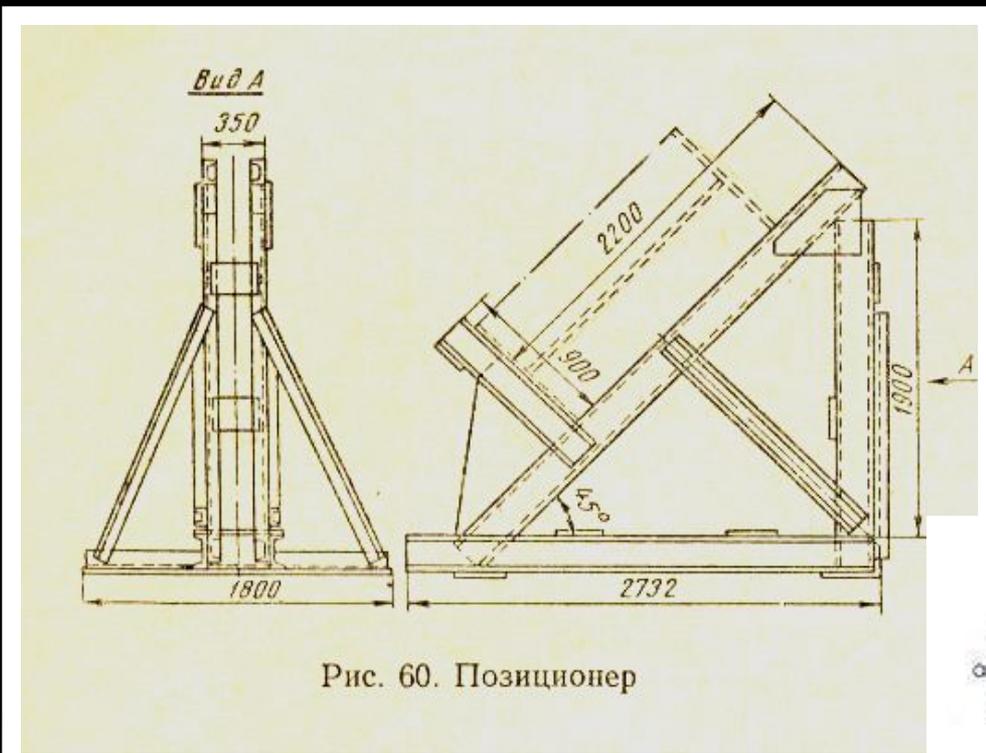
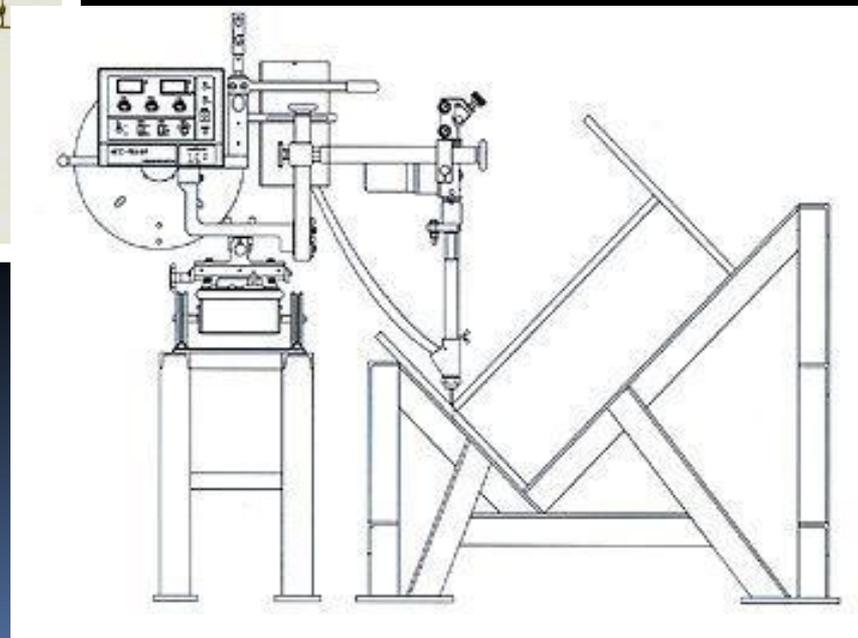


Рис. 60. Позиционер



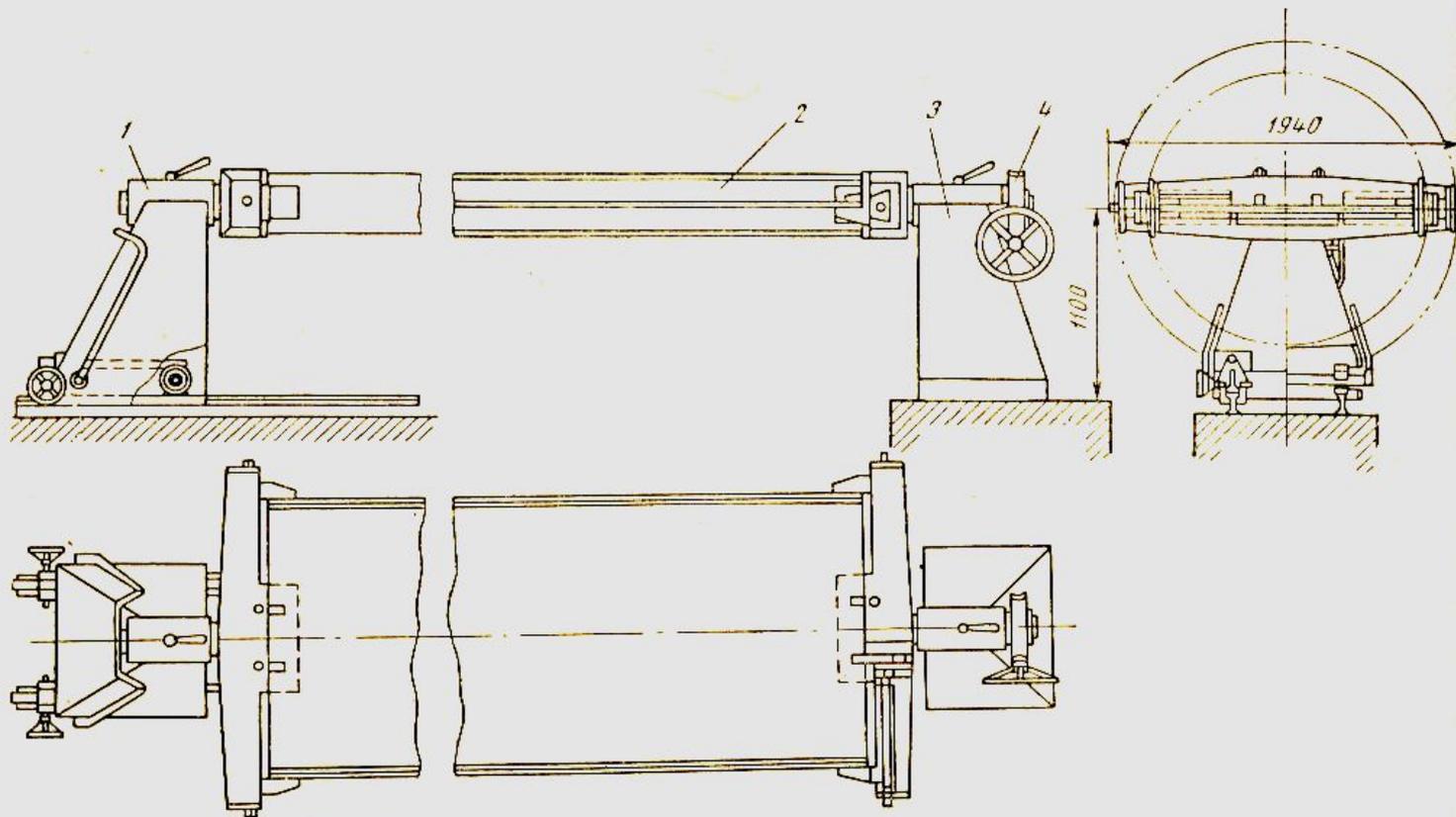


Рис. 62. Центральной кантователь для сварных двуглавых балок:  
 1 — задняя передвижная бабка, 2 — свариваемая балка, 3 — передняя бабка, 4 — червячная передача

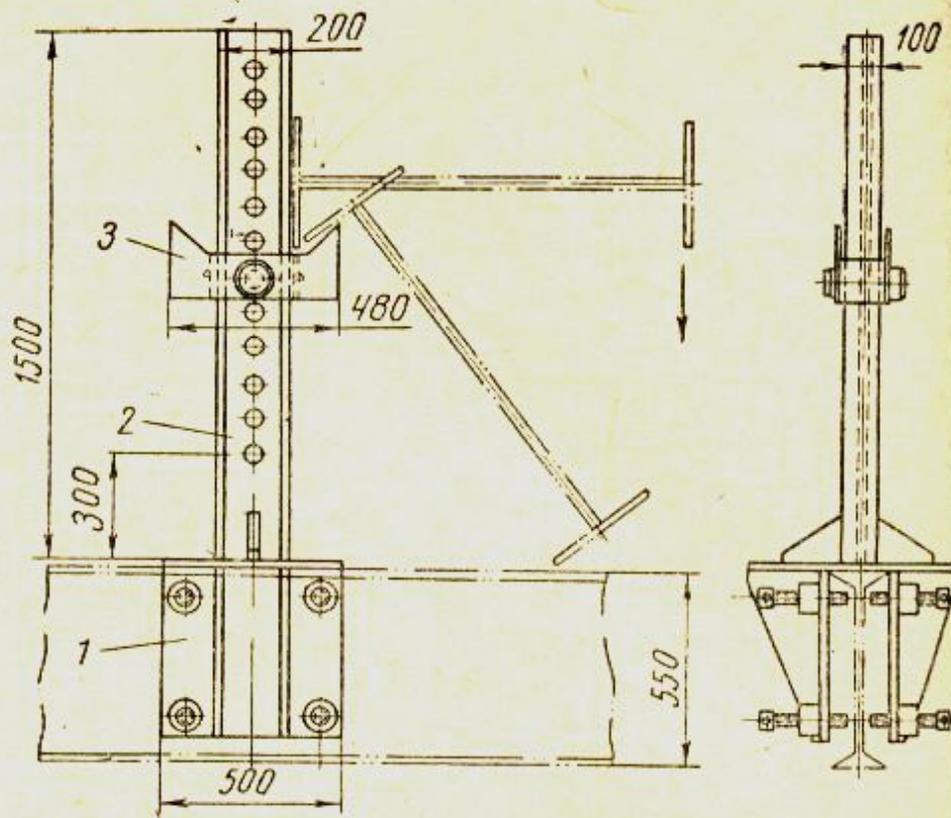


Рис. 61. Переносная стойка для поддержки свариваемых конструкций:

1 — башмаки, 2 — стержень, 3 — ползун

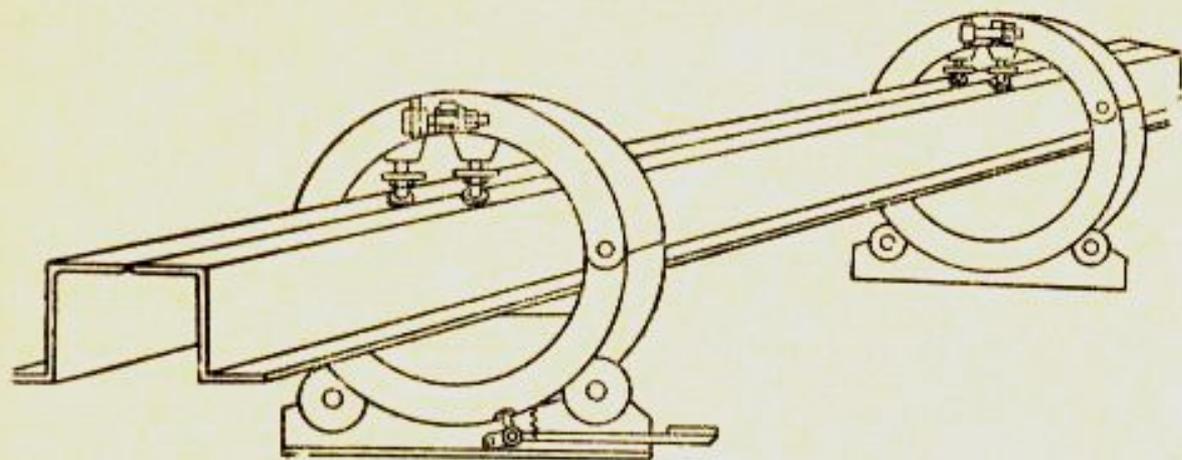
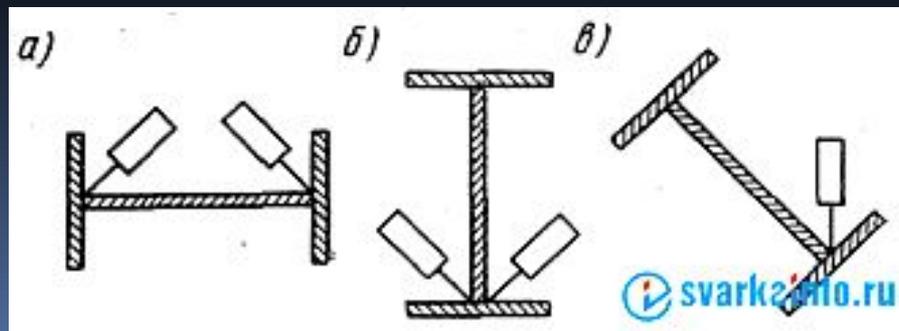


Рис. 66. Кантователь на кольцах

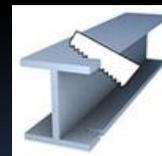
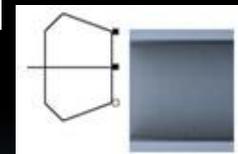
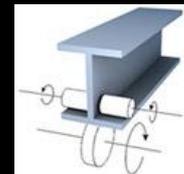
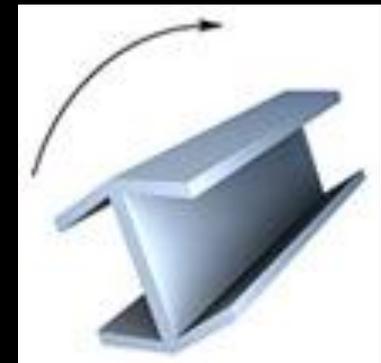
- Приемы выполнения поясных швов балки автоматом под флюсом могут быть различными:
- 1) **сварка наклонным электродом** – позволяет сваривать одновременно два шва, но есть опасность возникновения подреза стенки или полки.
- 2) **сварка «в лодочку»** - обеспечивает лучшие условия формирования и проплавления шва, но придется кантовать изделие после каждого шва. Для этого используют позиционеры-кантователи.



- Основные швы по своим размерам значительно превосходят сборочные швы, и поэтому последние полностью перевариваются.
- Сваренная балка подается на стан для правки полок двутавровой балки и проходит две последовательно расположенные машины, где грибовидность полок (возникающая в процессе сварки) исправляется.

# Полный цикл операций, применяемых при производстве сварной двутавровой балки:

- Раскрой листовой стали на полосы -
- Сборка балки на прихватки –
- Сварка поочередно четырех швов балки - (с перекантовкой)
- Правка геометрии полок балки –
- Фрезерование торцов балки –
- Распил балки –
- Сверление отверстий в балке –
- Дробеструйная обработка балки –
- Покраска балки -



- Машина термической резки оснащена ЧПУ и предназначена для прямолинейного и фигурного раскроя металла с помощью плазменной или кислородной газопламенной резки.

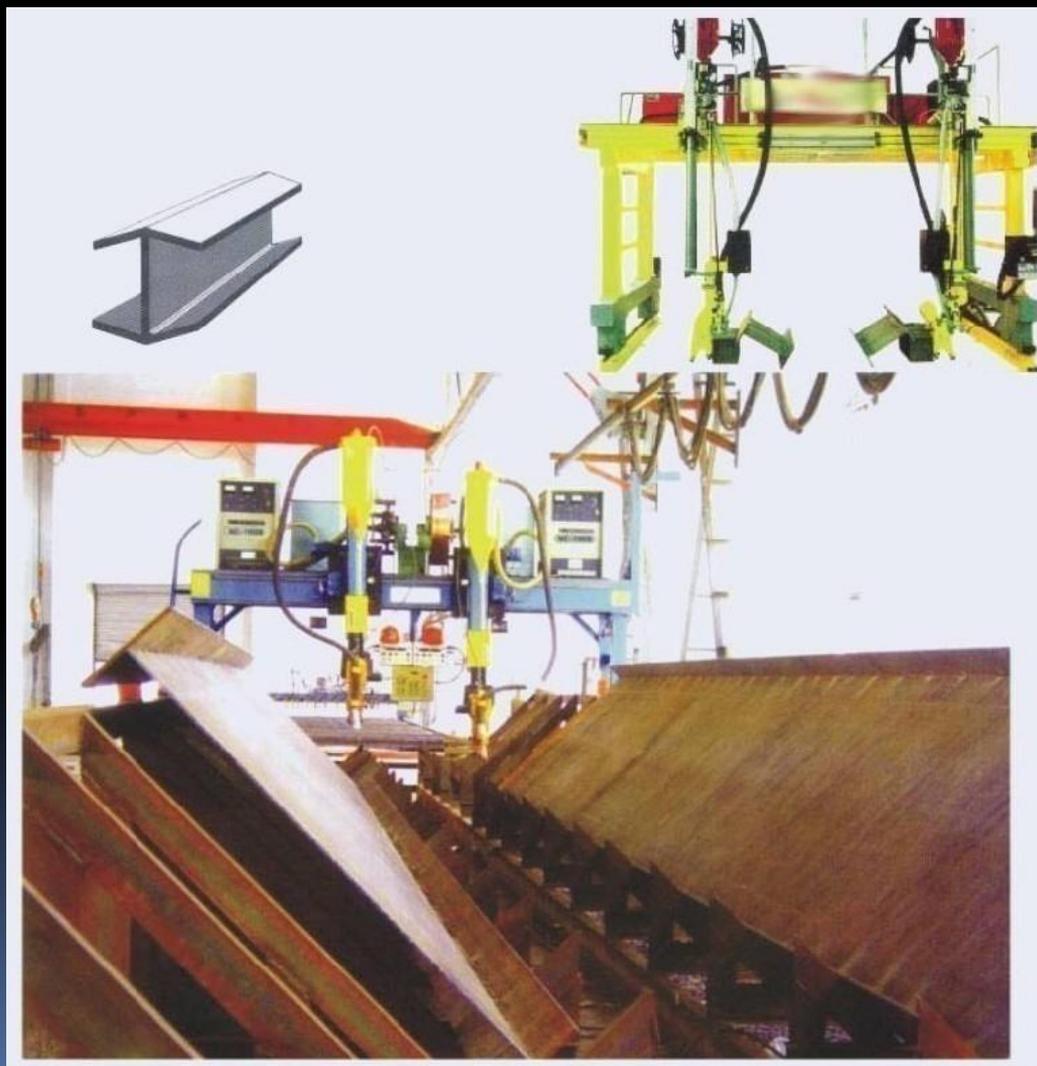


# Стан для сборки двутавровых балок



- Подготовленные заготовки\* (полосы) укладываются с помощью крана на входной конвейер сборочного стана, фиксируются и позиционируются с помощью трех комплектов зажимов сборочного стана. Затем сборочный стан, в соответствии с исходными параметрами стенки и полок, производит центрирование и гидравлическое обжатие заготовок. Пуск и остановка процесса сборки балки контролируются с пульта управления. Сборка осуществляется в среде углекислого газа, путем проставления прихваток заданной протяженности с заданным шагом.

Консольная и порталная сварочные установки предназначены для дуговой сварки под флюсом тавровых и двутавровых балок.





# Поточная линия для сварки двутавровой балки



# Установка для одновременной сварки двух швов балок

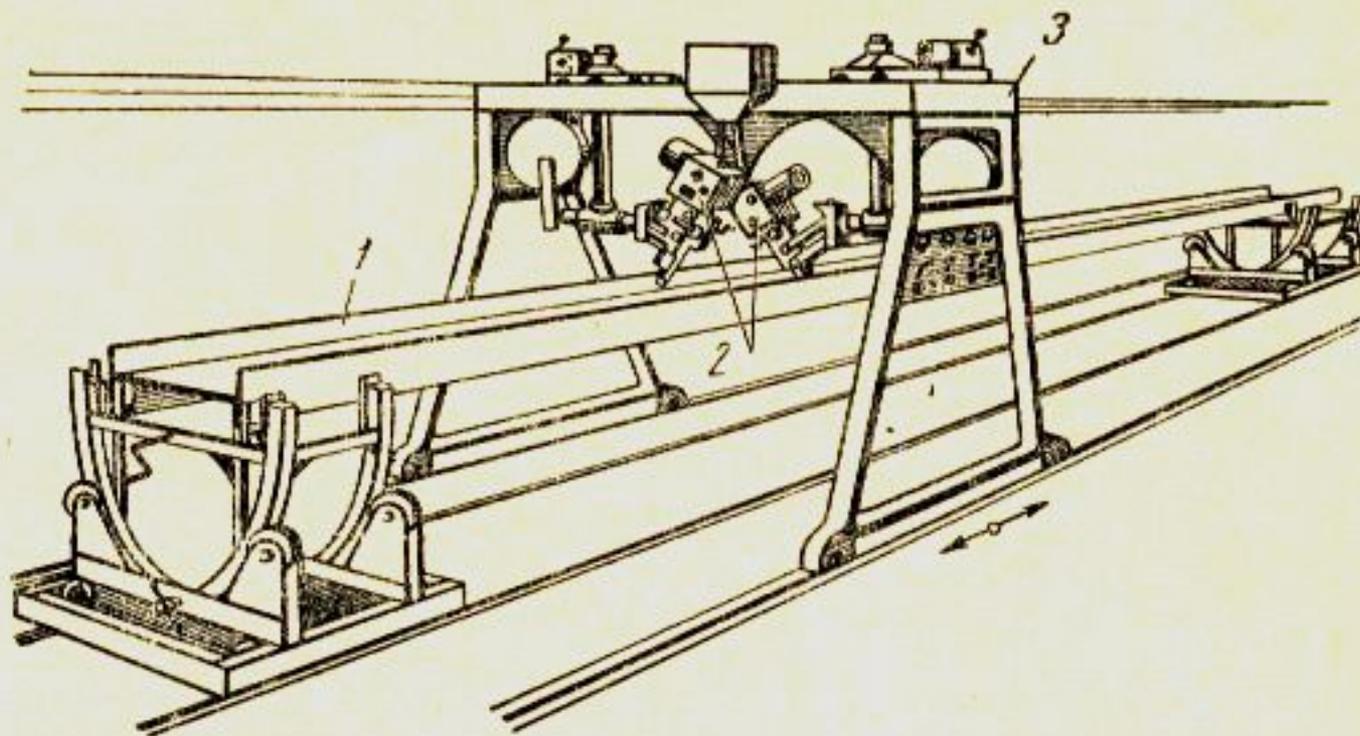


Рис. 68. Установка для одновременной сварки двух швов балок:

1 — свариваемая балка, 2 — сварочные головки, 3 — подвижной портал

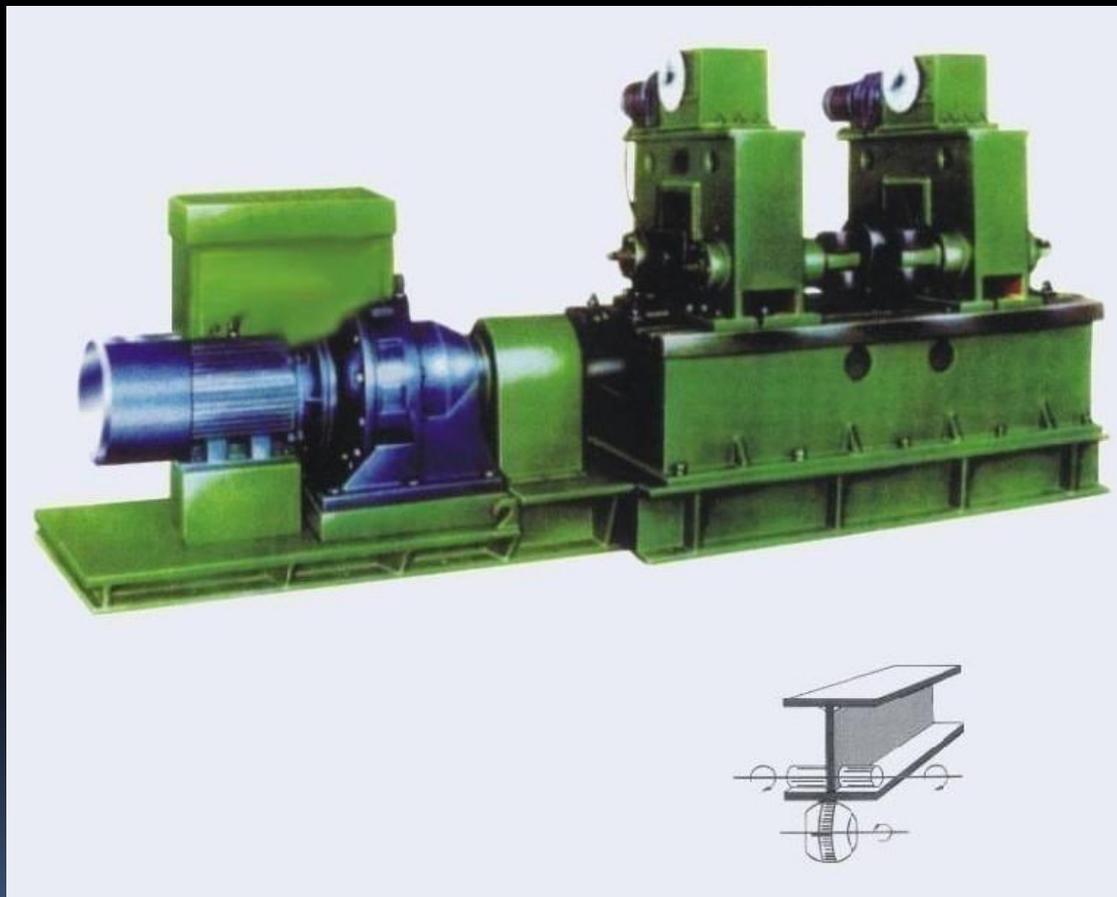
# Минипортал для сварки двутавровых балок



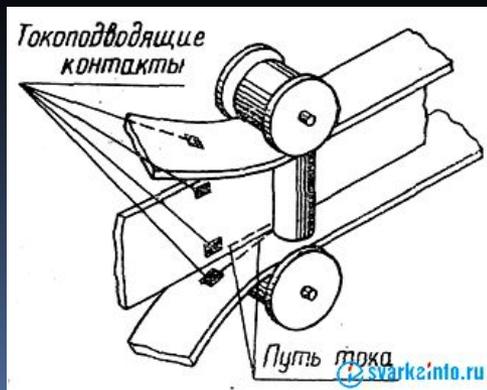
# Одновременная сварка двух швов



# Стан для правки



- Существует так же контактный способ сварки двутавровых балок на автоматических поточных линиях, например разработанный американской фирмой АМФ –Терматул.
- Технология производства сварных двутавровых балок с помощью высокочастотного индукционного нагрева разработана ИЭС им. Е.О. Патона.



- 
- Балки коробчатого сечения используют в крановых мостах. Сварку ведут наклонным электродом автоматической сваркой под флюсом. Трудностью является ограниченность расстояния между стенками.
- 

# (III) Монтаж

- При изготовлении конструкций приходится сваривать стыки балок. Чаще всего используют следующие виды стыков:
  1. **Раздвинутый** (технологический, т.е. применяется в заводских условиях);
  2. **Совмещенный** (применяется на монтаже)

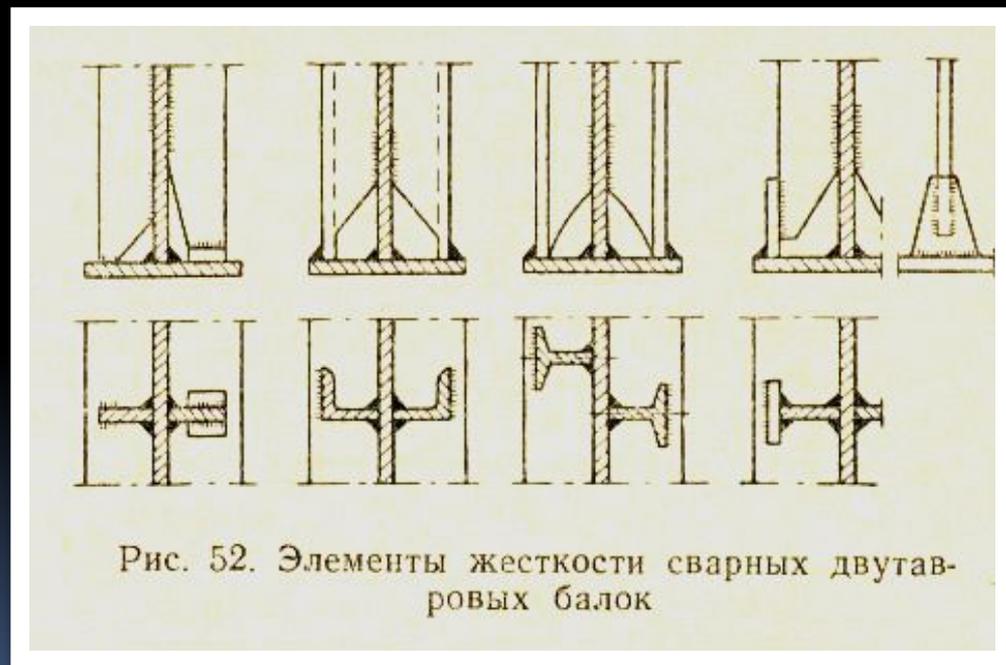
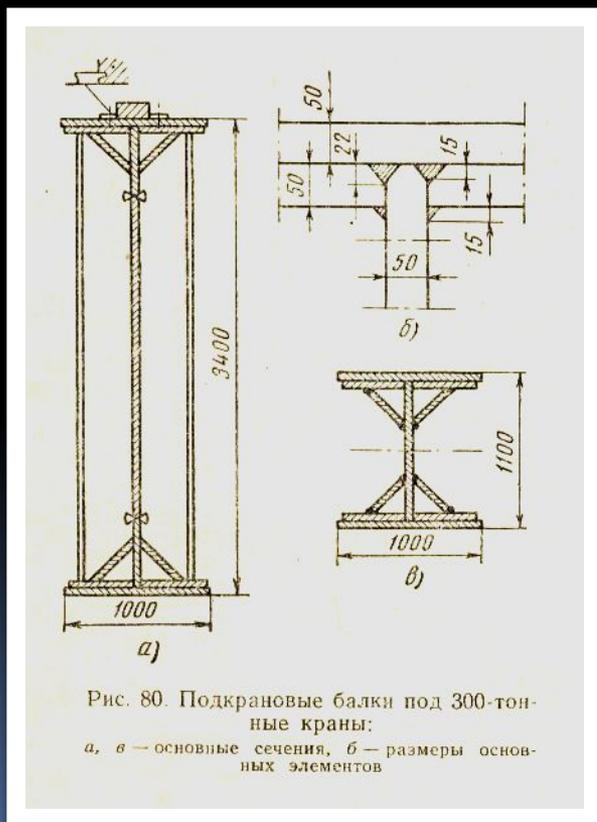
- 
- При изготовлении конструкций (сварке стыков) для уменьшения сварочных напряжений и деформаций используют следующий порядок сварки:

1. В первую очередь сваривают стыковые, а затем угловые швы;
  2. Стыковые швы выполняют в первую очередь на более толстом металле, а затем на более тонком.
- 

- 
- Обычно полки двутавровых балок толще стенки, следовательно, для уменьшения напряжений в металле стыка следует сначала накладывать стыковые швы в полках, а затем в стенке.
- 

- **Продольные (поясные)** швы балок обычно не доводят до концов балки на величину равную ширине полки (для низкоуглеродистых сталей) или ширине двух полок (для легированной стали). Эти угловые швы накладывают в последнюю очередь, при этом желательно, чтобы сварку выполняли одновременно два сварщика от концов к середине шва.

- Ребра жесткости можно приваривать как к стенке так и к полке балки в любой последовательности после предварительной их прихватки.





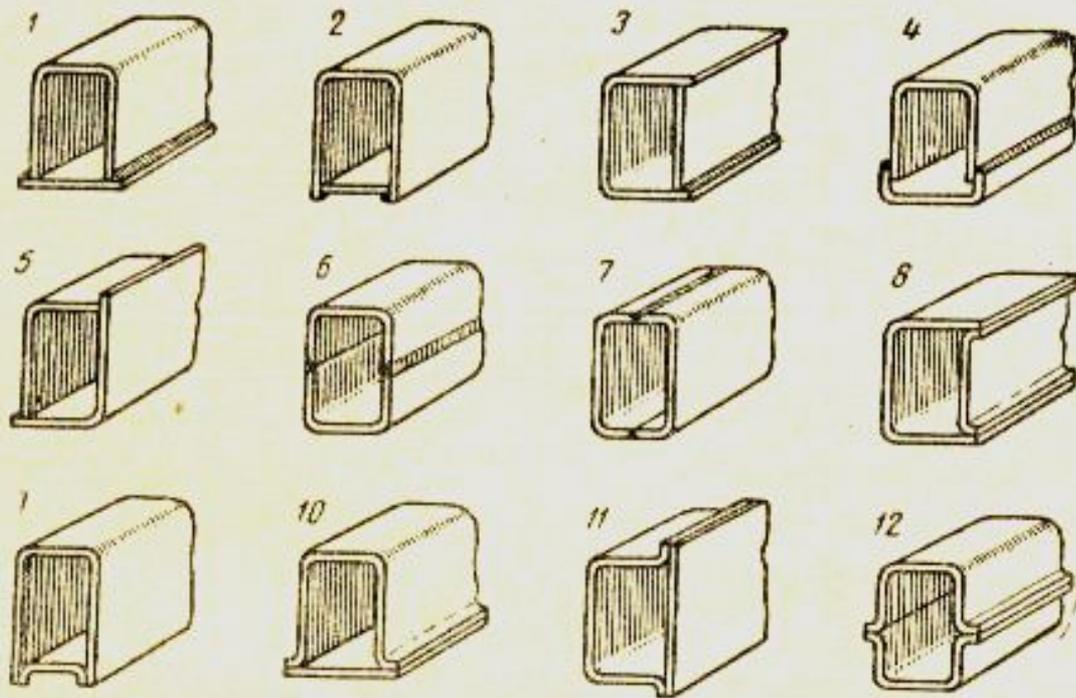


Рис. 51. Типы сварных балок замкнутых сечений из гнутых профилей

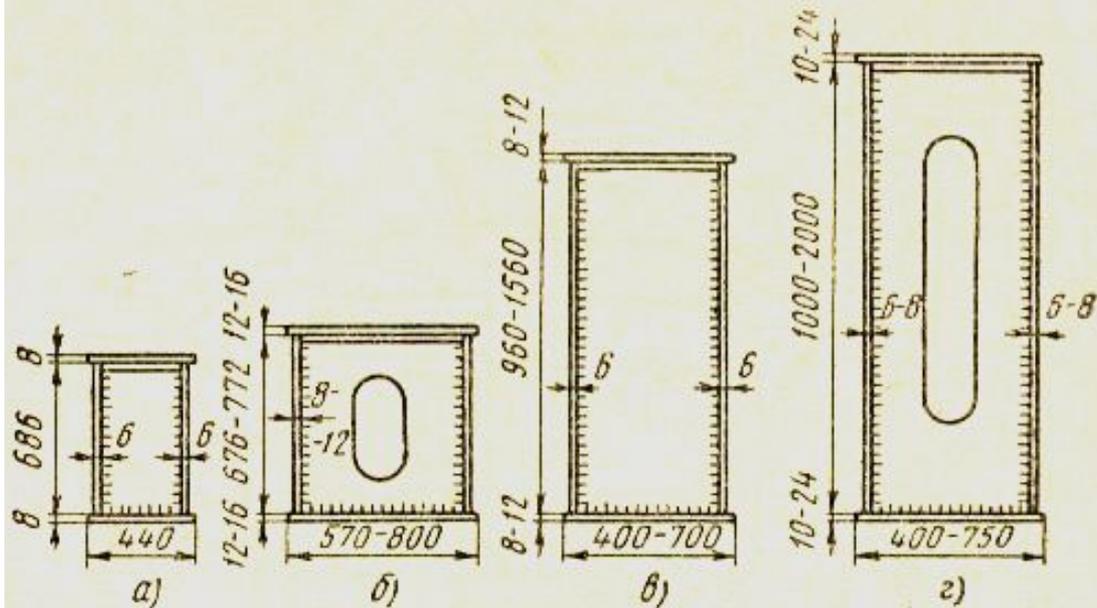


Рис. 127. Сечения коробчатых балок:

*a* — торцевые балки мостовых кранов грузоподъемностью до 20 т,  
*б* — торцевые балки мостовых кранов грузоподъемностью 30—100 т,  
*в* — главные балки мостовых кранов грузоподъемностью до 20 т,  
*г* — главные балки мостовых кранов грузоподъемностью 30—100 т