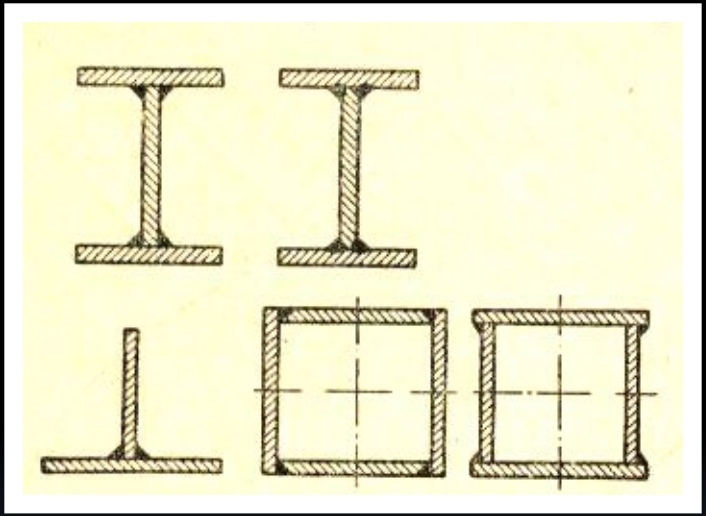
БАЛОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

План:

I. Виды и применение
II. Изготовление
III. Монтаж

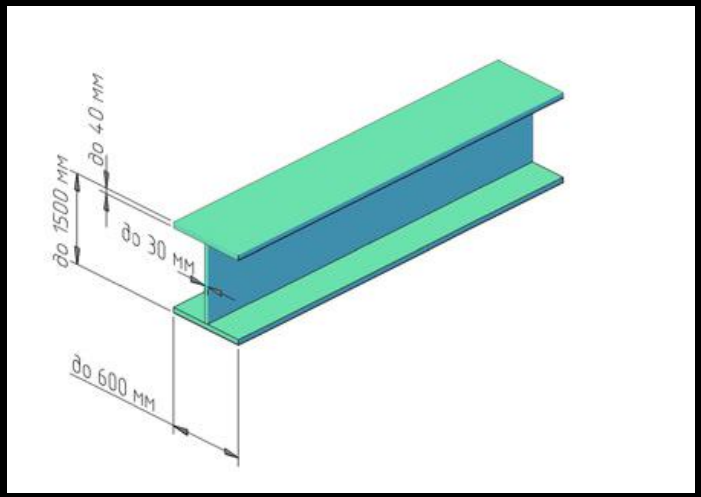
(I) Виды и применение

- 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.

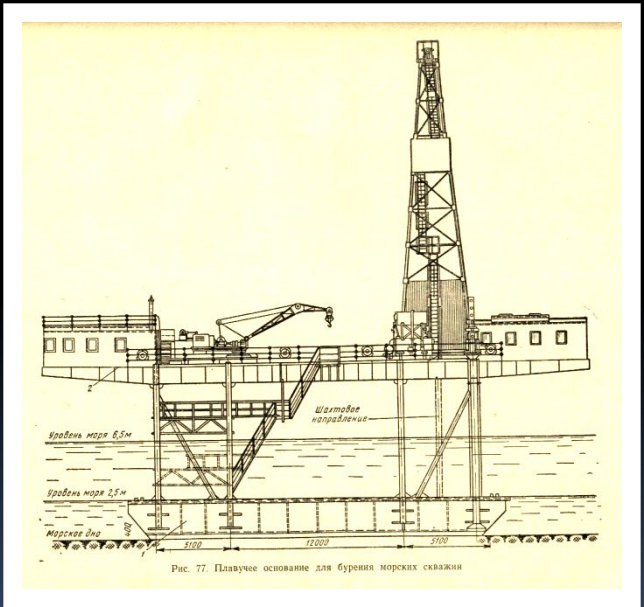


Рис. 77. Плавучее основание для бурения морских скважин

(II) Изготовление

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

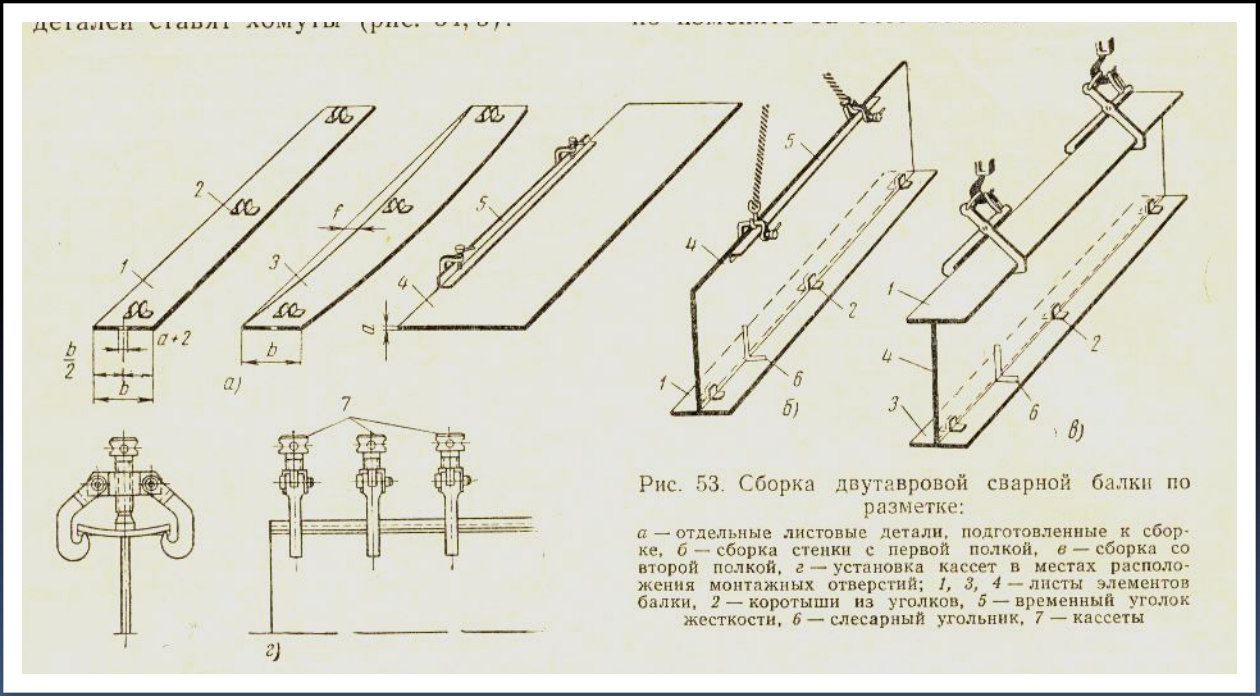


Рис. 53. Сборка двутавровой сварной балки по разметке:

а — отдельные листовые детали, подготовленные к сборке, *б* — сборка стенки с первой полкой, *в* — сборка со второй полкой, *г* — установка кассет в местах расположения монтажных отверстий; *1, 3, 4* — листы элементов балки, *2* — коротыши из уголков, *5* — временный уголок жесткости, *6* — слесарный угольник, *7* — кассеты

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

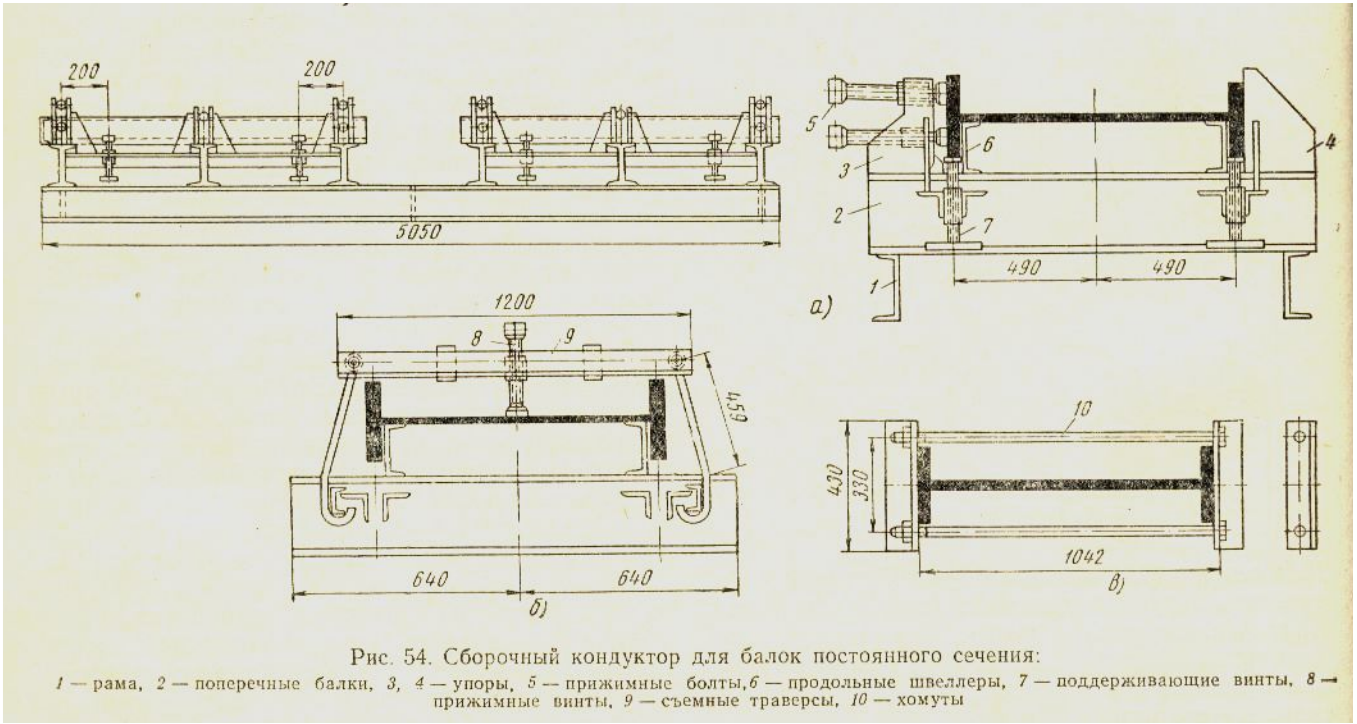


Рис. 54. Сборочный кондуктор для балок постоянного сечения:
1 — рама, *2* — поперечные балки, *3*, *4* — упоры, *5* — прижимные болты, *6* — продольные швеллеры, *7* — поддерживающие винты, *8* — прижимные винты, *9* — съемные траверсы, *10* — хомуты

Позиционер

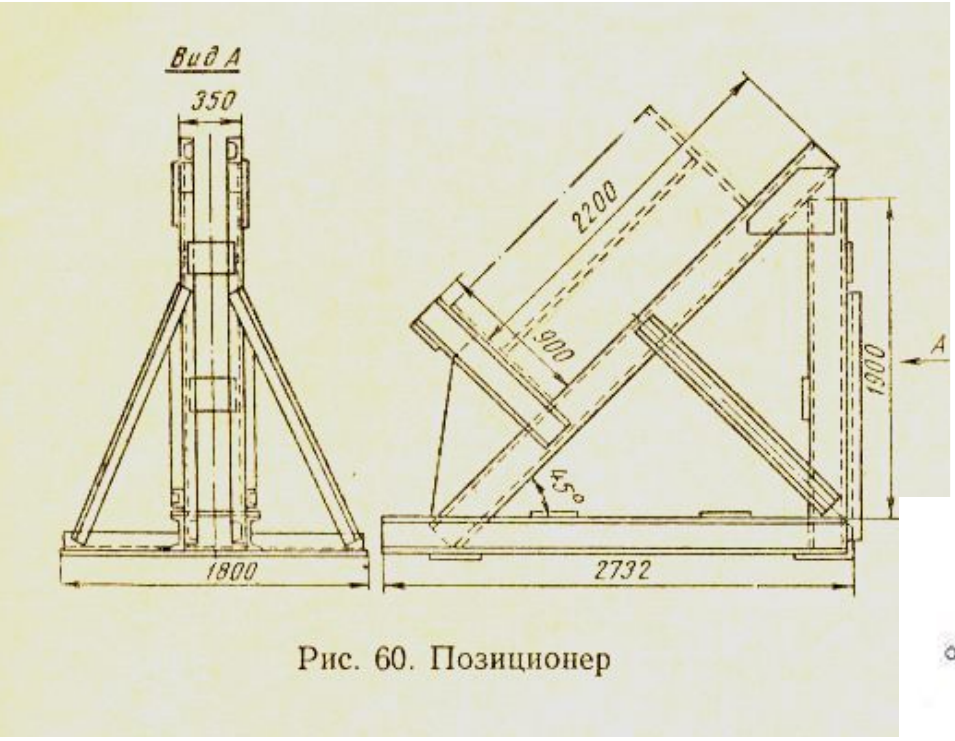
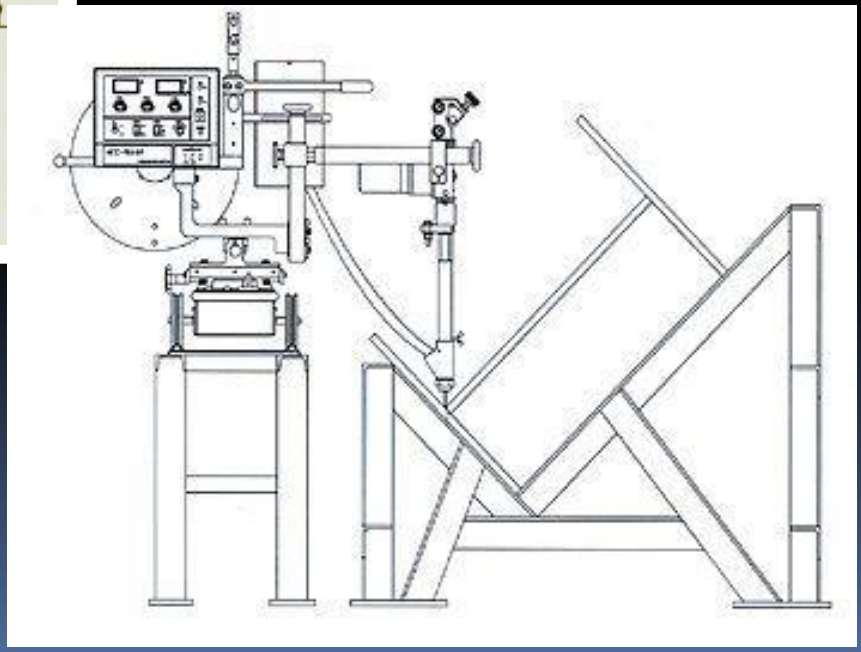


Рис. 60. Позиционер



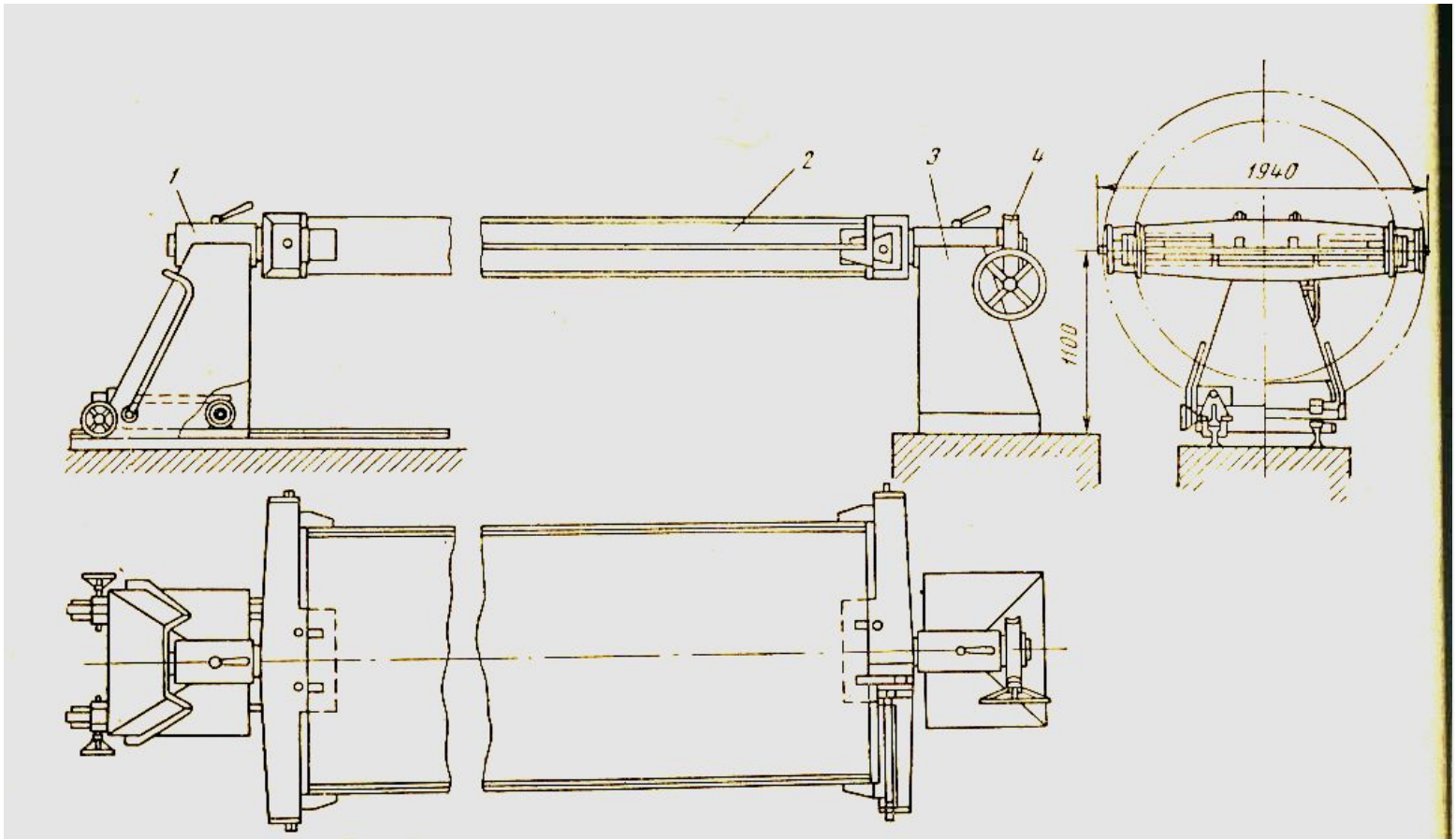


Рис. 62. Центровой кантователь для сварных двутавровых балок:
1 — задняя передвижная бабка, *2* — свариваемая балка, *3* — передняя бабка, *4* — червячная передача

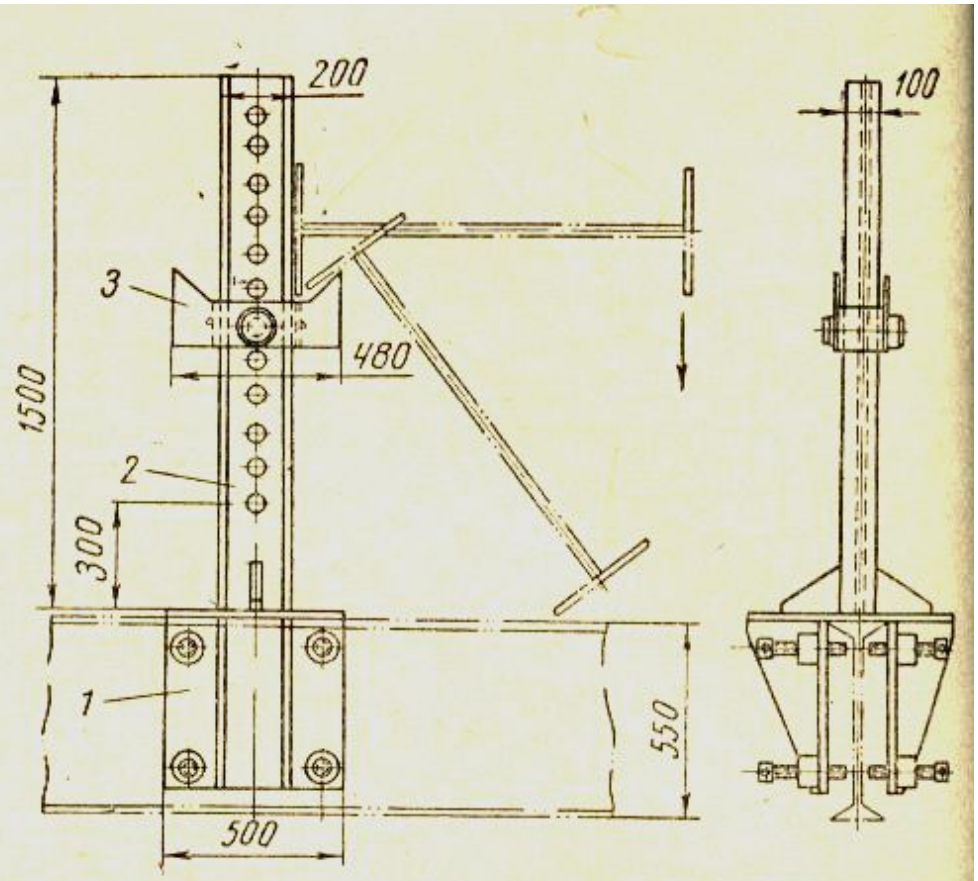


Рис. 61. Переносная стойка для поддержки свариваемых конструкций:

1 — башмаки, *2* — стержень, *3* — ползун

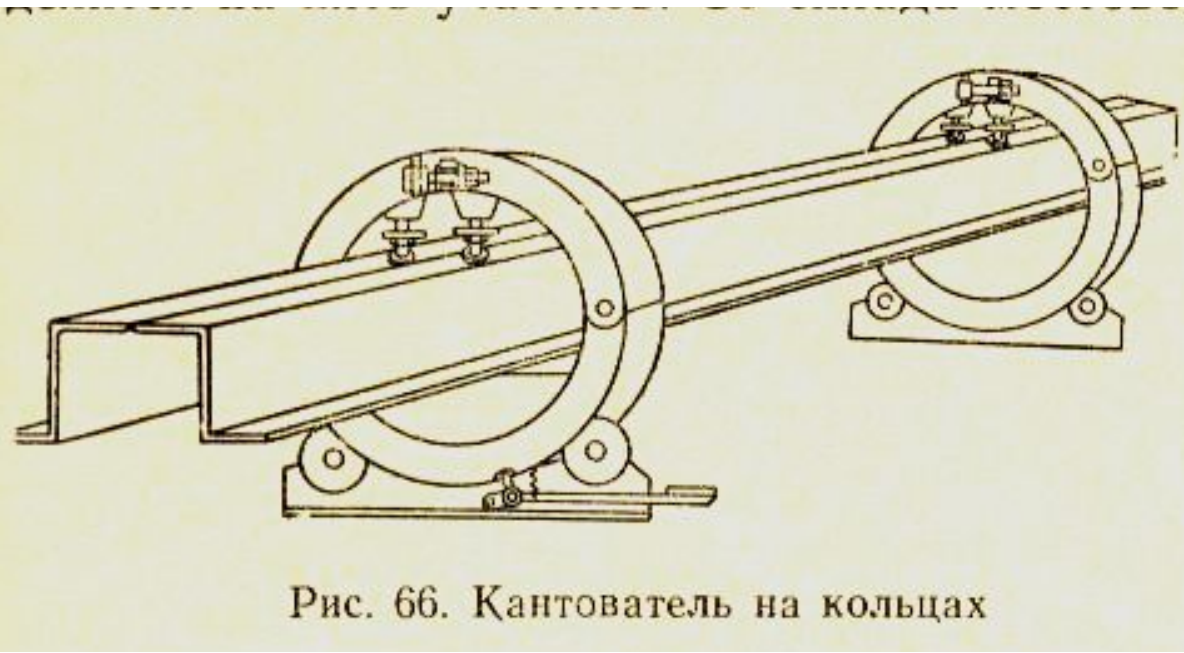
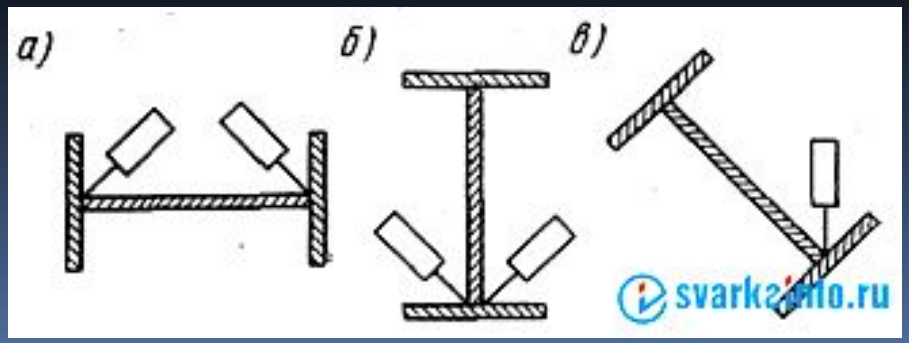


Рис. 66. Кантователь на кольцах

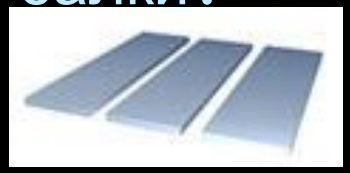
- Приемы выполнения поясных швов балки автоматом под флюсом могут быть различны:
- 1) сварка наклонным электродом – позволяет сваривать одновременно два шва, но есть опасность возникновения подреза стенки или полки.
- 2) сварка «в лодочку» - обеспечивает лучшие условия формирования и проплавления шва, но приходится 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.

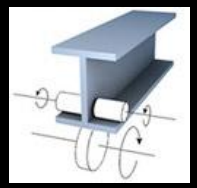
Полный цикл операций, применяемых при производстве сварной двутавровой балки:

- Раскрой листовой стали на полосы -

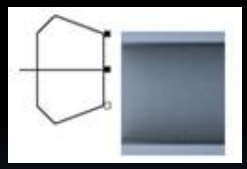


- Сборка балки на прихватки –

- Сварка поочередно четырех швов балки -
(с перекантовкой)



- Правка геометрии полок балки –



- Фрезерование торцов балки –

- Распил балки –

- Сверление отверстий в балке –

- Дробеструйная обработка балки –

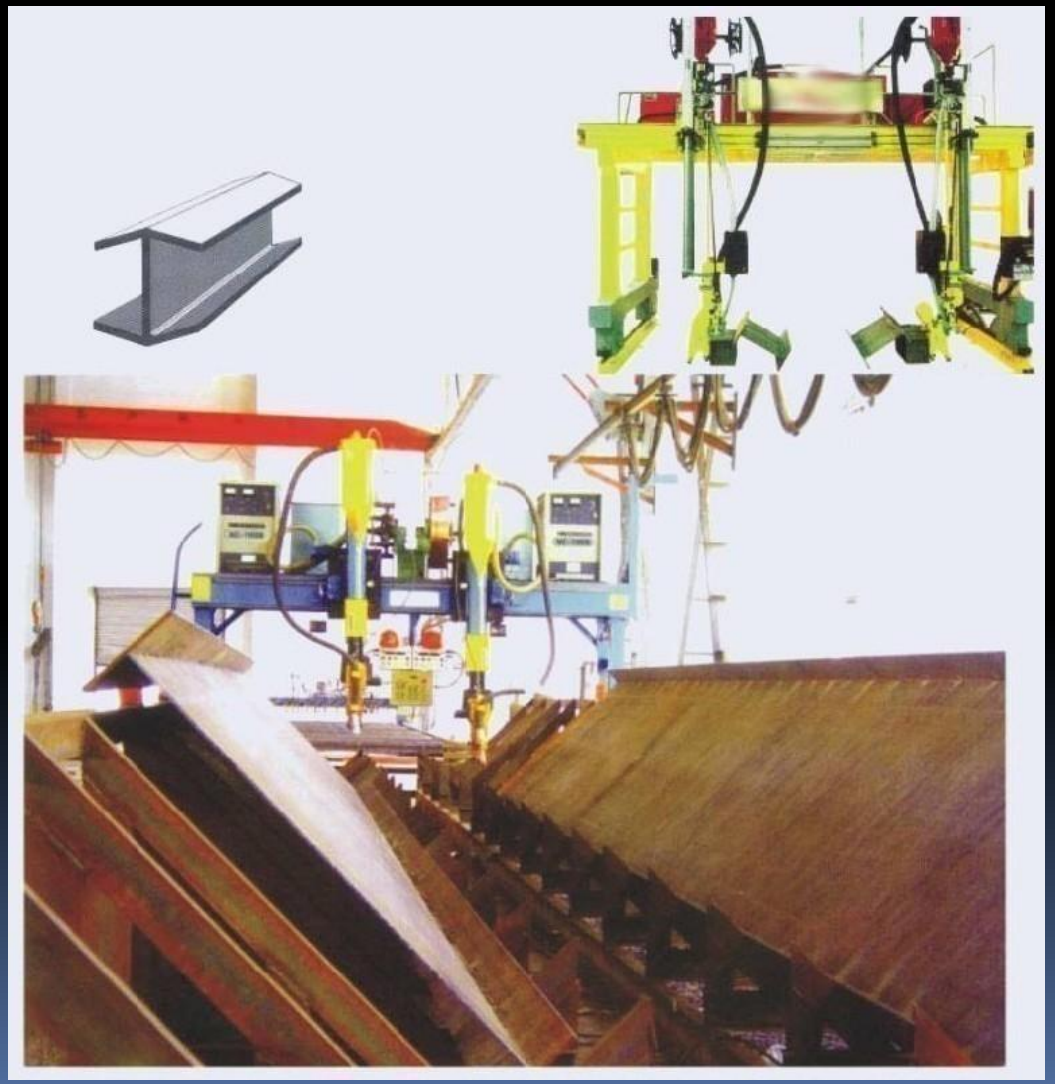
- Покраска балки -

- 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 портальная сварочные установки предназначена для дуговой сварки под флюсом тавровых и двутавровых балок.



Поточная линия для сварки двутавровой балки

Установка для одновременной сварки двух швов балок

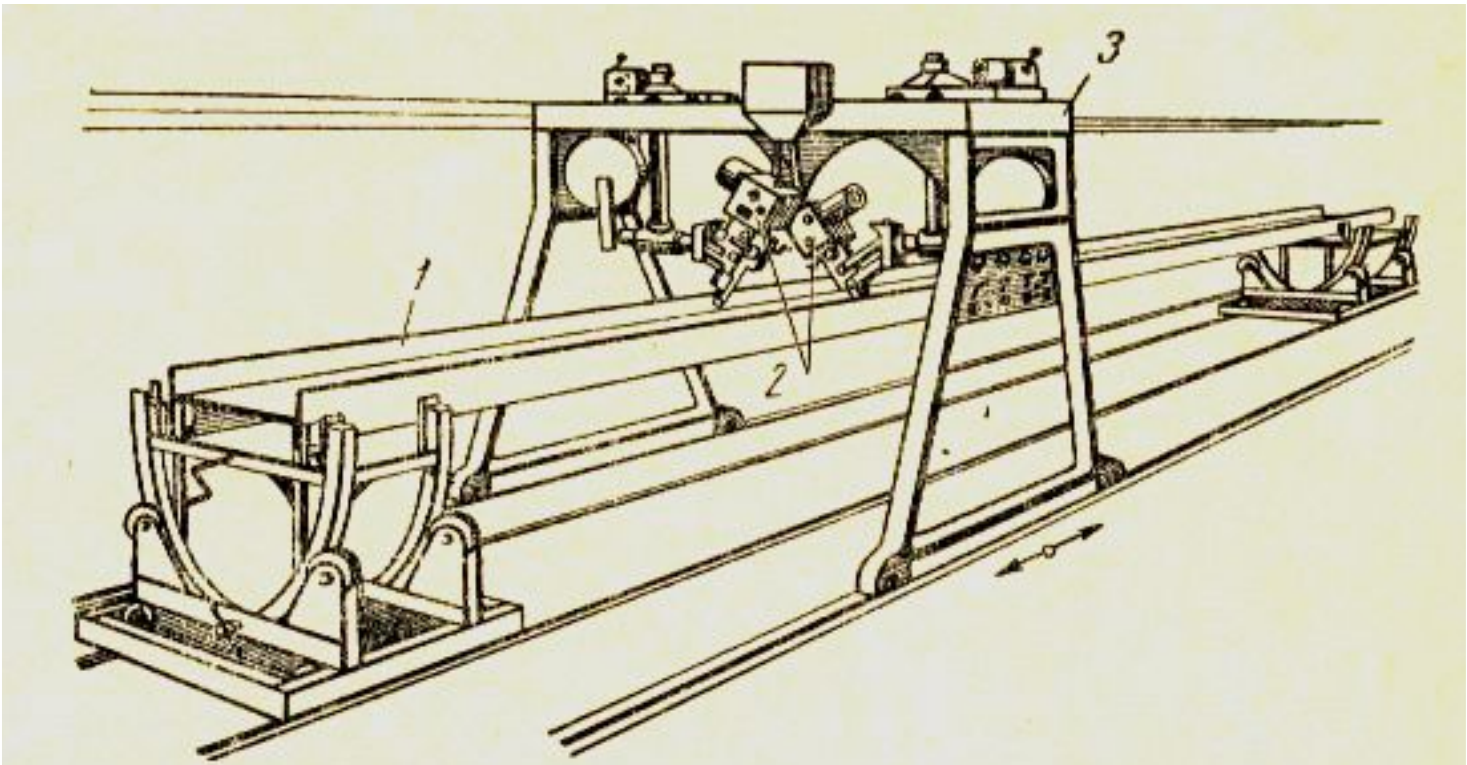
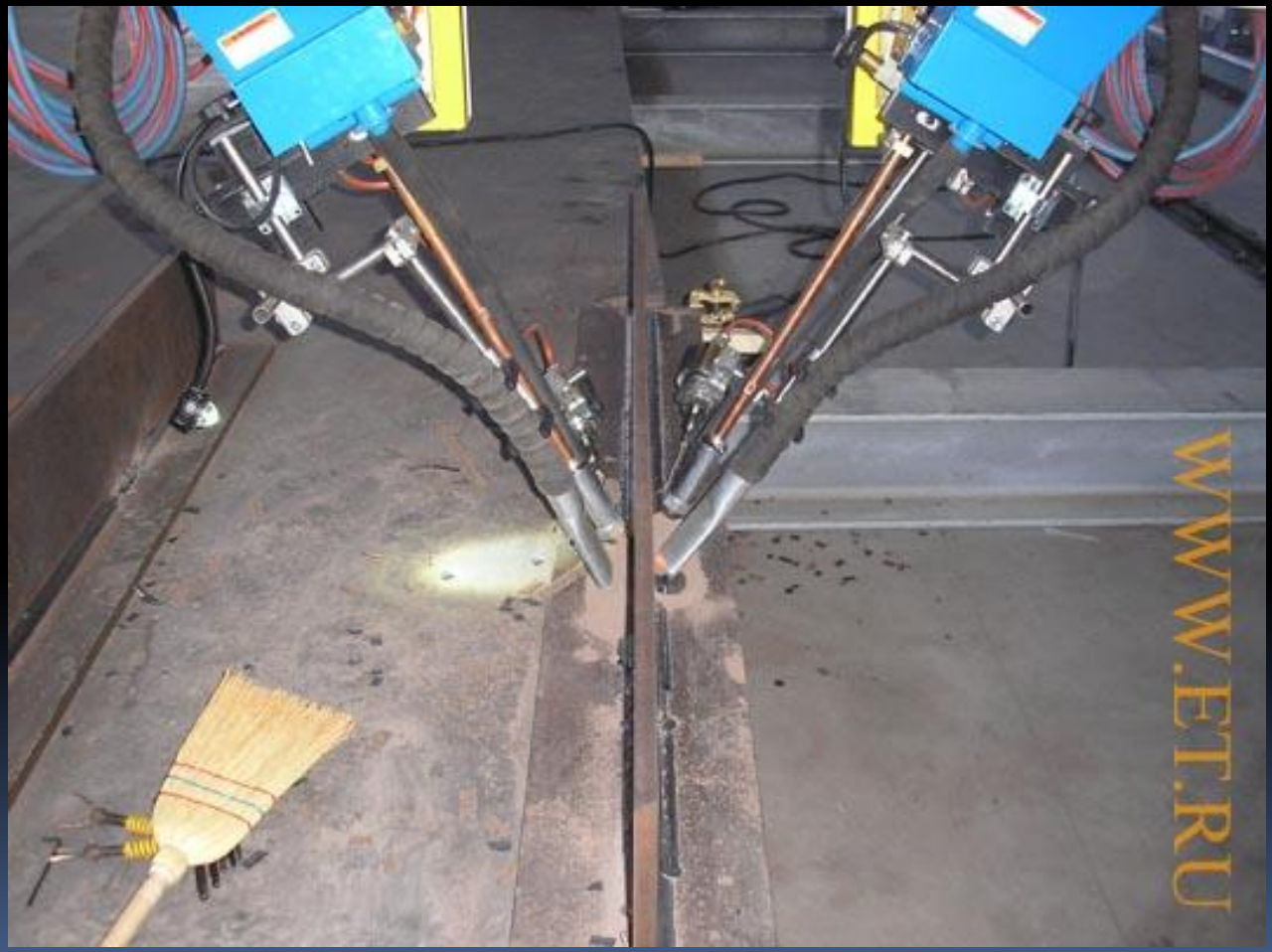


Рис. 68. Установка для одновременной сварки двух швов балок:

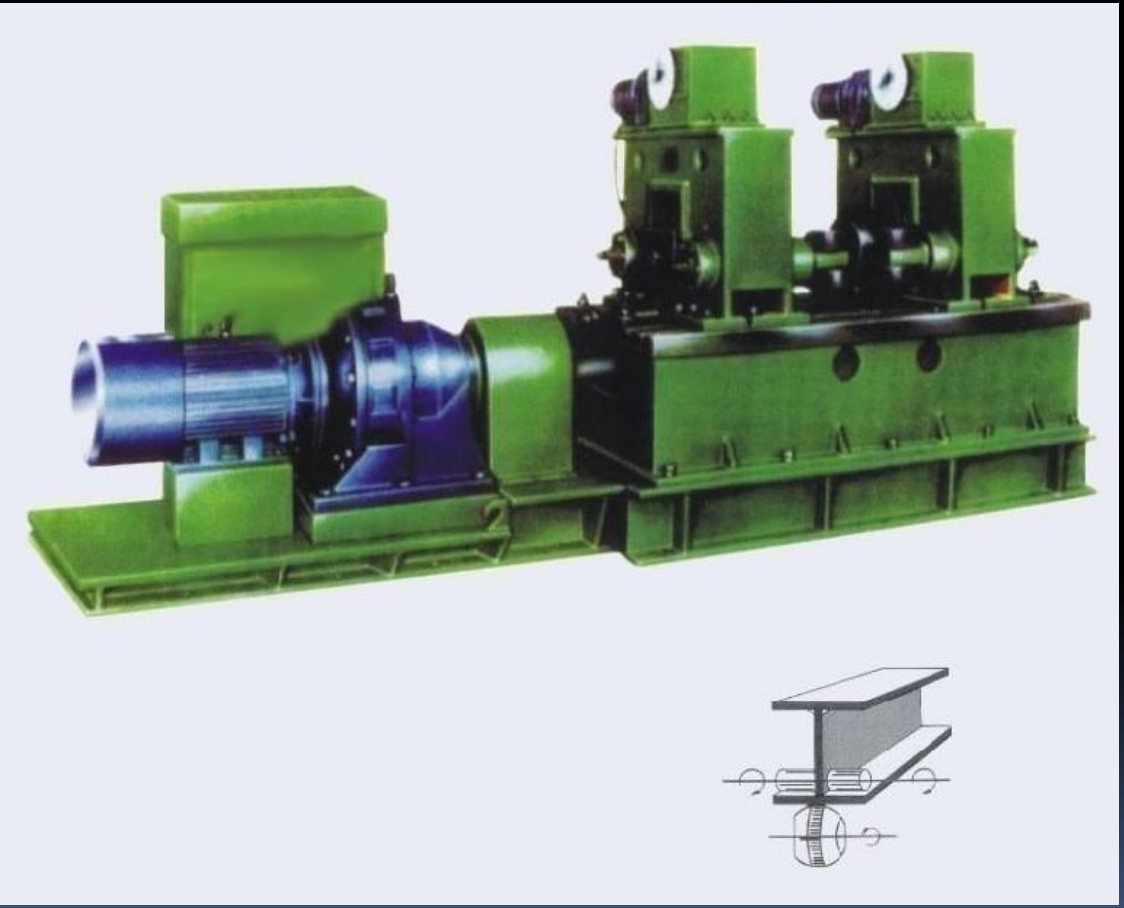
1 — свариваемая балка, *2* — сварочные головки, *3* — подвижной портал

Минипортал для сварки **двутавровых балок**

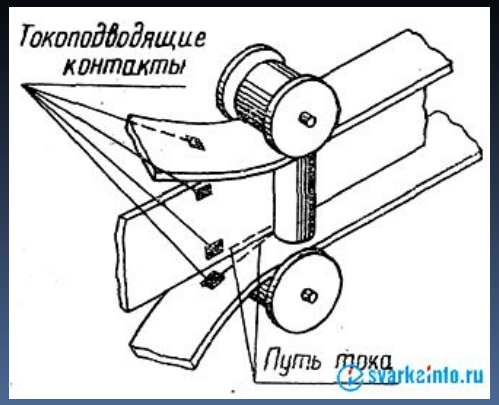
Одновременная сварка двух швов



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.

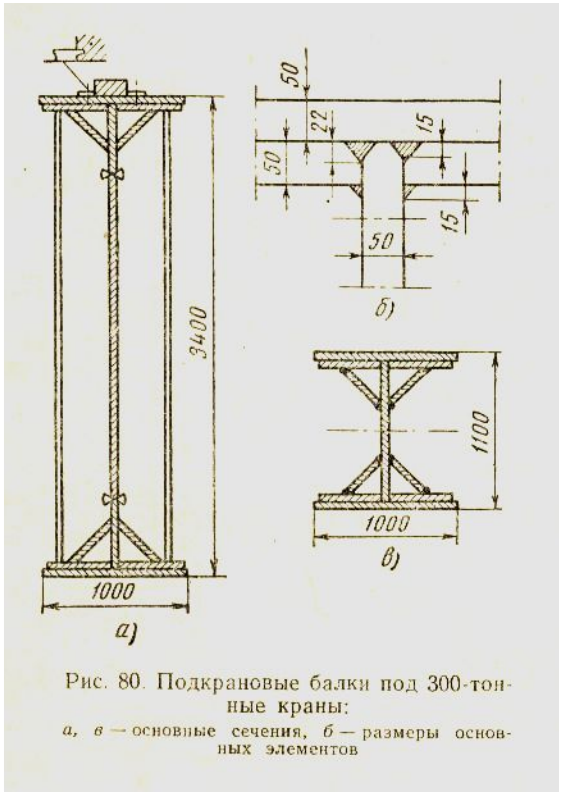


Рис. 80. Подкрановые балки под 300-тонные краны:
а, в — основные сечения, *б* — размеры основных элементов

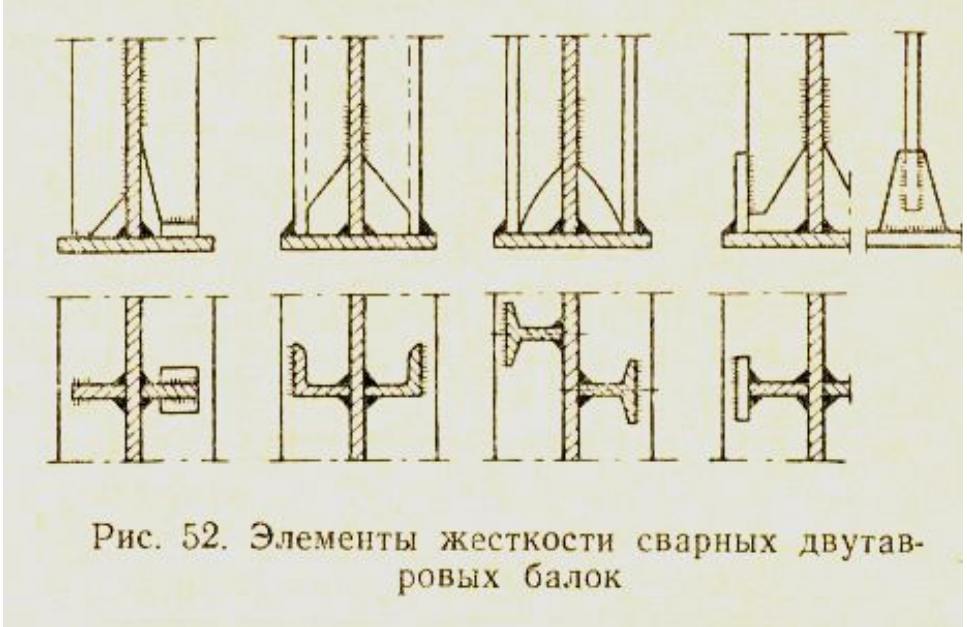


Рис. 52. Элементы жесткости сварных двутавровых балок

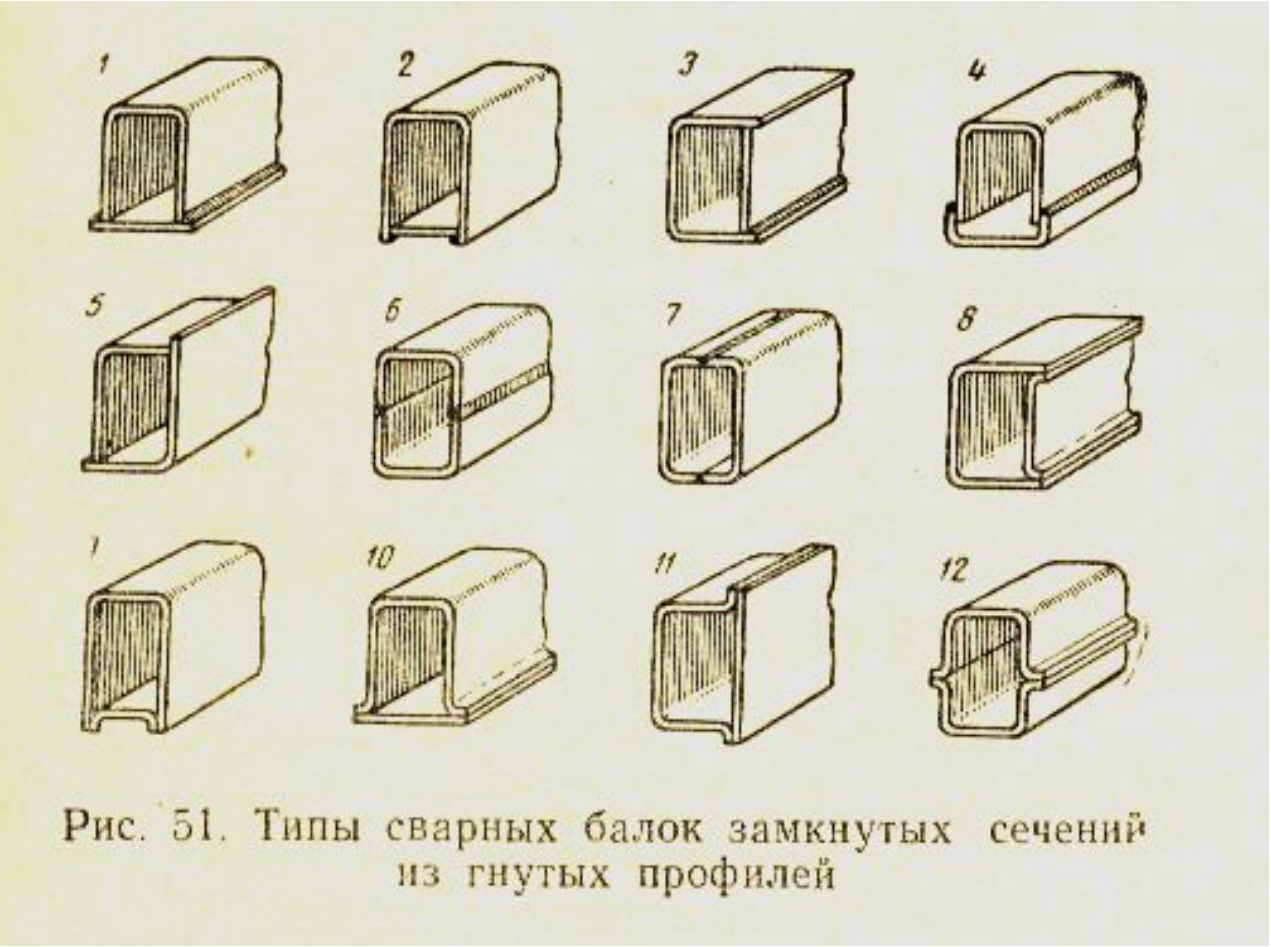


Рис. 51. Типы сварных балок замкнутых сечений из гнутых профилей

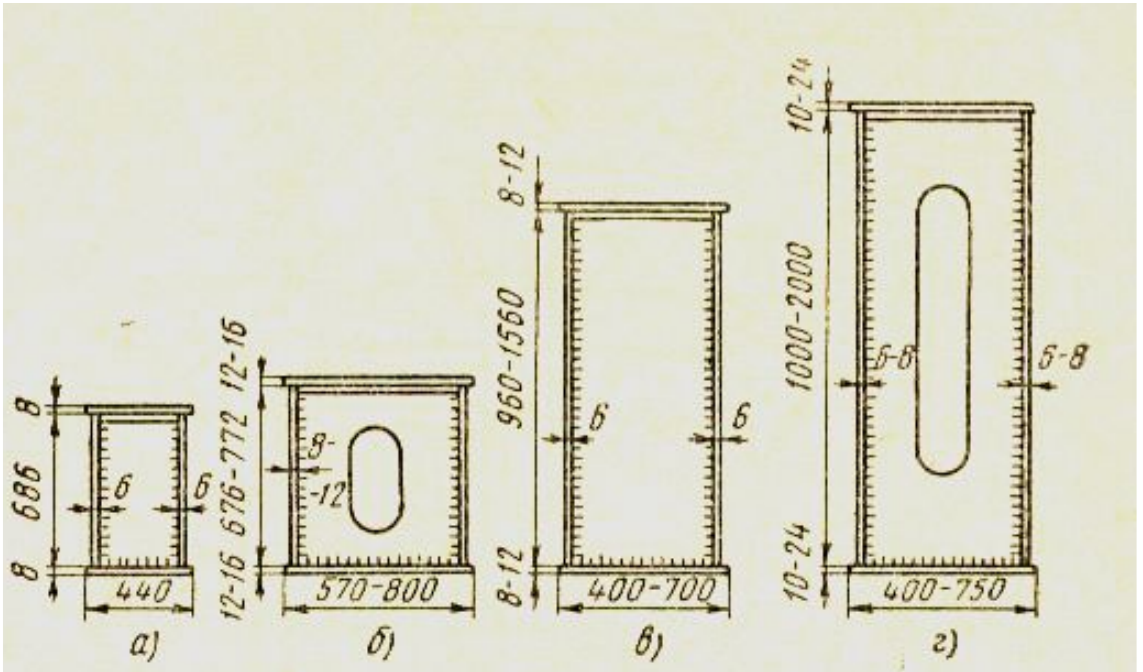


Рис. 127. Сечения коробчатых балок:

а — торцевые балки мостовых кранов грузоподъемностью до 20 *т*, *б* — торцовые 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*