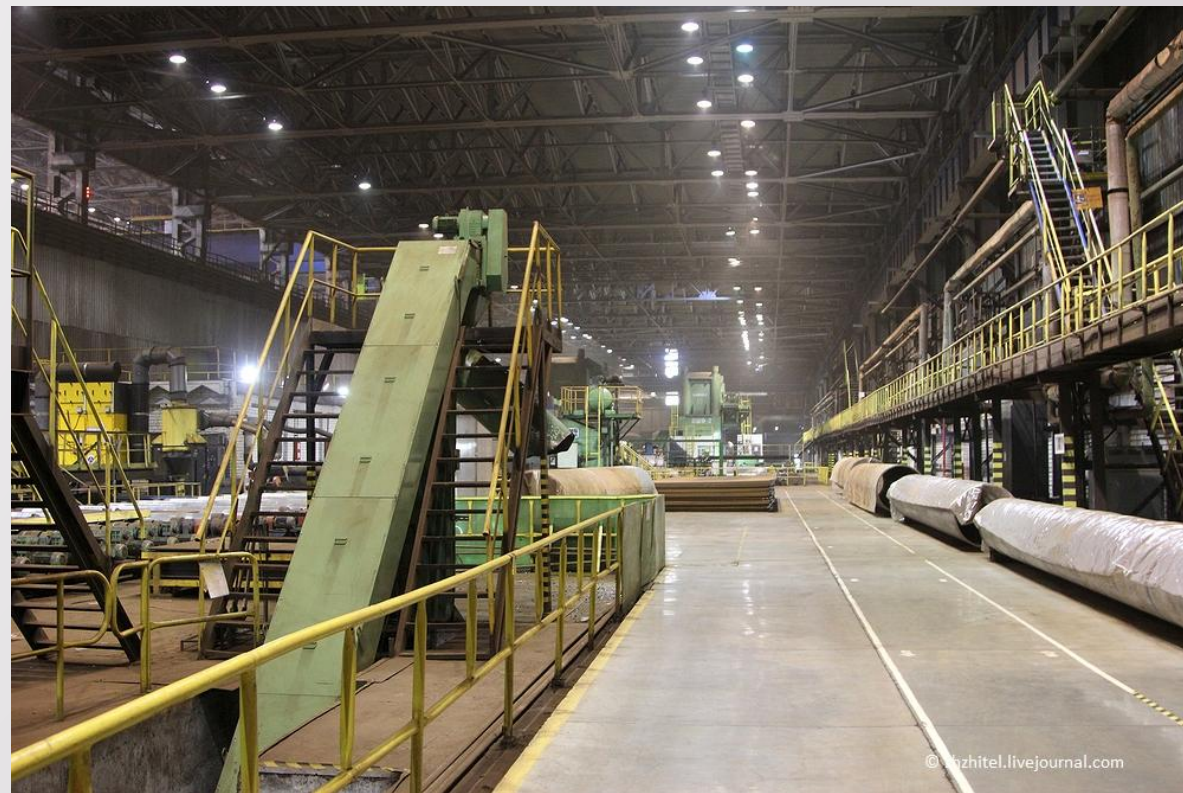


Основное оборудование цеха по производству сварных конструкций

Состав цеха

Цех состоит из трех основных участков:

- заготовительного;
- участка сборки;
- участка сварки.



Заготовительный участок

На заготовительном участке выполняется:

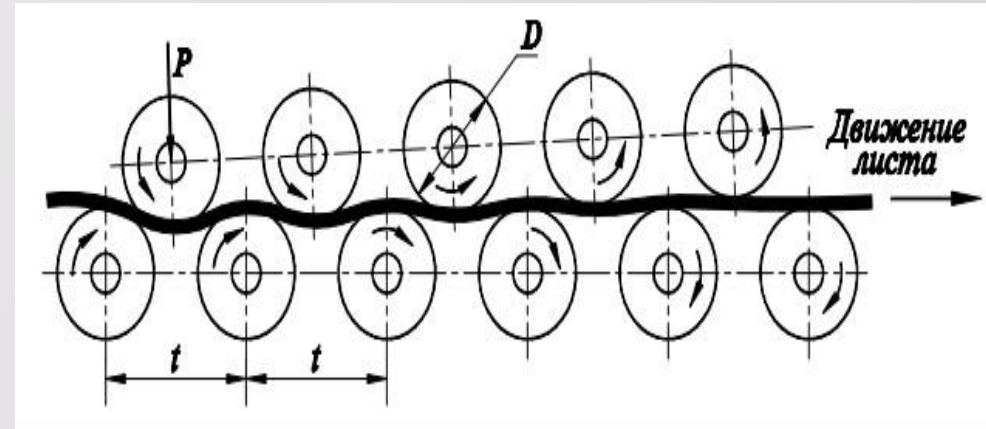
- прием поступающего металлопроката;
- правка металла;
- разметка металла;
- резка;
- разделка кромок;
- пробивка-сверление отверстий;
- очистка от загрязнений.

Также одной из важных функций заготовительного участка является контроль качества поступающего металлопроката. Для выполнения всех вышеперечисленных функций заготовительный участок комплектуется различным оборудованием, в зависимости от требований технологического процесса.



Правка металла

- При поступлении на завод листового проката в первую очередь проверяют соответствие марки стали сертификату. Оценивают волнистость и прогиб листа. При необходимости производят правку листов на семи- или девятивалковой машинах.
- Правильные машины используют несколько роликов для регулярного помещения листов между верхними и нижними раскатывающими роликами и деформируют лист, чтобы устранить напряжения. В зависимости от толщины, лист прокатывают между валками один или несколько раз. Данные машины улучшают плоскостность тонколистового металла и таким образом – его качество.



Правильная машина

- Правильная машина для листового материала предназначена для уплощения или правки **тонколистового (???) Мм** металла.
- Лист проходит между подающими валками, поступает в тянущие валки, гибочный валок автоматически поднимается и перегибает лист. После этого лист проходит через правильные валки и затем поступает на приемный рольганг.



Правильная машина W43G-3dx3000



Семивалковая правильная машина V-1321

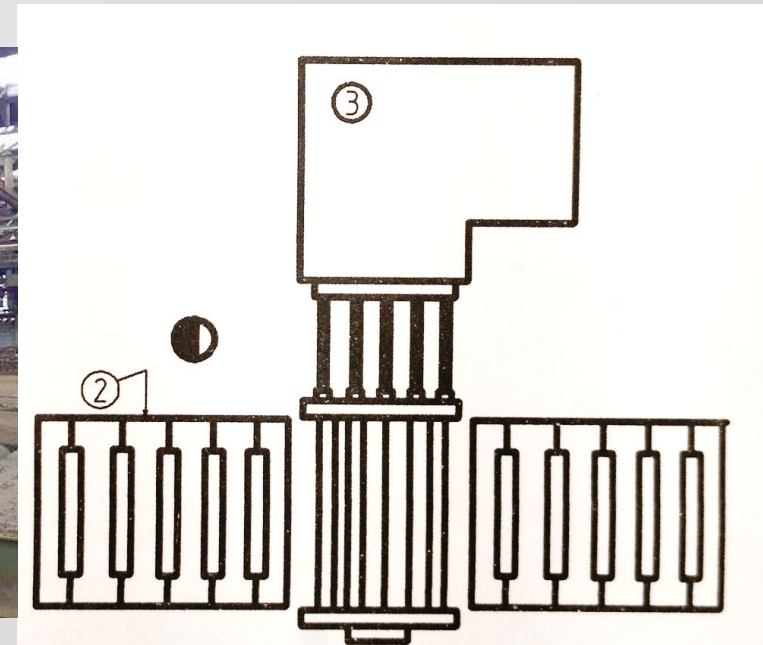


Схема правильной машины на чертеже



Разметка

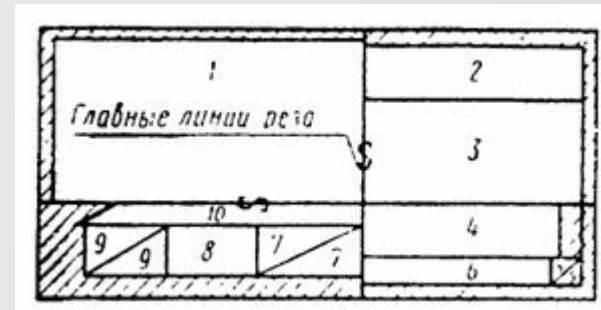
- Для разметки применяют:
- разметочные плиты;
- фотопроеекционную аппаратуру и переносные пневматические кернеры. В комплект фотопроеекционной аппаратуры входят: фотографические и проекционные установки.

Разметочная плита

- Разметочные плиты предназначены для контроля плоскости по методу «пятен на краску» и «линейных отклонений», для точных разметочных работ и в качестве опорных и установочных поверхностей при сборке различных машин и агрегатов



Разметочная плита



Разметка деталей (1—10)
на листе металла под
механическую резку

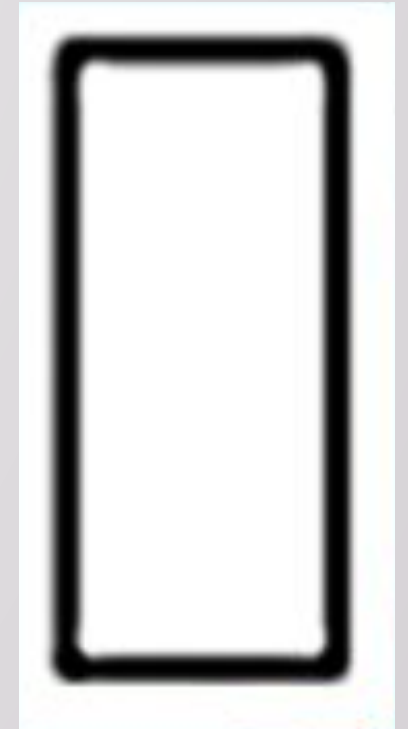


Схема разметочной плиты на чертеже

Фотопроекционная аппаратура???

новее?

Чертежи размеченных листов выполняют в масштабе 1к10 или 1к5 и фотографируют на фотопластины размером 9х12. Проекционная установка воспроизводит в натуральную величину негативное изображение на размечаемых листах металла, по световому изображению накернивают контур деталей на месте.



Лазерный проектор LP CUBE

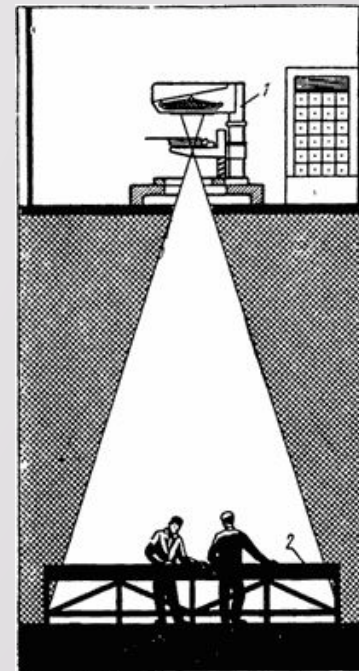
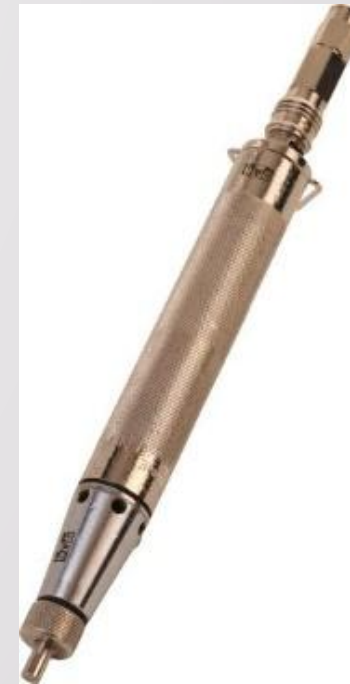


Схема фотопроекционной разметки:
1 — проектор фотопроекционной установки,
2 — разметочный стол

Переносной пневматический кернер

Для нанесения разметки используют переносные пневматические кернеры.



Пневматический кернер
FRAPOTO'R 10



Резка металла

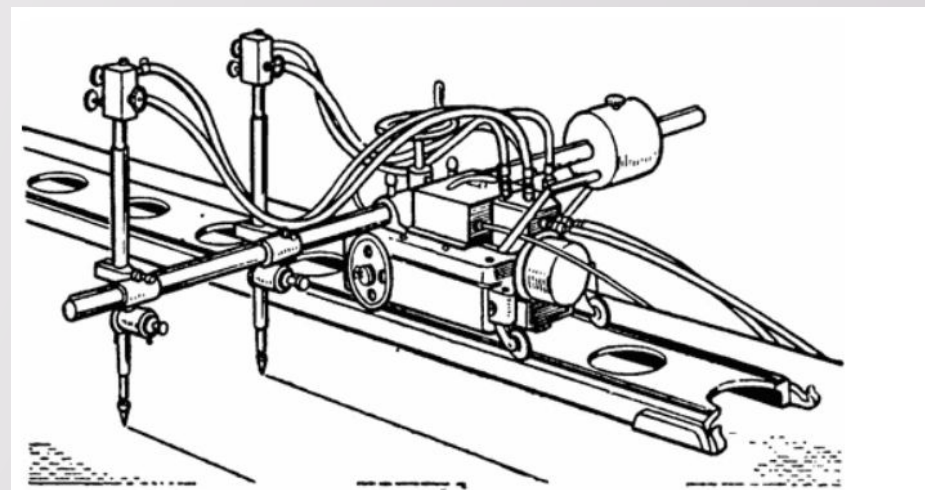
- После разметки листы переносятся на промежуточное складское место. Затем подаются на оборудование для резки.
- Резка заготовок сварных конструкций выполняется на машинах термической резки, на ножницах кривошипных комбинированных, сортовых, двухдисковых с наклонными ножами, высечных и трубоотрезных станках.
- Вид оборудования для резки выбирается с учетом толщины разрезаемого металла, его сортамента, стоимости оборудования для резки и его технических параметров (точность реза, габариты оборудования, энергозатраты, КПД и т.д.).

Машины термической резки металла

- Тепловую резку выполняют специальными резаками ручным или механизированным способом на переносных газорезательных машинах, на стационарных машинах, работающих по наборным копир-щитам или металлическим шаблонам и на стационарных машинах с фотоэлектронным и программным управлением.
- Ручную резку применяют при изготовлении единичных деталей из листового проката по разметке и мерных деталей из профильного проката с разделкой торцов под сварку, а также для выполнения вспомогательных операций: обрезка перемычек и отходов.
- Инструментом для газовой резки служит газовый резак с двумя каналами: по одному из них подается горючая смесь для подогрева металла, по другому режущий кислород. Резаки выпускают с набором сменных мундштуков для резки деталей различных толщин.
- Подача кислорода и горючего газа к резаку осуществляется по специальным резиновым шлангам через редукторы, предназначенные для снижения давления газа и установленные на баллоне или на трубопроводе.
- Тепловую резку механизированным способом выполняют на газорезательных машинах с одним или несколькими резаками. Газорезательные машины по принципу действия могут быть разделены на полуавтоматические и автоматические.

Машины термической резки металла

- Полуавтоматы — легкие переносные малогабаритные газорезательные машины.
- Газорезательная машина 2Р А-М переносного типа предназначена для прямолинейной и криволинейной газовой резки листовой стали. Прямолинейную резку выполняют с применением переносных направляющих, резку по окружности — с помощью циркульного приспособления, разделку кромок под сварку и снятие фасок двумя резаками, работая ими одновременно.

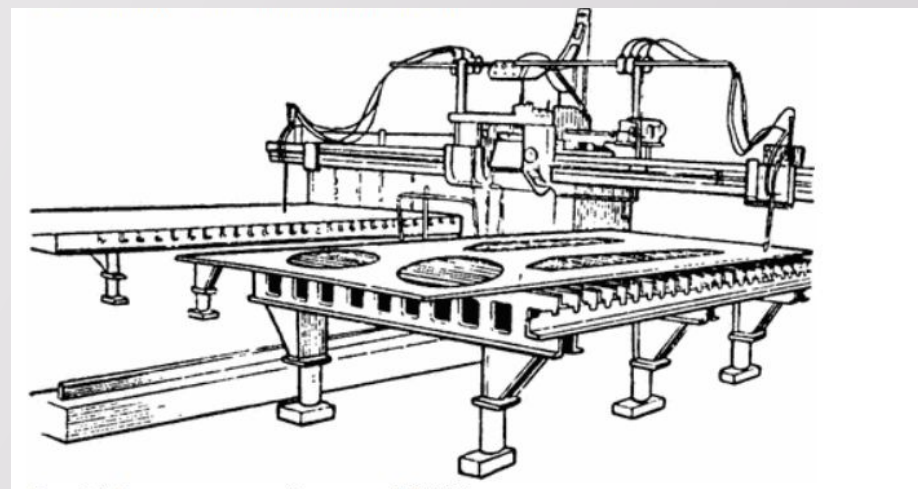


Газорезательная машина 2РА-М

Схема

Машины термической резки металла

- В стационарных газорезательных машинах, в отличие от переносных, передвижение каретки и направление движения резака осуществляется автоматически. Резку выполняют без разметки контуров деталей на листах газорезательными машинами с магнитным копированием, с фотоэлектрическим и программным управлением, а также газорезательными автоматами с масштабно-дистанционной фотоэлектрической копировальной системой управления
- Масштабный газорезательный фотокопировальный автомат МГФКА предназначен для вырезки кислородно-ацетиленовыми резаками деталей из листовой стали одновременно на двух раскройных столах. Вырезку осуществляют по копир-чертежу, выполненному в масштабе 1 : 10 черными линиями на белом фоне.

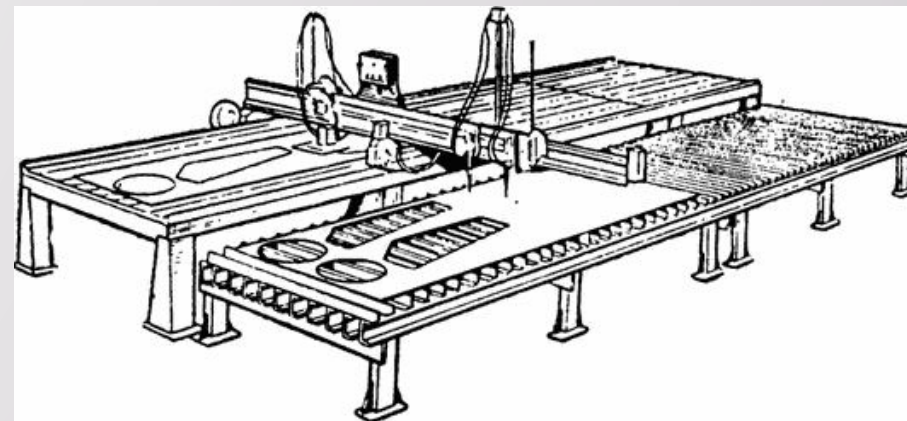


Газорезательный автомат МГФКА

Схема

Машины термической резки металла

- Автоматическая резка листовой стали по копир-щитам производится газорезательной машиной 18Р А-1, работающей по принципу магнитного копирования по копир-щитам.
- Машина состоит из следующих основных узлов: машинного и раскроечного столов, двух тележек для продольного и поперечного перемещения газовых резаков в горизонтальной плоскости, редуктора с электродвигателем для вращения электромагнитной головки, суппортов с резаками и электропривода. Палец электромагнитной головки, вращаясь, перемещается по кромкам копира, укрепленного на машинном столе. Точно повторяя движение электромагнитного пальца, кислородно-ацетиленовые резаки производят вырезку деталей из листа, уложенного на раскроечном столе.



Газорезательная машина 18РА-1

Схема

Машины термической резки металла



Портальная машина для газоплазменной и газопламенной резки металла

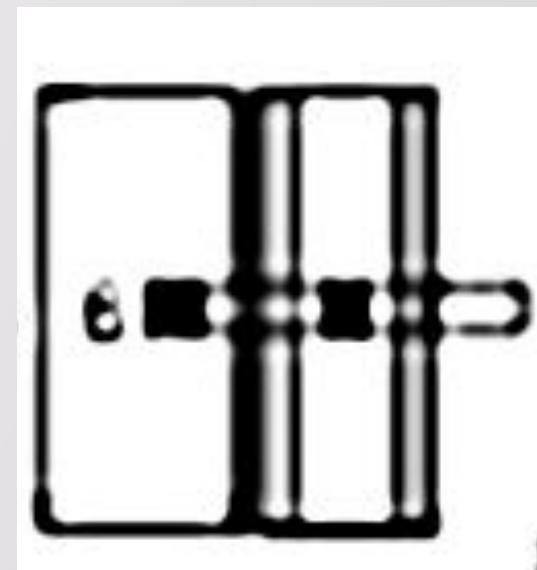


Схема на чертеже

Машины термической резки металла

Машина термической резки CG2-2700 с резаком повышенной мощности предназначена для вырезки деталей из листового проката толщиной 6-100 мм с диаметром реза 20-2700мм и длиной линейного реза 2500мм **кислородом????** с использованием горючих газов (ацетилена или пропана). Вырезка деталей производится по заранее изготовленному шаблону.

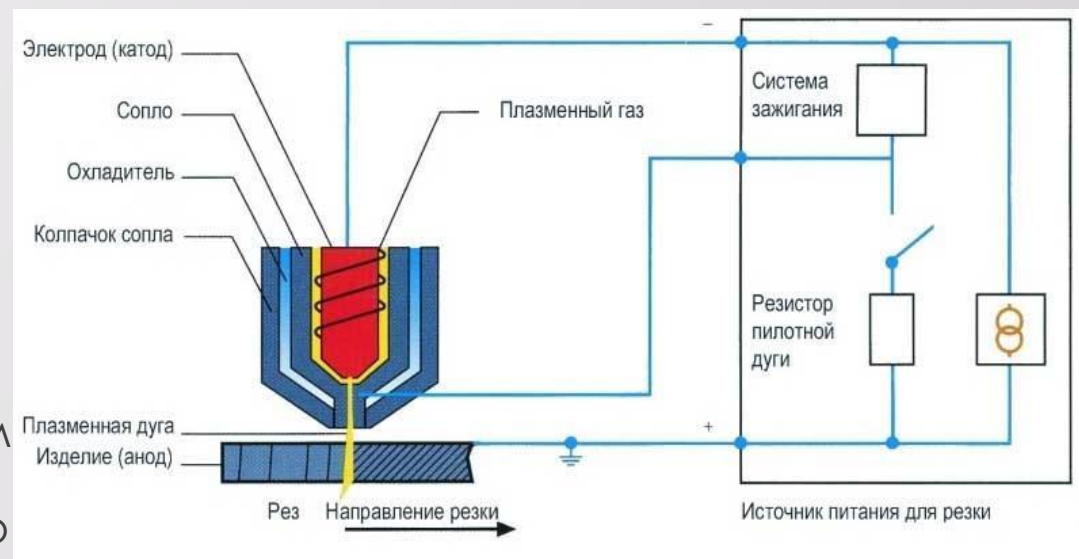


Шарнирно-копировальная
машина CG2-2700
для термической резки по
шаблону

Схема

Машины термической резки металла

- Плазменная резка – это процесс разрезания металла специальным плазменным оборудованием, где в качестве режущего инструмента выступает раскаленная плазменная струя.
- Плазменная дуга возникает в момент прохождения электрического тока от электрода (катод) на разрезаемый предмет (анод). В отверстие под давлением поступает газ, который вследствие ионизации кислорода и воздействия на него мощного электрического разряда, превращается в струю плазмы.



Принцип плазменной резки с помощью дуги прямого действия

Машины термической резки металла

Устройства для плазменной резки труб выпускают в нескольких вариантах исполнения:

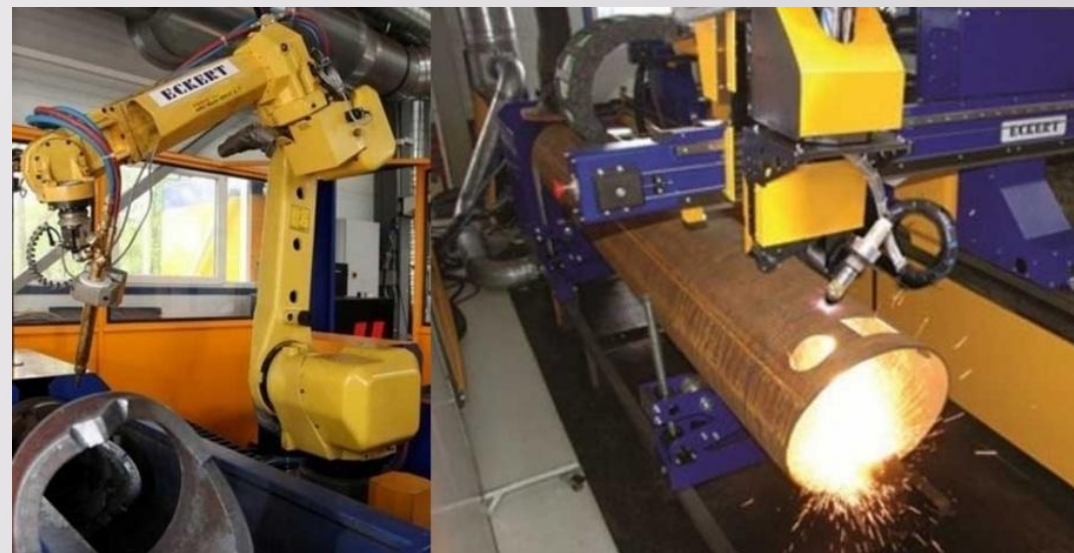
- стационарные – для промышленного использования. Стационарные станки могут быть роботизированными, в том числе оснащенные функционалом для последующей обработки изделия.
- мобильные.



Плазменная резка трубы

Машины термической резки металла

- Робот. Роботизированный инструмент используют для нарезки труб большого диаметра длиной до 2 метров. Современные модели роботизированных труборезов оснащаются опциями резки с одновременным выполнением фаски под сварку. Использование компьютерных технологий позволяет выполнять высокоточный раскрой для труб сложных конструкций.
- Универсальные стационарные труборезы. Для резки и термической обработки труб в промышленных условиях чаще всего применяют стационарные устройства с различными дополнительными опциями. Например, в качестве дополнительной комплектации могут поставляться порталные системы ЧПУ, опции фигурной резки труб и т.д. Универсальные устройства могут обрабатывать трубы диаметром 50-900 мм и толщиной 5-30 мм (в зависимости от модели).
- Высокоточные плазменные установки с автоматической 3D горелкой. Данное оборудование используется для создания сложных трубных конструкций, где необходим точный рез трубы с одновременным снятием фаски.



Машины термической резки металла

- Лазерная резка - точный и современный метод раскройки листов. С помощью лазера можно быстро и удобно разрезать материал.
- Особенности: высокая производительность, высокоскоростные режимы, можно вырезать сложный контур или форму из листа, заготовки имеют четкую и ровную линию реза, не требующую дополнительной обработки механическим способом. **Толщина металла???**



Станок лазерной резки серии LTC75

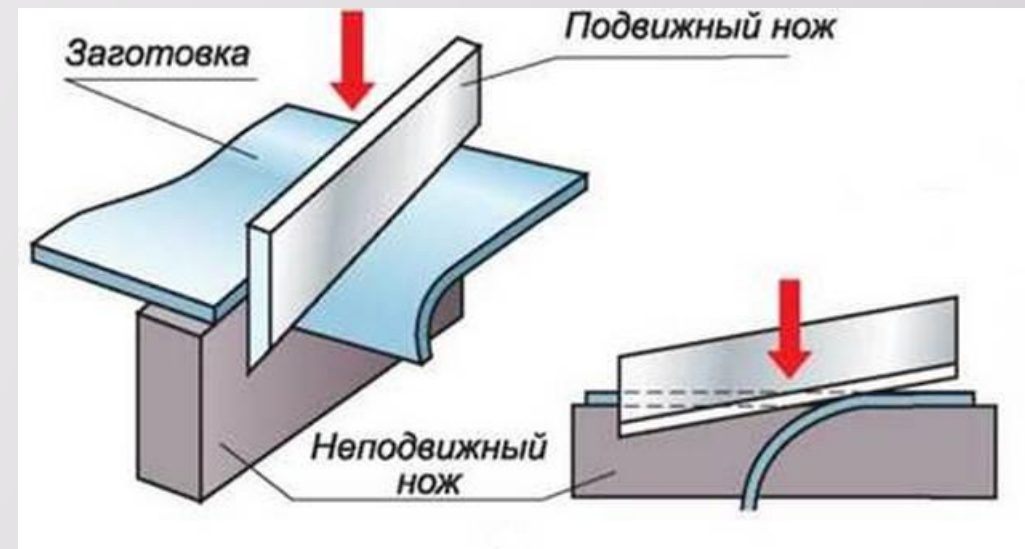
Схема

Гильотинные ножницы

- Резку листов также производят с помощью гильотинных ножниц, предварительно проведя разметку на рольганге ножниц.



Гидравлические гильотинные ножницы HVR4100-6



Схема

Трубоотрезные станки

- Трубы разрезают на трубоотрезных станках. На трубоотрезных станках достигается большая производительность и кромки получаются более чистыми.
- Трубоотрезной механизм СОМ-400 имеет сварную станину со стойкой, на которой укреплен качающийся редуктор. На выходном валу редуктора укрепляется режущий диск диаметром 120 мм. Режущий диск делает 3500 об/мин.



Схема трубоотрезного станка на чертеже



Станок отрезной маятниковый СОМ-400

Приварка планок



К листам привариваются технологические планки, они нужны для обеспечения качества сварного шва. К каждому листу привариваются четыре планки.

Подгибка кромок



Схема и текст

Сначала лист попадает на пресс для подгибки кромок. После подгибки кромок, лист подается на пресс шаговой формовки.

Формовка труб

Формовка (сворачивание) плоской трубной заготовки (листа, ленты, штрипса) в цилиндрическую - одна из основных операций всех технологических процессов производства сварных труб.

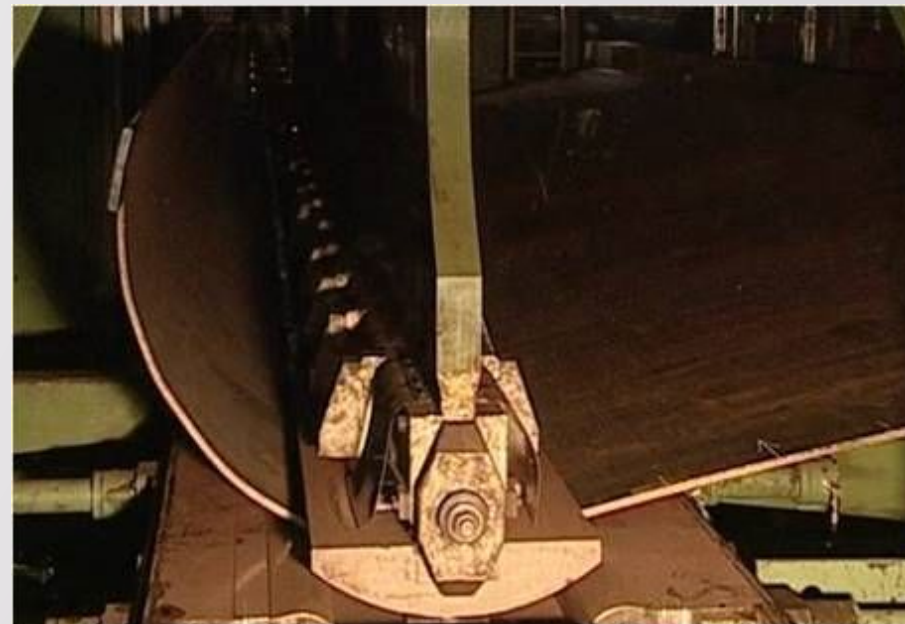
На прессе шаговой формовки лист гнется несколько раз. Гибка осуществляется последовательно за 19 шагов. Усилие на прессе составляет несколько тысяч тонн.

Схема



Формовка труб

С прессы шаговой формовки заготовка трубы выходит в виде незамкнутого цилиндра. Окончательно труба смыкается уже на этапе сварки. После сварки предстоит еще несколько этапов: порезка на мерные длины, торцовка и так далее. Очень важным этапом является контроль и испытания готовых труб.



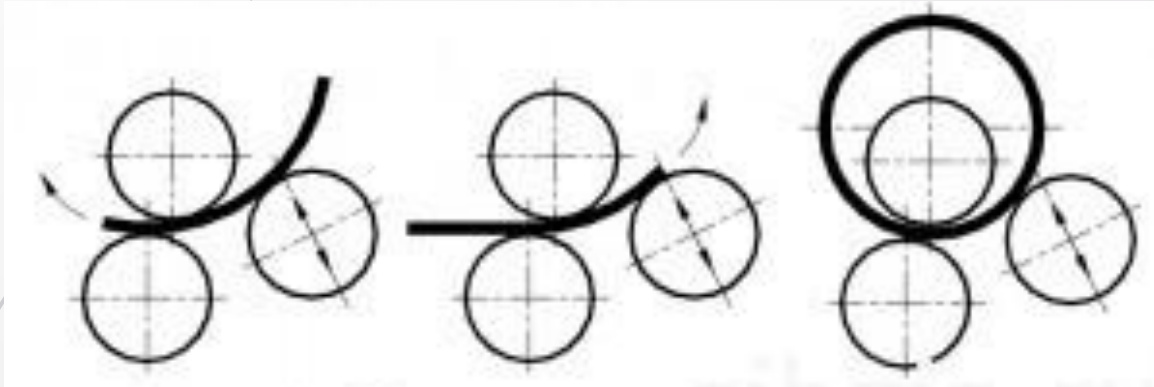
Изгиб плоской заготовки трубоформовочным прессом



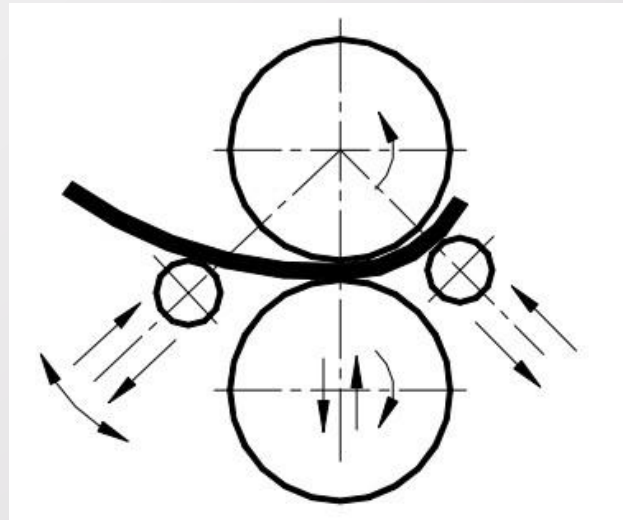
Вальцовка и калибровка

- Вальцовка (вальцевание) — технологическая операция деформирования листового материала, предназначенная для получения из цельных металлических листов элементов цилиндрической формы.
- 4х валковые гидравлические листогибочные машины считаются наиболее универсальными станками для производства деталей цилиндрической, эллиптической, полицентрической, квадратной и треугольной формы.
- Листы металла подаются по рольгангу в валки 3-х или 4-х валковой листогибочной машины, где происходит гибка листов в несколько возвратно-поступательных проходов, до соприкосновения кромок.
- По краям листа остаются прямые участки, что приводит к дополнительной операции калибровки после сварки заготовки в обечайку.

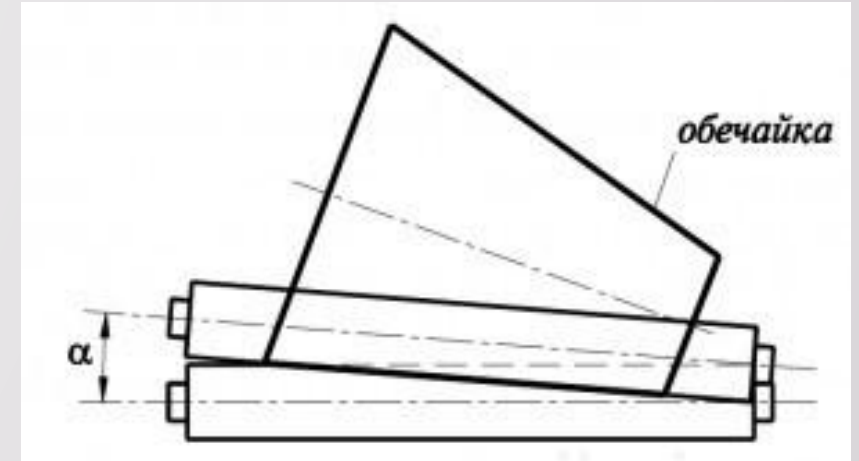
Вальцовка



Гибка листа на вальцах с симметричным расположением валков

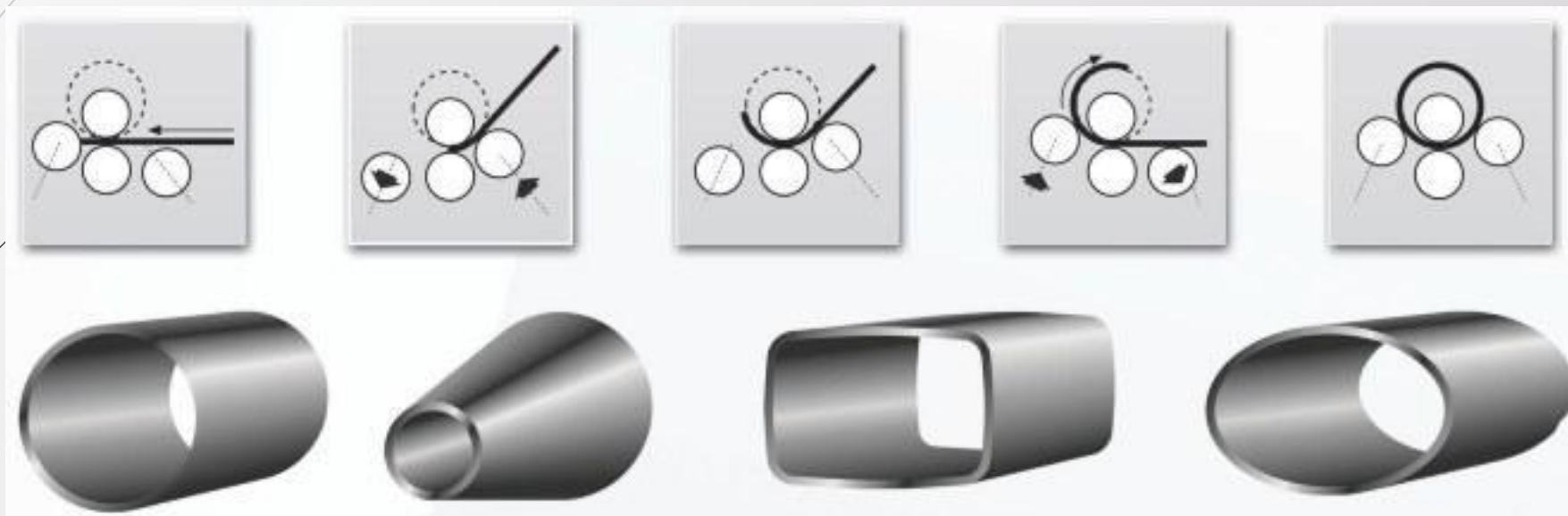


Гибка на 4-х валковой машине



Гибка конической обечайки на 3-х валковой машине со смещением верхнего валка

Вальцовка



Станок с 4-х валками способен изготавливать, помимо цилиндрических, овальные и полицентрические заготовки

Вальцовка



4-х валковая машина ЛГМ4х2,5

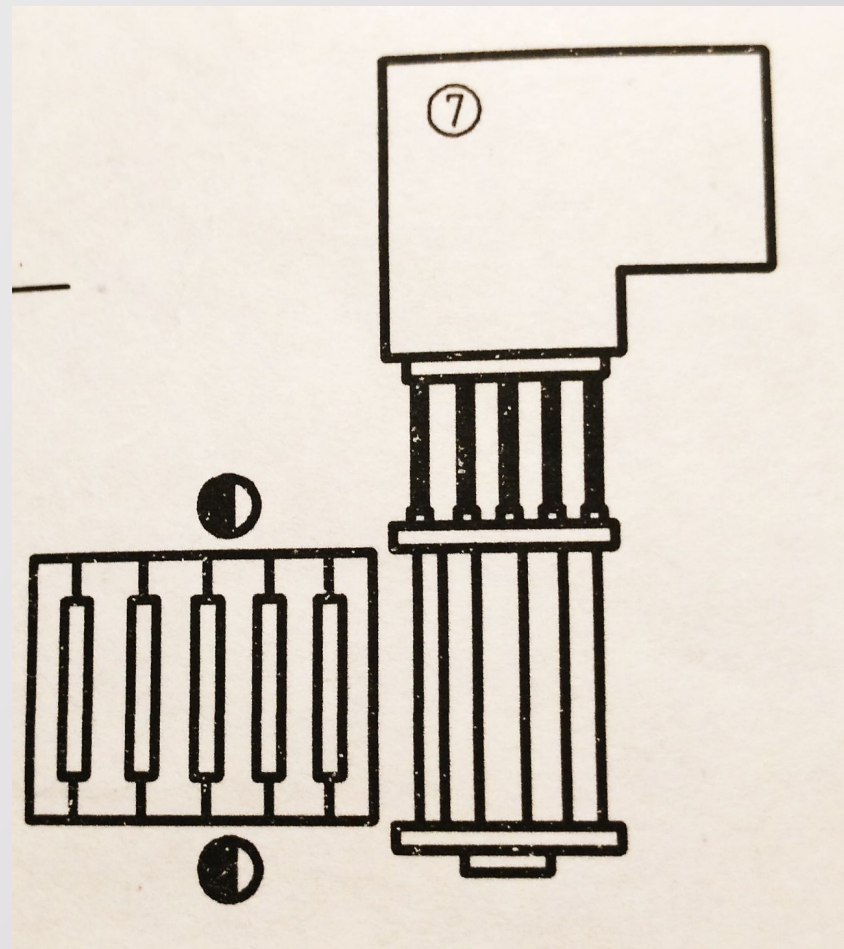


Схема 4-х валковой машины на чертеже

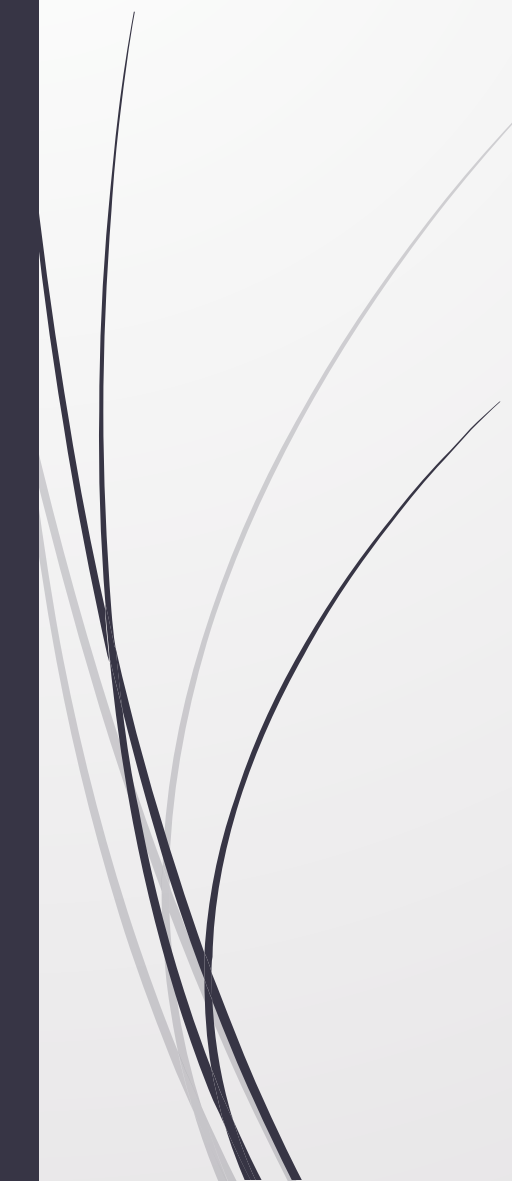
Вальцовка



Вальцовка обечаек в производственных условиях



Сборочно-сварочное оборудование



Решетчатые конструкции собирают на стеллажах. Стеллажи изготавливают сборно-разборные или заделывают швеллеры в полу цеха. При необходимости козлы сборно-разборных стеллажей можно переставлять, изменяя расстояние между ними, в зависимости от длины собираемых конструкций. Решетчатые конструкции собирают по разметке, а при массовом изготовлении одинаковых узлов используют специальные кондукторы, позволяющие собирать детали без разметки. Листовые конструкции собирают также на стеллажах или спланированных и утрамбованных площадках.



Сборочно-сварочное оборудование

Оборудование для сборочно-сварочных работ можно разделить на две группы:

- оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий (служит для закрепления и размещения изготавливаемых изделий в наиболее удобных положениях для выполнения сварки. Основными разновидностями такого оснащения являются манипуляторы, позиционеры, кантователи, вращатели, роликовые стенды, поворотные столы и др.);
- оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов относительно изделия и передвижения сварщиков (включает различные типы специализированных колонн и тележек).

Оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий

- Манипуляторы предназначены для установки изделия в удобное для сварки положение и вращения его вокруг горизонтальной или вертикальной оси со скоростью сварки при выполнении механизированной или автоматической дуговой сварки.



Трехосевой манипулятор-позиционер для изготовления мелких изделий ESAB TAP 1-HD / TAP 3-HD / TAP 6-HD

Оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий

- Позиционеры используют для поворота изделий с целью установки их в удобное для сварки положение. В отличие от манипуляторов они не имеют рабочей скорости в процессе сварки.



Автоматическая установка для сварки кольцевых швов на базе сварочного позиционера HJ-PLC100

Оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий

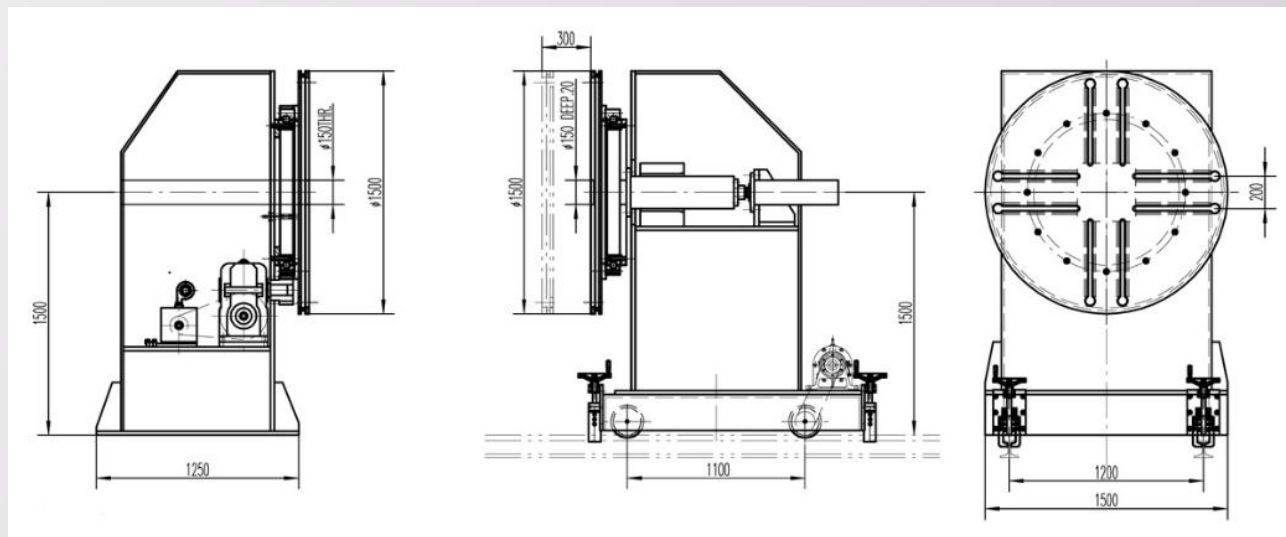
- Кантователи предназначены для установки изделий в удобное для сварки положение путем поворота их вокруг горизонтальной оси. Во время сварки они, так же как и позиционеры, неподвижны.



Кантователи цепные

Оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий

- Вращатели предназначены для закрепления изделия в постоянно заданном положении и вращения его со скоростью сварки при выполнении швов. Они бывают с вертикальной, горизонтальной или наклонной осью вращения.



Двухстоечный вращатель типа TWB-80 - схема и размеры

Оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий



Двухстоечный вращатель типа TWB-80

Оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий

- Роликовые стенды предназначены для вращения изделий типа тел вращения при выполнении кольцевых швов, а также для установки таких изделий при выполнении продольных швов по образующей изделия. Они состоят из унифицированных узлов - ходовых роlikоопор и приводов, установленных на общем основании.



Переставные сварочные роликовые вращатели с широкими полиуретановыми роликами


Оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий



Сварочный вращатель для сборки установок на строительной площадке



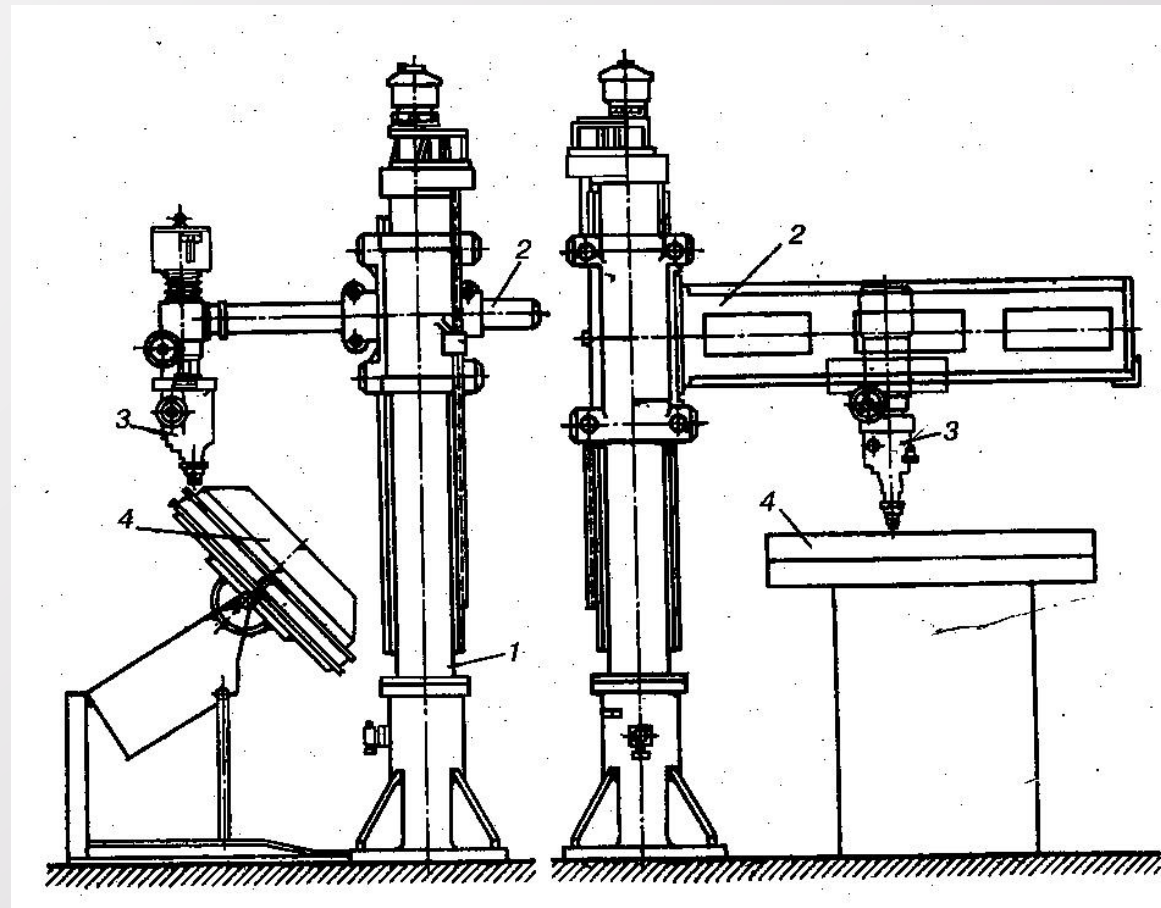
Переставной роликовый сварочный вращатель грузоподъемностью 100 т на моторизованной тележке



Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов

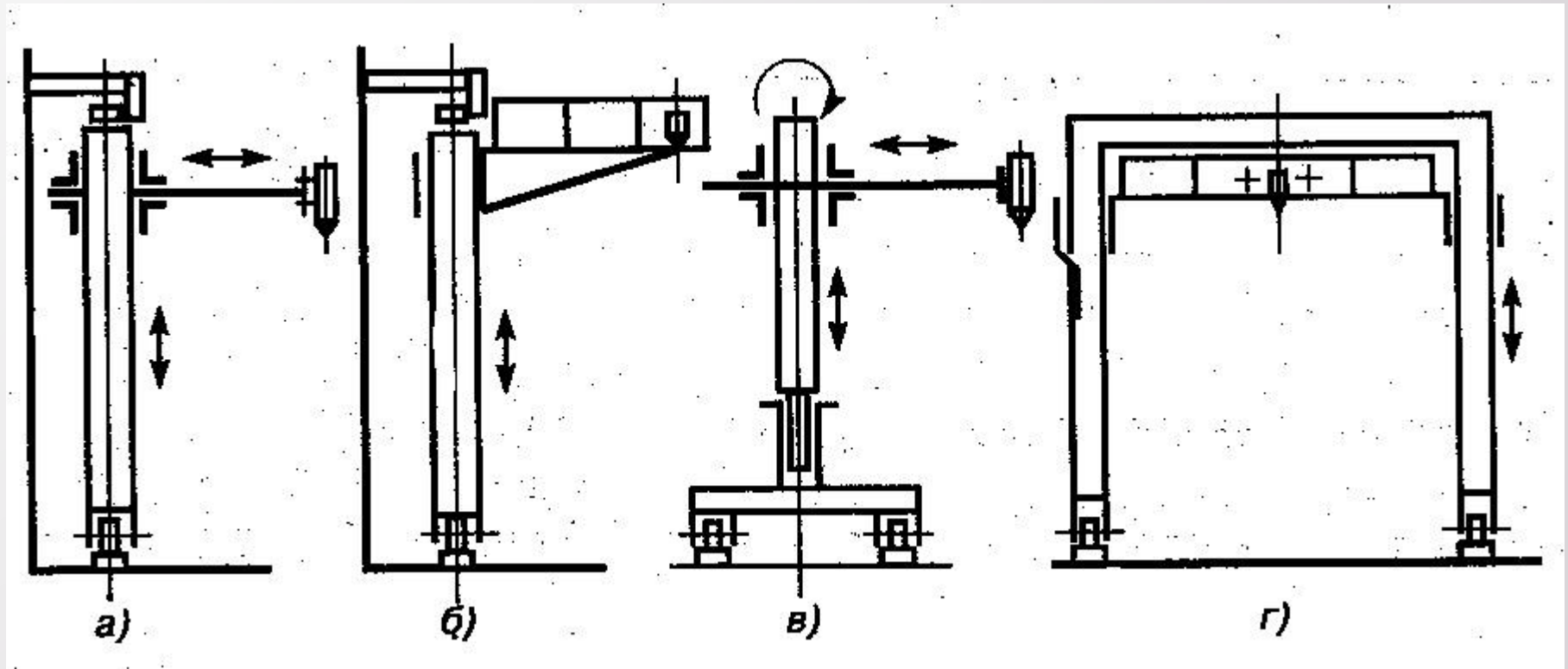
- Колонны различают двух типов: для установки несамоходных и самоходных сварочных автоматов. Первые предназначены для выполнения только кольцевых и круговых швов, вторые позволяют выполнять также и прямолинейные швы. Большинство колонн являются поворотными, что дает возможность отводить сварочный аппарат в сторону и устанавливать свободно изделие каким-либо подъемным устройством.
- Тележки для сварочных аппаратов применяют для выполнения как кольцевых; так и продольных швов. По всей конструкции они делятся на велосипедные, гусиные и порталные. Такие тележки могут перемещаться с установочной или скоростью сварки при выполнении прямолинейных или кольцевых швов.

Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов



Консольные колонны для сварочных автоматов: 1 - колонна, 2 - консоль, 3 - сварочная головка, 4 - изделие

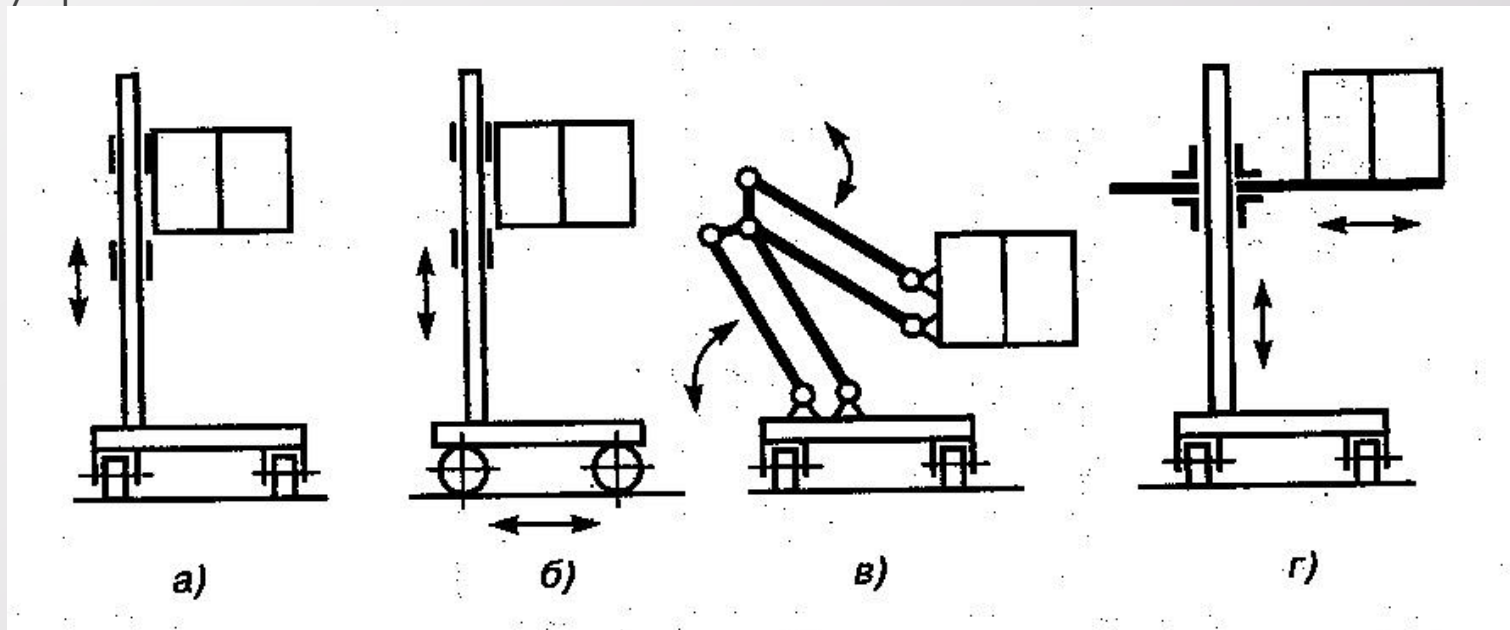
Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов




Типы опор для сварочных автоматов: а, б - велосипедные, в - глагольная, г - порталная

Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов

- К оборудованию для перемещения сварщика относительно изделия относятся различного рода подъемные и подъемно-выдвижные площадки с механизированным приводом дистанционного управления.



Передвижные площадки для сварщика: а - с передвижением вдоль фронта работ, б - с передвижением поперек фронта работ, в - шарнирно-рычажная, г - координатная



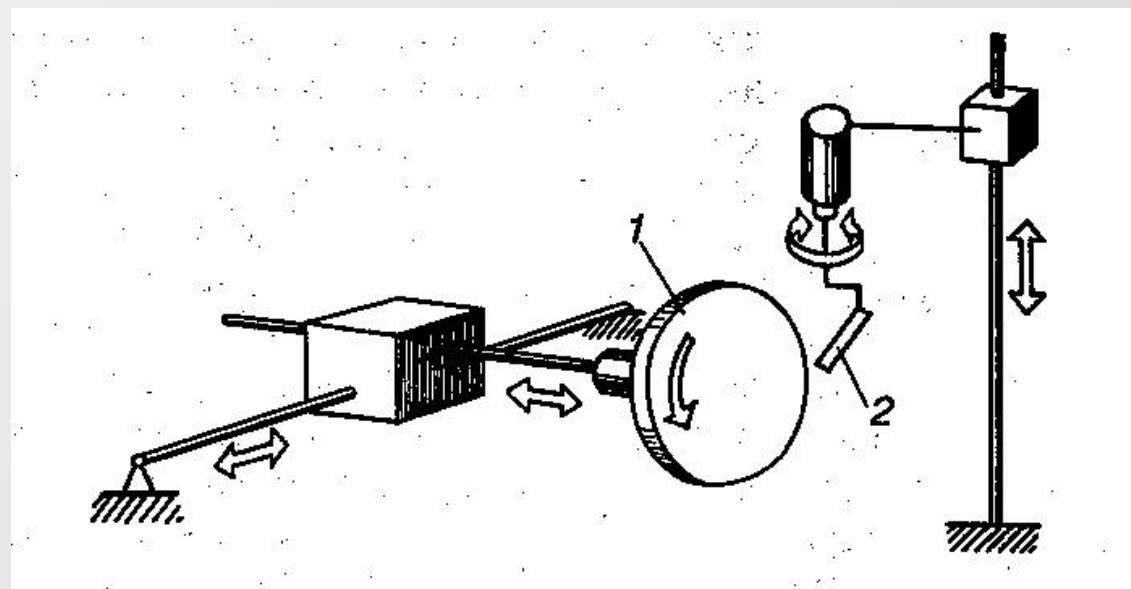
Поточные механизированные и автоматические линии

Поточной линией называют комплекс оборудования, взаимно связанного и работающего согласованно с определенным заданным ритмом по единому технологическому процессу. Поточная механизированная сборочно-сварочная линия представляет собой комплекс оборудования, расположенного в порядке последовательности выполнения технологического процесса и обеспечивающего механизированное выполнение всех операций по изготовлению сварного изделия. По признаку механизации и автоматизации различают несколько типов поточных линий:

- с частичной механизацией, при которой используется ручная и механизированная сварка, а остальные процессы производственного цикла (раскрой металла, резка, сборка и др.) выполняются вручную;
- с комплексной механизацией, когда механизированы несколько операций, например применяются механизированная резка и сварка, а также и другие вспомогательные действия для их выполнения;
- с частичной автоматизацией, при которой основные процессы (сварка, резка) автоматизированы, а остальные работы (заготовка, сборка и др.) выполняются с применением механизированного инструмента и приспособлений с использованием ручного труда.
- поточные линии с комплексной автоматизацией.

Промышленные роботы для сварки

- Промышленный робот - это автоматическая машина, представляющая собой манипулятор с перепрограммируемым устройством управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций, заменяющих аналогичные функции человека при перемещении предметов производства и технологической оснастки.



Сочетание робота с манипулятором: 1 - манипулятор, 2 - сварочная горелка

Машина для сборки и сварки технологического шва «Крокодил»

- Крокодил или машины Зажимного типа можно назвать передвижными рабочими станциями, которые при необходимости задвигаются и выдвигаются обратно из зоны сборки заготовки.
- Главное назначение Крокодила и Зажима это разнонаправленная центровка обечаек для сварки технологического шва и сварки двух частей вместе.



Машина для сборки и сварки технологического шва «Крокодил»



Сборочно-стыковочные кольца АВ и АВУ

- Для сборки и центровки обечаек используются фиксированные (АВ) и вращающиеся (АВУ) сборочно-стыковочные кольца.
- Фиксированные сборочно-стыковочные кольца применяются для сборки по типу обечайка-обечайка с помощью автоматической центровки концов труб для сварки технологического шва и кольцевой сварки (фиксированные сборочно-стыковочные кольца тип АВС).



Сборочно-стыковочные кольца АВ и АВУ



Машина для продольной сварки технологического шва CRWM

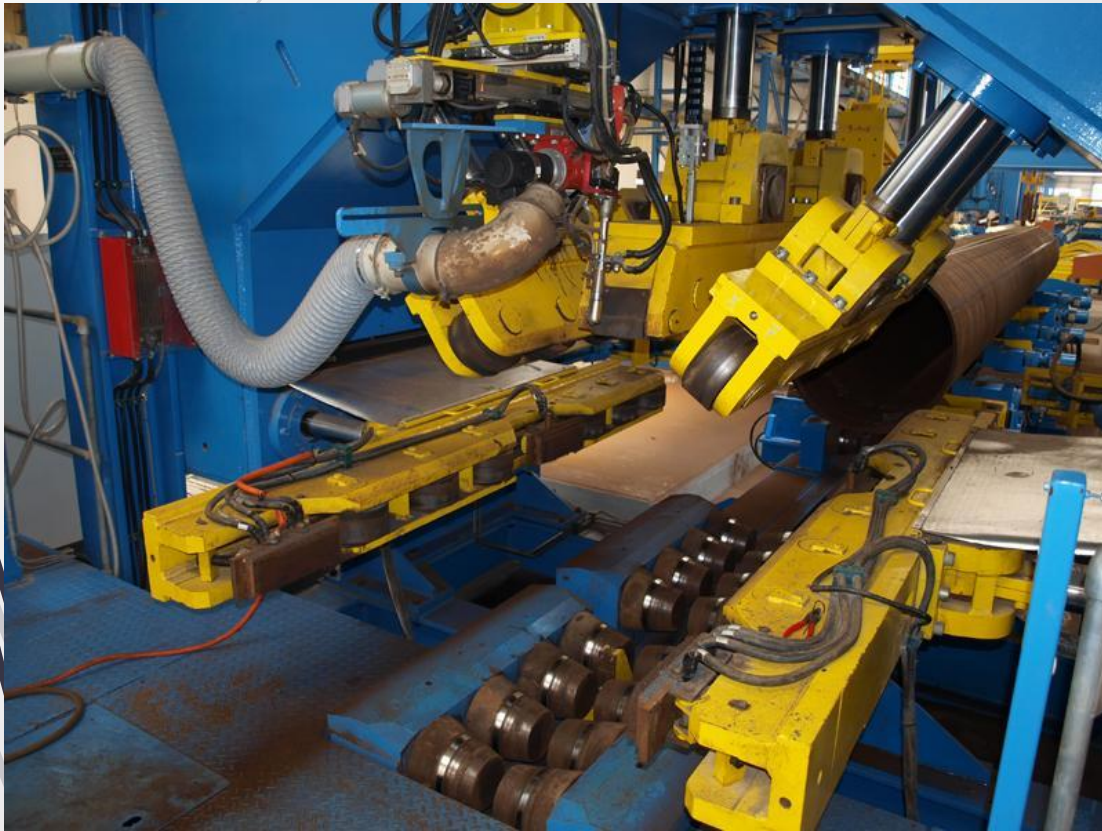
Машина непрерывной корневой сварки модель CRWM построена для упрощения и подготовки последующего процесса наружной и внутренней сварки труб с продольным сварным швом.

На ней проводятся следующие технологические операции:

- Валковая формовка;
- U-образная и O-образная формовка;
- Процесс последовательной штамповки;
- Завальцовка.



Машина для продольной сварки технологического шва CRWM





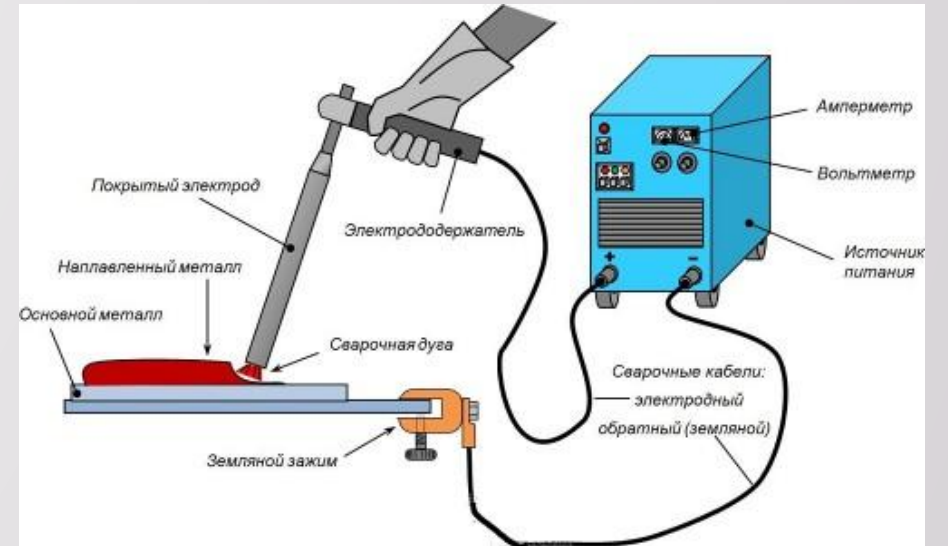
Сварка

Основные виды сварки, используемы при производстве трубопроводов большого диаметра:

- Ручная дуговая сварка;
- Автоматическая сварка под флюсом;
- Автоматическая сварка в среде защитных газов по технологии CWS 0.2;
- Электрошлаковая сварка.

Ручная дуговая сварка

- Тепло, необходимое, чтобы расплавить основной металл (а также электродный стержень), получают в процессе образования электрической дуги. Расплавы металлов, как основного, так и электродного, смешиваются в образующейся при этом особой сварочной ванночке. Таким путем при затвердевании и получается сварной шов.
- Стальной электрод содержит специальное покрытие. Когда оно плавится, то создает защиту самой сварочной ванночки в виде шлака и газового облака. Защита нужна от азота и прочих газов, содержащихся в воздухе.



Процесс дуговой сварки

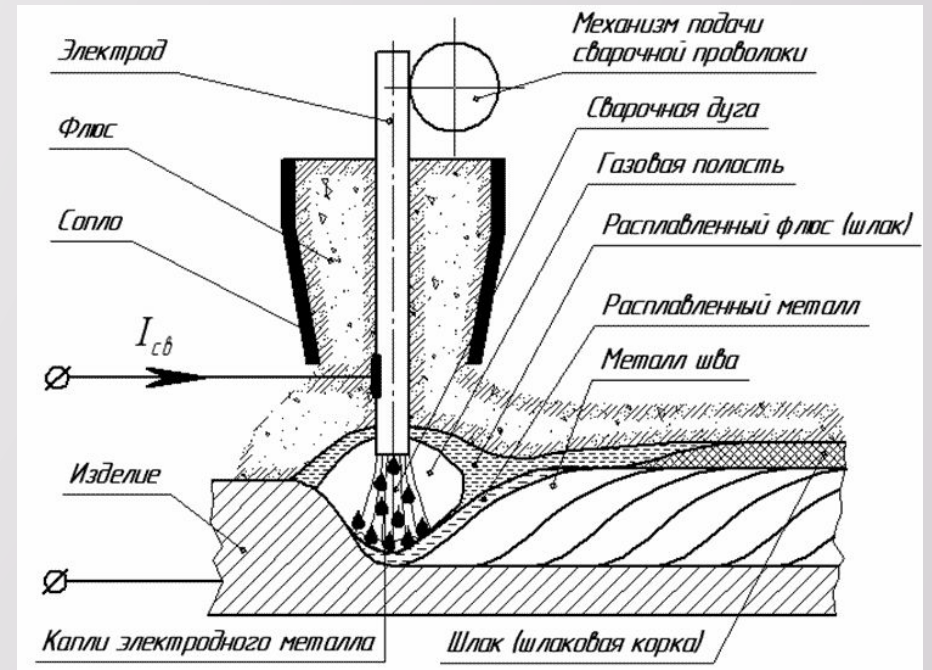
Ручная дуговая сварка



Ручная дуговая сварка применяется для приварки технологических планок

Автоматическая сварка под флюсом

- При этом способе сварки электрическая дуга горит под зернистым сыпучим материалом, называемым сварочным флюсом.
- Под действием тепла дуги расплавляются электродная проволока и основной металл, а также часть флюса. В зоне сварки образуется полость, заполненная парами металла, флюса и газами. Газовая полость ограничена в верхней части оболочкой расплавленного флюса. Расплавленный флюс, окружая газовую полость, защищает дугу и расплавленный металл в зоне сварки от вредного воздействия окружающей среды, осуществляет металлургическую обработку металла в сварочной ванне. По мере удаления сварочной дуги расплавленный флюс, прореагировавший с расплавленным металлом, затвердевает, образуя на шве шлаковую корку. После прекращения процесса сварки и охлаждения металла шлаковая корка легко отделяется от металла шва.



Автоматическая сварка под флюсом

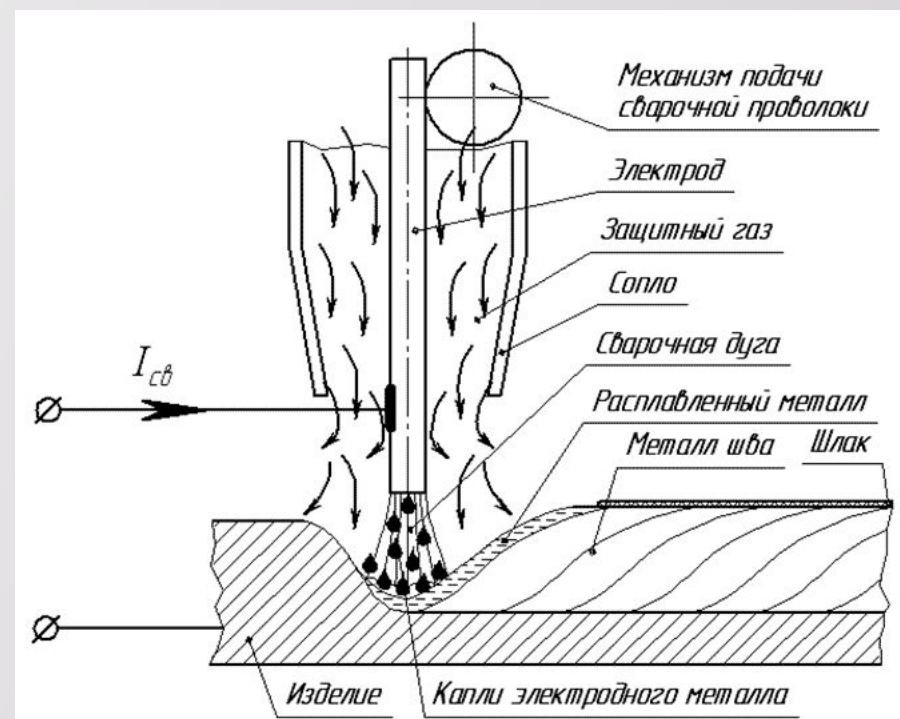
- Для сварки продольных швов обечаек можно применить автоматическую сварку под слоем флюса. Сварочная головка размещается на каретке с моторизированным приводом и пневматическим сцеплением с редуктором ЭСАБ САВ 460 SAW. Перемещение каретки происходит вдоль свариваемого стыка. Сварка выполняется в несколько проходов (согласно технологической карте) с 2-х сторон продольных стыков. Затем срезаются приварные планки.



Сварка продольного стыка обечайки

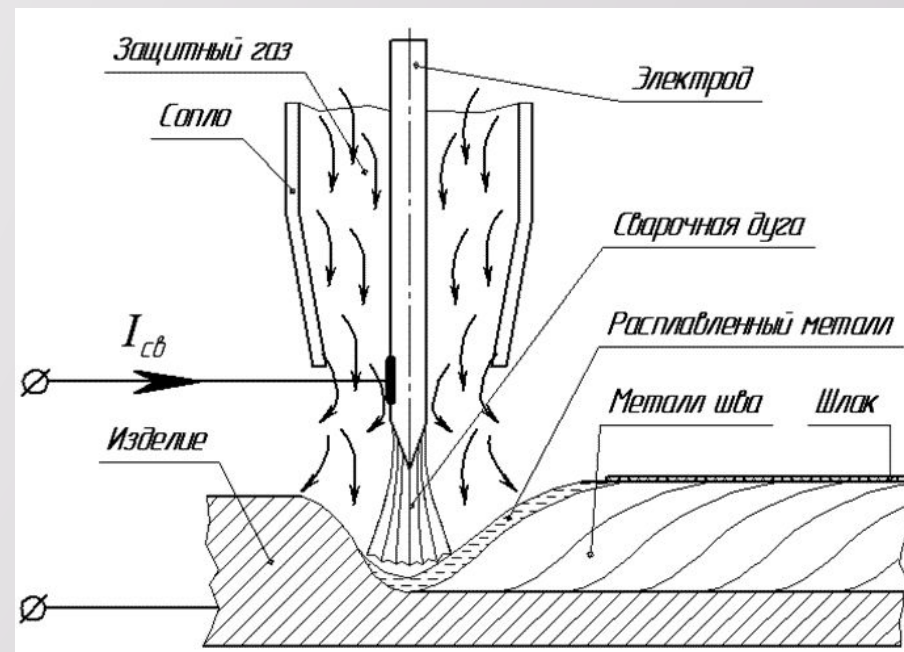
Автоматическая сварка в среде защитных газов плавящимся электродом

- При сварке в защитных газах плавящимся электродом в качестве электродного металла применяют сварочную проволоку близкую по химическому составу к основному металлу. Выбор защитного газа определяется его инертностью к свариваемому металлу, либо активностью, способствующей рафинации металла сварочной ванны.
- Сварку в защитных газах плавящимся электродом ведут на постоянном токе обратной полярности, т.к. на переменном токе из-за сильного охлаждения столба дуги защитным газом, дуга может прерываться. Скорость подачи сварочной проволоки определяет силу сварочного тока.



Автоматическая сварка в среде защитных газов неплавящимся электродом

- При сварке неплавящимся электродом в защитном газе в зону дуги, горящей между неплавящимся электродом и изделием через сопло подается защитный газ, защищающий неплавящийся электрод и расплавленный основной металл от воздействия активных газов атмосферы. Теплотой дуги расплавляются кромки свариваемого изделия. Расплавленный металл сварочной ванны, кристаллизуясь, образует сварной шов.
- Защитный газ должен быть инертен к металлу электрода и к свариваемому металлу. В качестве защитного газа при сварке вольфрамовым электродом применяют аргон, гелий, смесь аргона и гелия; для сварки меди медным электродом или медным электродом со вставкой из гафния (циркония) можно применить азот.



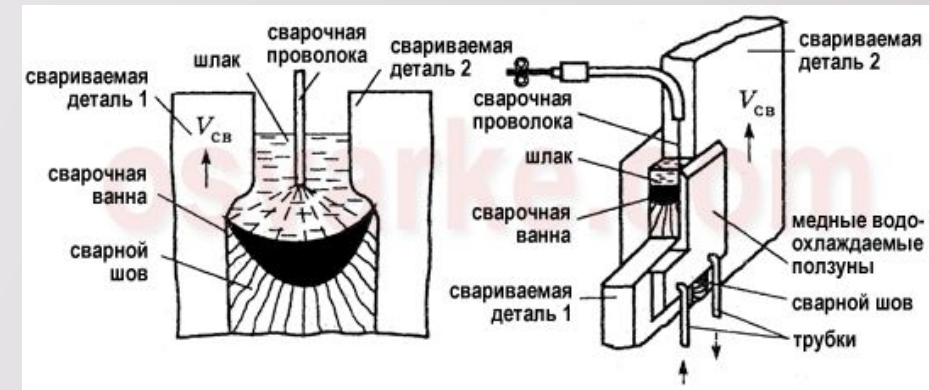
Автоматическая сварка в среде защитных газов по технологии CWS 0.2

- Односторонняя автоматическая сварка в защитных газах сплошной или порошковой электродной проволокой комплексом оборудования CWS.02 фирмы «Pipe Welding Technology» предназначено для сварки протяженных участков линейной части магистральных газопроводов диаметром от 1020 до 1420 мм.
- Сварку корневого слоя производят на медной технологической подкладке, установленной между рядами жимков внутреннего центриатора, входящего в состав оборудования.



Электрошлаковая сварка

- При электрошлаковой сварке тепло, необходимое для плавления свариваемого металла, образуется за счет прохождения электрического тока через расплавленный шлак, состоящий из оксидов галоидов или их смесей.
- Две свариваемые детали устанавливаются вертикально с зазором между кромками. Зазор с двух сторон закрывают медные водоохлаждаемые ползуны. Снизу зазор также закрывается специальным карманом. В зазор засыпается сварочный флюс и опускается сварочная проволока. В процессе сварки проволока подается вниз роликами, токоподвод осуществляется мундштуком. За счет прохождения тока между проволокой и изделием флюс нагревается и расплавляется. Расплавленный флюс образует шлак, который, будучи электропроводным, является источником тепла, приводящим к расплавлению проволоки и кромок и образованию сварочной ванны.



Электрошлаковая сварка

- Когда стоит задача получить вертикальный сварной шов толстостенных деталей, целесообразно применить ЭШС.
- Аппарат предназначен для односторонней электрошлаковой сварки с двусторонним формированием шва сталей толщиной до 450 мм. Аппарат позволяет осуществлять сварку продольных и кольцевых стыковых швов, угловых и тавровых соединений.



Автомат электрошлаковой сварки АД-381Ш



Виды контроля сварного соединения

Виды контроля сварного соединения, применяемые на производстве:

- Визуально-измерительный контроль;
- Ручной ультразвуковой контроль;
- Автоматизированный ультразвуковой контроль;
- Рентгеновский контроль.

Визуально-измерительный контроль (ВИК)

- ВИК проводится обязательно после каждой операции.
- Непосредственно после сварки одного визуального контроля недостаточно. Поэтому после остывания сварных соединений проводится УЗК и рентгенографический контроль.



Ручной ультразвуковой контроль

Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений является обязательным методом испытаний при производстве ответственных узлов металлических конструкций и изделий. Ультразвуковая дефектоскопия является дешёвым и универсальным методом. Позволяет исследовать детали в любом положении, безопасна для здоровья человека. Практически не требует подготовки, обеспечивает высокую скорость контроля.

С помощью проведения УЗК возможно выявить следующие дефекты:

- Трещины в околошовной зоне;
- поры;
- непровары шва;
- расслоения наплавленного металла;
- несплошности и несплавления шва;
- дефекты свищеобразного характера;
- провисание металла в нижней зоне сварного шва;
- зоны, пораженные коррозией;
- участки с несоответствием химического состава;
- участки с искажением геометрического размера.



Автоматизированный ультразвуковой контроль сварных соединений

Автоматизированная система неразрушающего контроля позволяет выполнять:

- обнаружение продольных и поперечных дефектов в пределах шва и зоны термического влияния сварного соединения (околошовной зоны);
- выявление дефектов основного металла труб;
- выявление расслоений на концах труб.

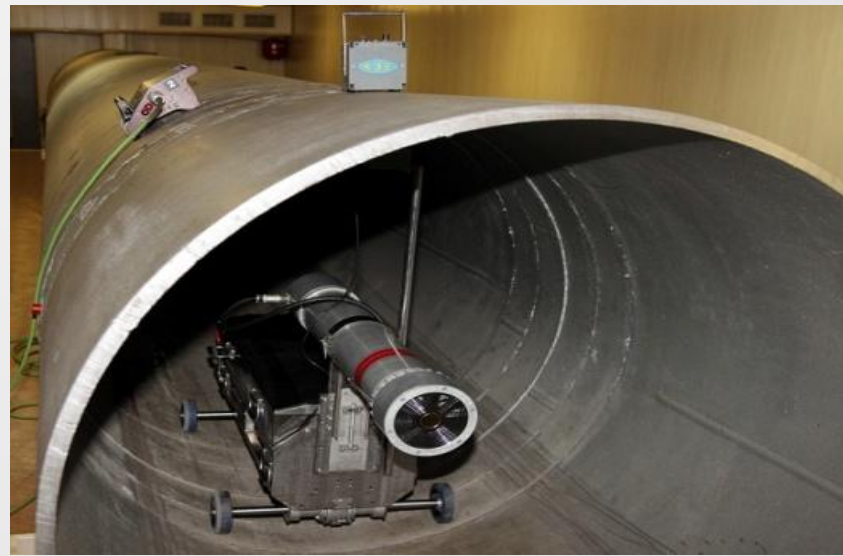
Непрерывное сканирование трубы осуществляется с помощью пьезоэлектрических (ПЭП, ПФР) или электромагнитно-акустических преобразователей (ЭМАП), причем ультразвуковой контроль может выполняться как с помощью обычных пьезоэлектрических преобразователей, так и с применением фазированных решеток (Phase Array).



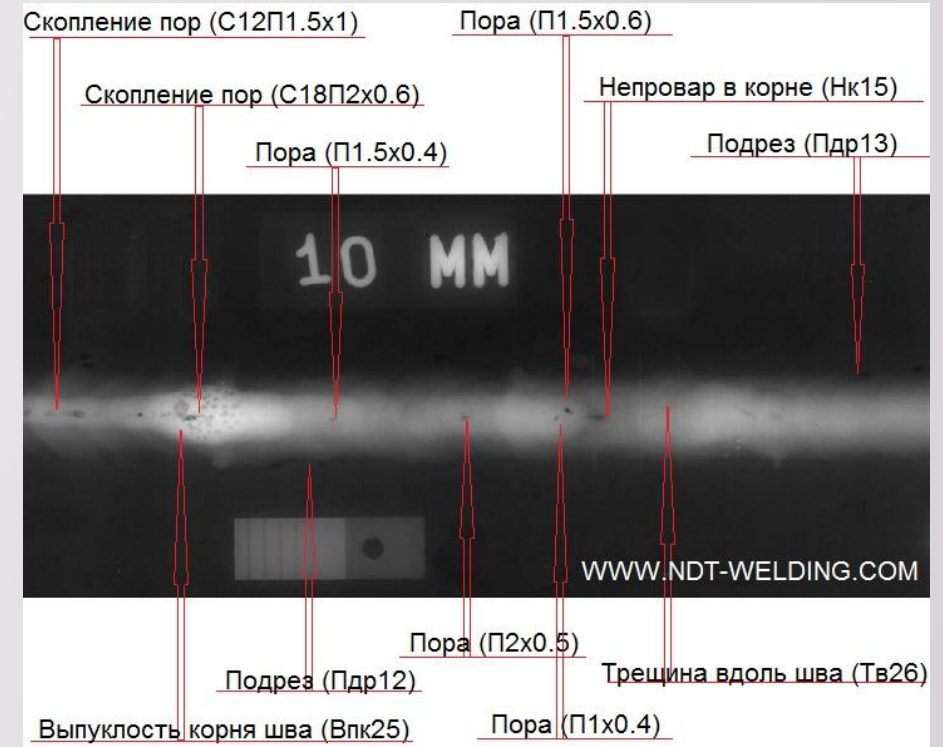
Установка неразрушающего контроля сварного шва, околошовной зоны, концов и тела труб большого диаметра

Рентгеновский контроль

Рентгенографический контроль производят с целью выявления поверхностных и внутренних дефектов, к примеру, шлаковых включений, газовых пор, микротрещин, подрезов и шлаковых включений.



Установка крочлерного типа для проведения рентгенконтроля РПД-200 и схема на чертеже



Транспортировка изделий по производству

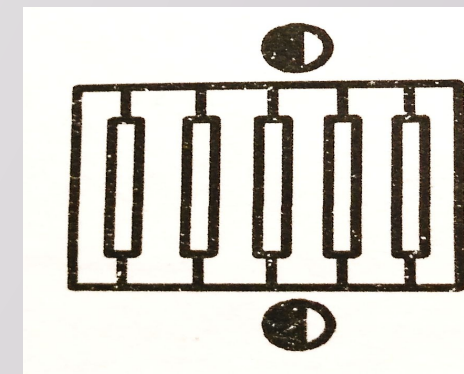
К основным видам средств транспортировки относятся:

- рольганг;
- мостовой кран;
- консольный кран;
- электротележки;
- тягачи.



Рольганги

Рольганг - устройство в виде ряда роликов, размещенных на станине для транспортировки металла к прокатному стану, подачи его в валки, приема из валков и передвижения между клетями стана, а также к вспомогательному или отделочному оборудованию.



Мостовые краны

- Краны мостовые предназначены для выполнения погрузо-разгрузочных работ при различных технологических операциях в промышленных зданиях (цехах), на закрытых навесах площадках, а также на открытом воздухе.
- Мостовой кран представляет собой конструкцию с опорным или подвесным мостом. Крановый путь является опорным элементом для несущих деталей мостового крана. Рельсы для мостового крана укладываются либо на стенах здания, либо на эстакадах, находящихся вне здания. По рельсам передвигается несущая балка или мост. Таким образом, при использовании мостового крана, не занимает основная площадка. Грузовая тележка с лебедкой, обеспечивающей подъем груза, перемещается по мосту. Мостовой кран оборудован крюками магнитом или грейфером.



Консольные краны

- К консольным кранам относятся краны, у которых грузозахватный орган подвешен на консоли или тележке, перемещающейся по консоли, закреплённой на колонне или ферме.
- Стационарные консольные краны применяют для обслуживания отдельных станков, технологических агрегатов, сборочных и складских площадок в стеснённых условиях.
- Передвижные консольные краны применяют для обслуживания участков, находящихся около стены цеха.



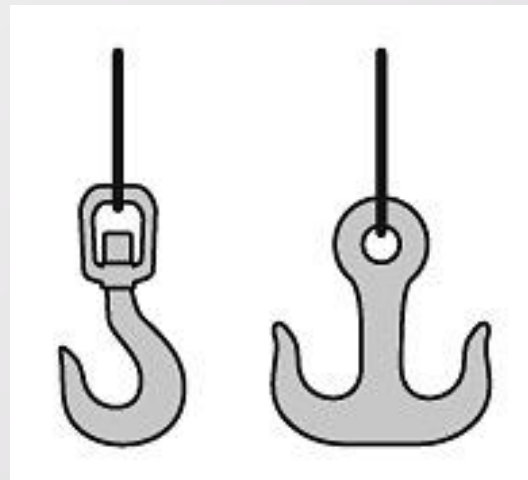
Неповоротный консольный настенный передвижной кран



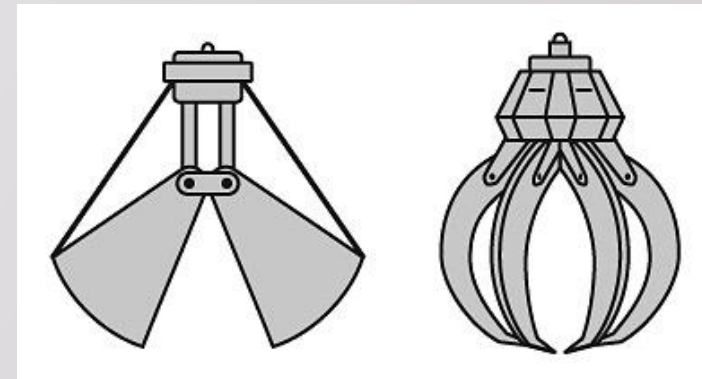
Кран консольный поворотный стационарный ручной

Грузовые захваты

- Крюковой – универсальное грузозахватное приспособление, которое необходимо в процессе подъема различных грузов и их последующего перемещения краном. В большинстве случаев применяются крюки двух видов – однорогие и двурогие. Грузовые крюки обычно снабжены предохранительными замками, предотвращающими самопроизвольное выпадение съемного грузозахватного приспособления.

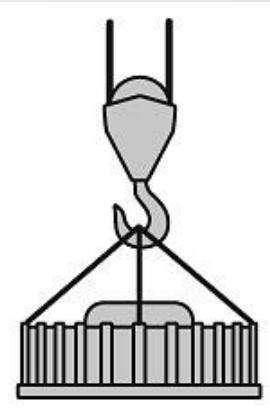


- Грейферный захват – механизм укомплектован грейфером вместо крюка. Грейфер представляет собой ковш челюстной формы, который имеет систему смыкания и размыкания «челюстей». Грейфер предназначен для подъема и перемещения сыпучих и кусковых грузов или стройматериалов. Грейферы бывают: одноканатные, двухканатные и приводные. По количеству челюстей грейферы делятся на двухчелюстные (используются для работы с сыпучими, крупнокусковыми, волокнистыми материалами) и многочелюстные (используются в процессе перегрузки металлолома, металлической стружки и т.д.).

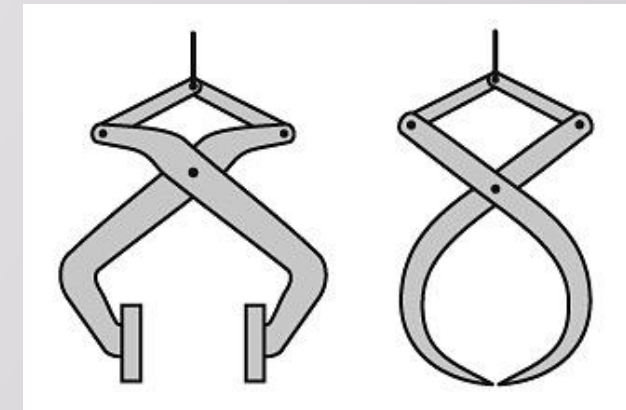


Грузовые захваты

- Магнитный захват – оснащен крюком с электромагнитом на управляемом устройстве, который предназначен для подъема и транспортировки различных металлических изделий. Широкое распространение магнитные захваты получили на различных металлургических производствах.

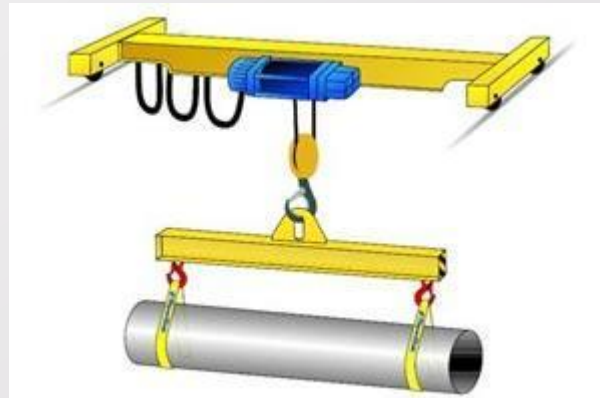


- Клещевые захваты состоят из двух рычагов (лап), при помощи которых происходит подъем груза, связанных общей осью и тяг, за которое захваты навешивают на крюк грузоподъемного механизма. При подъеме захвата за счет стягивания лап и возникающей при этом силы трения происходит удержание груза. Клещевые захваты используют для подъема и транспортировки однородных по размеру и весу грузов-слитков, ящиков, бочек, рулонов и т.д.

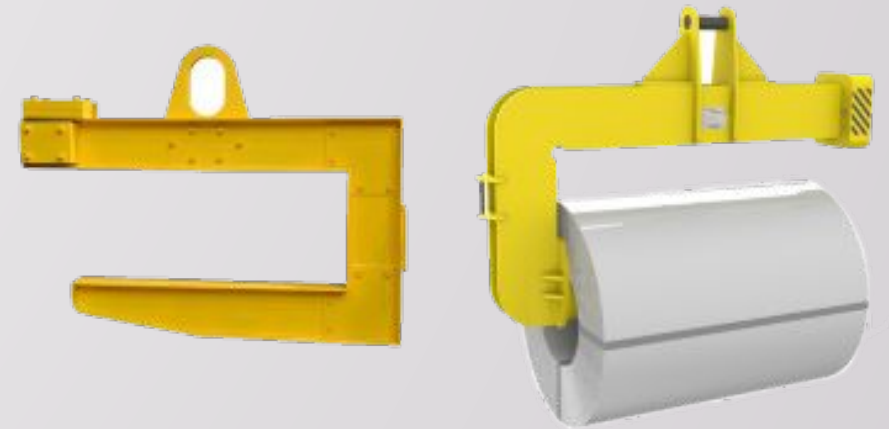


Грузовые захваты

- Траверсные захваты – это специальное грузозахватное приспособление, используемое на подъемных кранах для работы с различными типами грузов. Являются промежуточным звеном между крюком крана и грузом. Траверса может использоваться для подъема длинномерных грузов, грузов нестандартной формы и при работе крана в ограниченном пространстве.

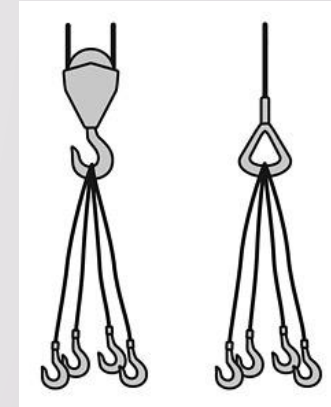


- Специальные захваты – это захваты сложной конфигурации, предназначенные для захвата изделий определенного типа.



Грузовые захваты

- Стропы – отрезки канатов или цепей, соединенные в кольца или снабженные концевыми и навесными звеньями, которые обеспечивают быстрое, удобное и безопасное соединение крюка грузоподъемного крана с грузом. Наряду с грузовыми крюками для удержания строп применяются грузовые петли. Грузовые петли легче крюков той же грузоподъемности, однако в эксплуатационном отношении они менее удобны.



Электротележки

- Транспортировка грузов внутри производственных и складских помещений осуществляется при помощи электрических машин, подключенных к аккумулятору или электрической сети. Их использование оптимально для зданий со слабой вентиляцией, в которых по практическим и санитарным причинам нельзя применять двигатели внутреннего сгорания.



Тягачи

- Для перемещения труб и стальных листов по территории завода используется специальная техника - тягачи.



Последовательность технологических операций трубосварочного цеха «Ижорского трубного завода»

