

# Слесарное дело

Гибка металла

## **Общие сведения**

*Гибка – это способ обработки металла давлением, при котором заготовке или её части придаётся изогнутая форма, согласно чертежу. Сущность ее заключается в том, что одна часть заготовки перегибается по отношению к другой на какой-либо заданный угол.*

*Напряжения изгиба должны превышать предел упругости, а деформация заготовки должна быть пластической. Только в этом случае заготовка сохранит приданную ей форму после снятия нагрузки.*

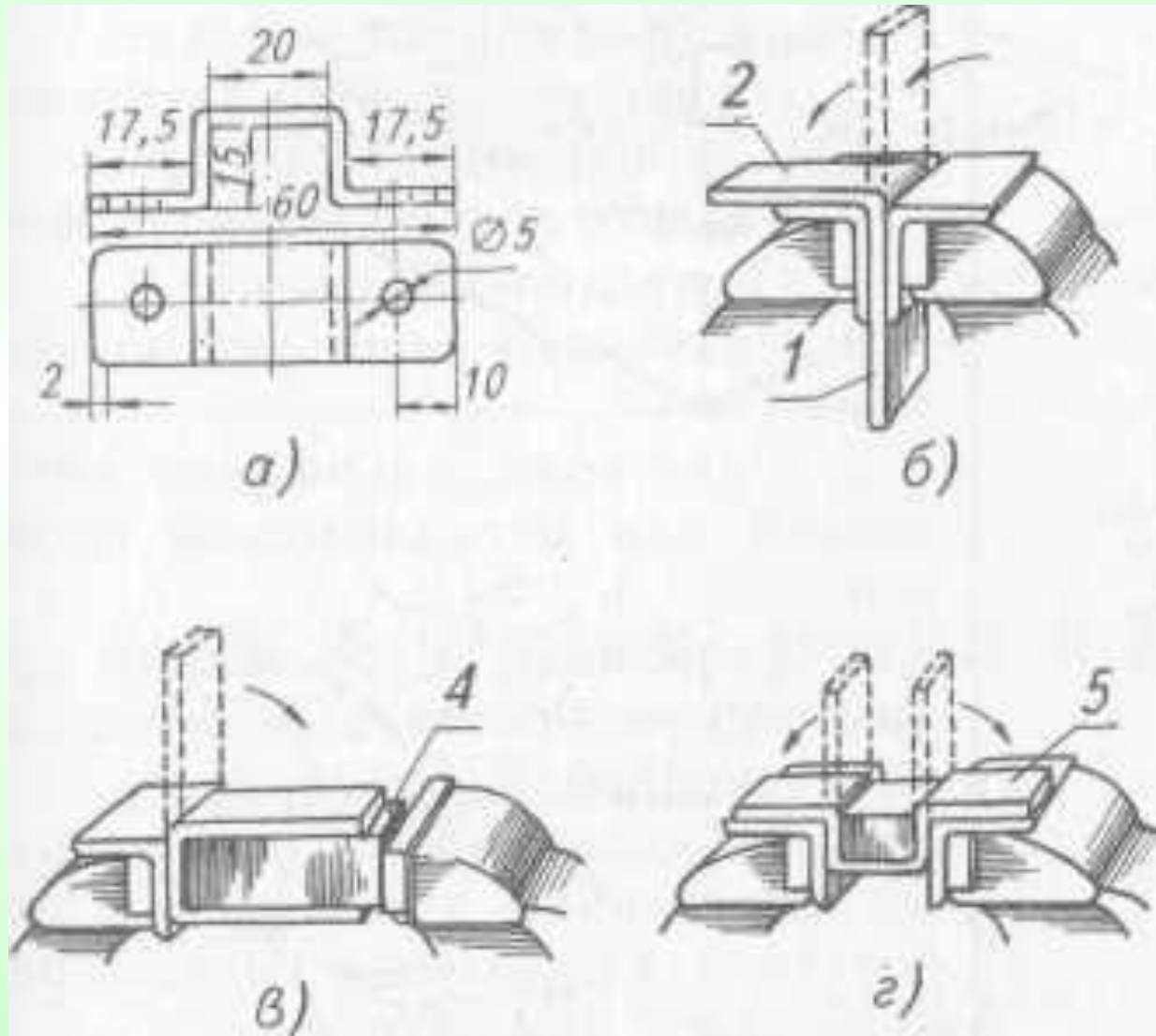
*Слесарная гибка выполняется молотками (лучше с мягкими бойками) в тисках, на плите или с помощью специальных приспособлений. Тонкий листовый металл гнут киянками, изделия из проволоки диаметром до 3мм – плоскогубцами или круглогубцами. Гибки подвергают только пластичный материал.*

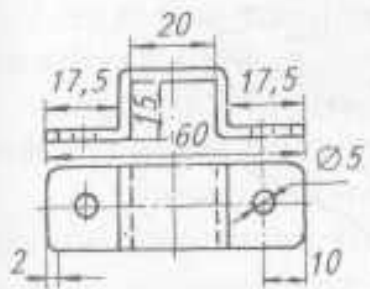
*Выполняя гибку заготовки важно правильно определить ее размеры. Расчет длины заготовки выполняют по чертежу с учетом радиусов всех изгибов. Для деталей, изгибаемых под прямым углом без закруглений с внутренней стороны, припуск заготовки на изгиб должен составлять 0,6...0,8 толщины металла, на каждый изгиб.*

# Минимально допустимые радиусы гибки листового металла

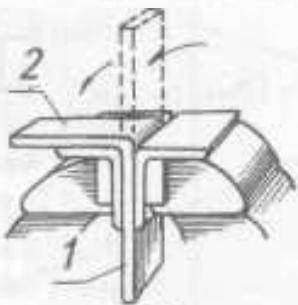
Толщина, мм	Радиус, мм				
	Сталь	Дюралюминий	Алюминий	Медь	Латунь
0,2	-	-	-	0,2	0,2
0,3	0,5	1,0	0,5	0,3	0,4
0,4	0,5	1,5	0,5	0,4	0,5
0,5	0,6	1,5	0,5	0,5	0,5
0,6	0,8	1,8	0,6	0,6	0,6
0,8	1,0	2,4	1,0	0,8	0,8
1,0	1,2	3,0	1,0	1,0	1,0
1,2	1,5	3,6	1,2	1,0	1,2
1,5	1,8	4,5	1,5	1,5	1,5
2,0	2,5	6,5	2,0	1,5	2,0
2,5	3,5	9,0	2,5	2,0	2,5
3,0	5,5	11,0	3,0	2,5	3,5
4,0	9,0	16,0	4,0	3,5	4,5
5,0	13,0	19,5	5,5	4,0	5,5
6,0	15,5	22,0	6,5	5,0	6,5

# Основные приемы ручной гибки

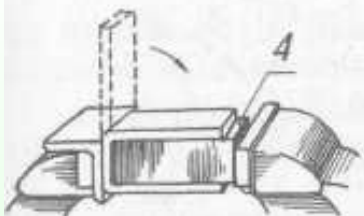




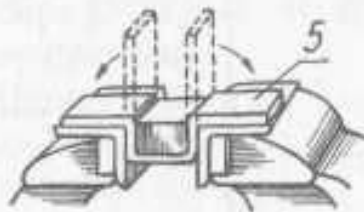
а)



б)



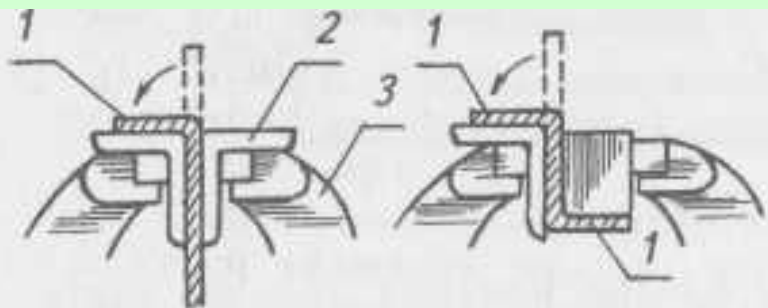
в)



г)

1. Определяют длину заготовки 1 и добавляют припуск на обработку торца (а);
2. Отрубают заготовку 1;
3. Правят заготовку на плите
4. Обрабатывают (опиливают) заготовку по чертежу
5. Размечают риски загиба;
6. Закрепляют заготовку в тисках на уровне риски загиба и ударами молотка загибают один конец 2 скобы (б);
7. Закрепляют заготовку в тисках, при этом используют брусок оправку 4;
8. Загибают второй конец 3 заготовки (в);
9. Вынимают заготовку из тисков и размечают длину лапок 5;
10. Закрепляют заготовку в тисках и отгибают лапки 5 на заготовке (г);
11. Проверяют размеры и обрабатывают деталь в размер.

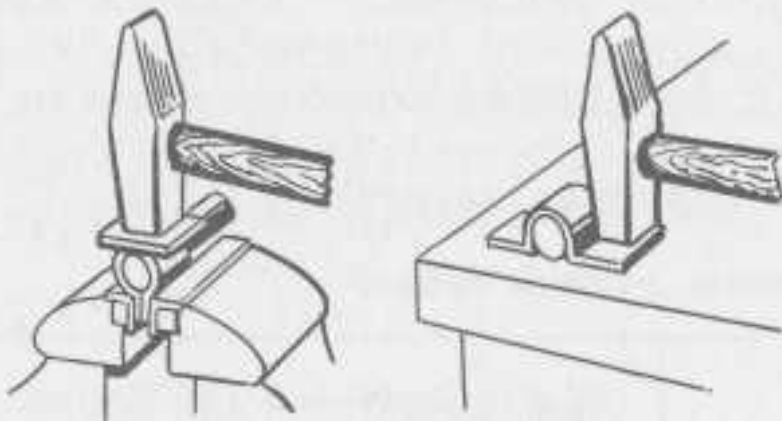




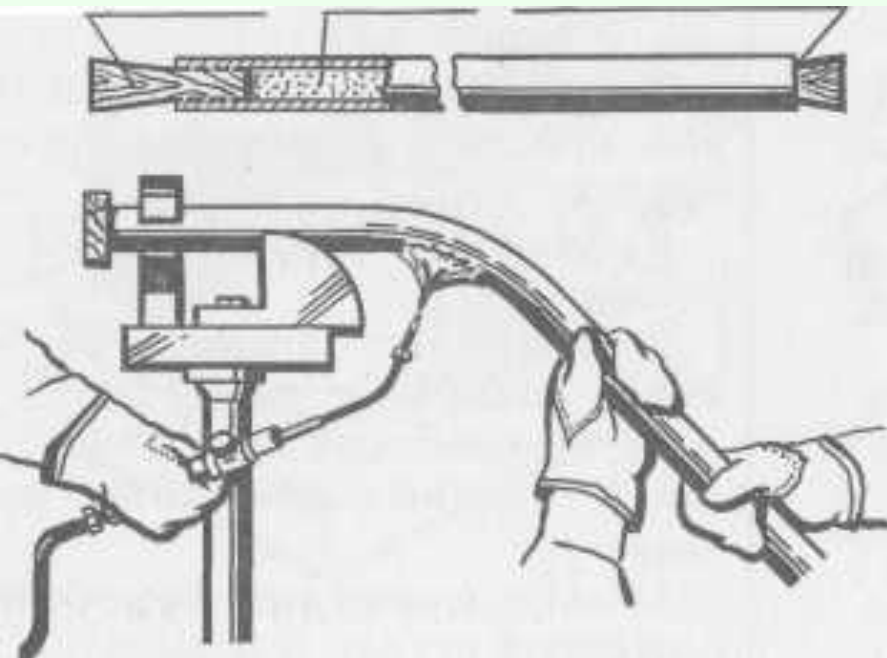
1. Размечают заготовку 1
2. Вырубают, правят и опиливают в размер
3. Загибают одну из полок, используя тиски 3 и оправку (угольники-нагубники 2)
4. Загибают другую полку, используя тиски и оправку
5. Обрабатывают деталь в размер



6. Рассчитывают длину заготовки 2 и производят разметку
7. Зажимают в тисках стержень-оправку 1, по диаметру равную диаметру хомутика
8. Используя плоскогубцы 3 (2 шт.), по разметочным рискам изгибают хомутик по оправке
9. Окончательно формируют деталь, используя тот же стержень - оправку и молоток

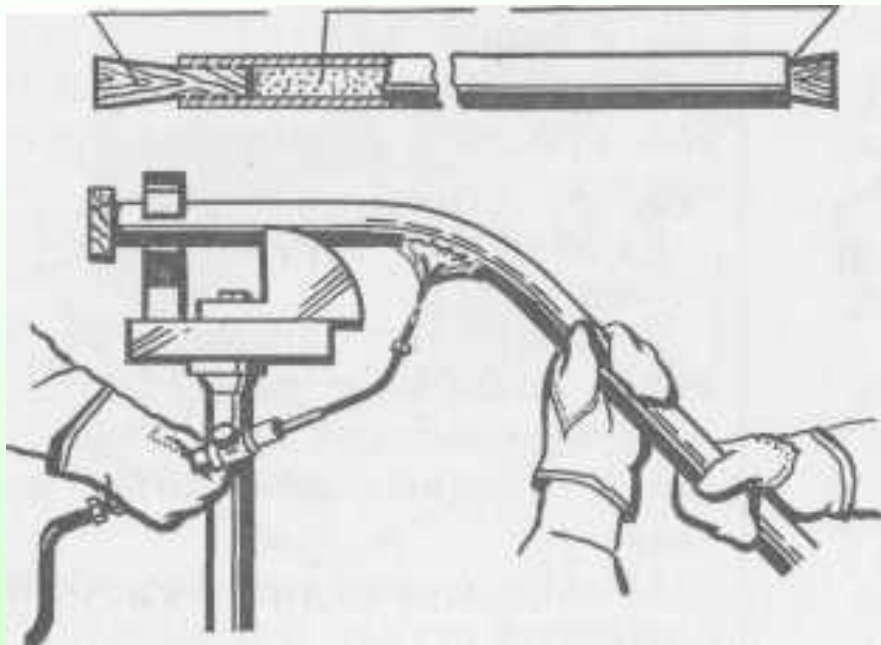


# Гибка трубы в горячем состоянии (при диаметре более 100 мм)



1. Отжигают заготовку
2. Размечают заготовку по чертежу
3. Один конец закрывают деревянной или металлической пробкой
4. Заполняют трубу мелким сухим песком, просеянным через сито с ячейкой 2 мм
5. Забивают второй конец трубы деревянной заглушкой с отверстием для выхода газа, образующегося при нагреве
6. Рассчитывают радиус изгиба трубы, исходя из условия, что он должен быть не менее трех диаметров трубы, а длина нагреваемого участка

$$L + \frac{\alpha \times d}{15} \text{ мм,}$$



где  $\alpha$  – угол изгиба трубы°;  
 $d$  – наружный диаметр трубы,  
мм; этот участок  
обозначают мелом

7. Проводят нагрев заготовки до вишнево-красного цвета и гибку ее, проверяя размеры по шаблону или месту; проверку можно осуществить по отделению окалины на участке нагрева
8. По окончании гибки выколачивают или выжигают пробки и удаляют песок и производят окончательный контроль размеров

*Для каждого диаметра трубы устанавливается минимально допустимый радиус гибки, он должен быть не меньше трех диаметров трубы, а длина нагреваемого части зависит от угла гибки и диаметра трубы. Если трубу изгибают под углом  $90^\circ$ , то нагреваемый участок равен шести диаметрам трубы, если  $60^\circ$ , - то четырем диаметрам трубы, если  $45^\circ$ , - трем диаметрам.*

## Гибка медных труб

1. *Отжигают трубу при температуре 600...700 °С*
2. *Охлаждают в воде*
3. *Наполняют трубу канифолью (при холодной гибке) или песком (при горячей гибке)*
4. *Производят гибку труб*
5. *Выплавливают канифоль, начиная с конца трубки*

## Гибка латунных труб

1. *Отжигают трубу при температуре 600...700 °С*
2. *Охлаждают на воздухе*
3. *Наполняют трубу канифолью или песком*
4. *Производят гибку*
5. *Выплавливают канифоль, начиная с конца трубки*

# Гибка дюралюминиевых труб

- 1. Отжигают при температуре 350...400 °С*
- 2. Охлаждают на воздухе*
- 3. Производят гибку труб*

## При гибке необходимо соблюдать следующие условия:

- *тщательно следить за равномерностью вытягивания внешней стенки и посадки внутренней стены трубы; учитывать что вытягивание внешней стенки происходит легче, чем посадка внутренней стенки;*
- *трубу гнут плавно, без рывков; появившиеся складки правят молотком; для предупреждения складок трубу сначала гнут несколько больше, чем следует по шаблону, а затем отгибают в соответствии с шаблоном;*
- *во избежание разрыва нельзя гнуть трубу и выправлять складки, если труба охладилась до светло-вишневого цвета ( $800^{\circ}$ ), поэтому трубы больших диаметров гнут с многократным нагревом;*
- *при гибке сварных труб шов располагают снаружи, а не внутри изгиба, иначе труба разойдется по шву.*



# ***Механизация гибки труб***

*При массовом изготовлении деталей из труб наибольших диаметров применяют ручные трубогибочные приспособления и рычажные трубогибы, а для гибки труб больших диаметров (до 350мм) – специальные трубогибочные станки и прессы.*

***Гибку труб в кольцо*** производят на трёхроликовом гибочном станке.

Широко используют новые способы гибки труб. **Гибка с растяжением заготовки** заключается в том, что заготовку подвергают совместному действию растягивающих (превышающих предел текучести металла) и изгибающих усилий. Такой способ применяют при изготовлении труб для самолётов, автомашин, морских судов и др.

*При гибке труб с нагревом токами высокой частоты нагрев, гибка и охлаждение происходят непрерывно и последовательно в специальной высокочастотной установке типа трубогибочных станков. Установка допускает гибку труб диаметром от 95 до 300мм. Она состоит из двух частей – механической и электрической.*

# Развальцовка (вальцевание) труб

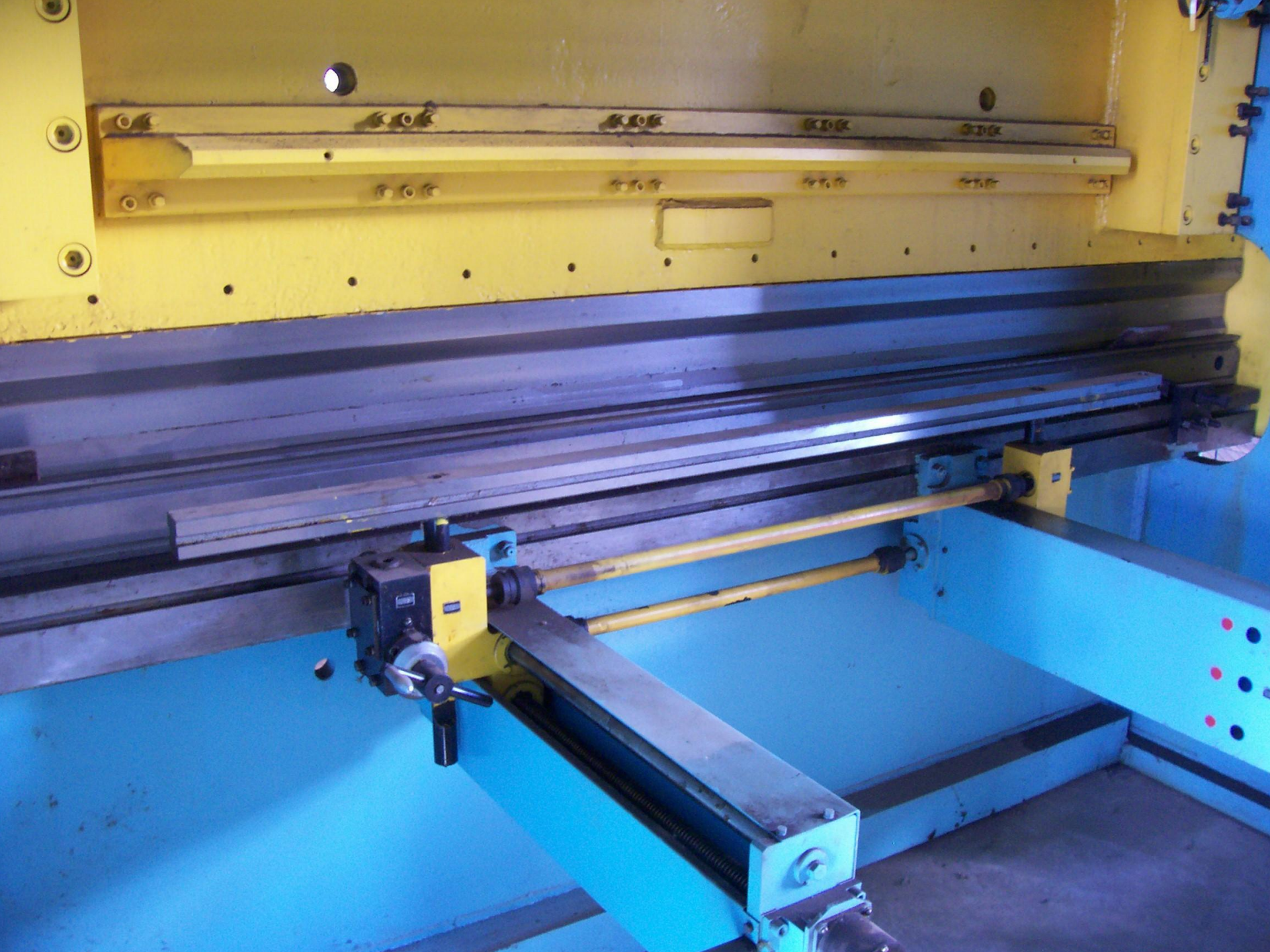
Заключается в расширении (раскатывании) концов труб изнутри специальным инструментом (вальцовкой).

Процесс развальцовки состоит в том, что на конец трубы надевают фланец с выточенными в его отверстии канавки, затем в трубу вставляют вальцовку с роликами и вращают. Наиболее производительным является вальцевание на специальных вальцовочных машинах и различных механизмах.

# Станки для гибки листового металла













# Дефекты.

*При гибке металла дефектами чаще всего являются косые загибы и механические повреждения обработанной поверхности как результат неправильной разметки или закрепления деталей в тисках выше или ниже разметочной линии, а также неправильного нанесения ударов.*

# Безопасность труда

*При гибке необходимо выполнять следующие требования безопасности:*

- заготовку закреплять в тисках или других приспособлениях прочно;*
- работать только на исправном оборудовании;*
- перед началом работы на гибочных станках ознакомиться с инструкцией, соблюдать все правила техники безопасности при работе на оборудовании;*
- работу выполнять осторожно, чтобы не повредить пальцы рук;*
- работать в рукавицах и застёгнутой спецодежде.*

**Спасибо за внимание**

***ФГУ «Отраслевой Научно-методический центр»  
п. Красково 2009 г.***

**Адрес: 140050, Московская область, Люберецкий район,  
пос. Красково, ул. К. Маркса, д. 121,  
Тел./ факс: (495) 557-21-81 Отдел методического обеспечения  
(495) 557-30-00 Секретарь  
E-mail: [onmc\\_metod@mail.ru](mailto:onmc_metod@mail.ru); [onmc@co.ru](mailto:onmc@co.ru)  
сайт ОНМЦ: [www.onmc.ru](http://www.onmc.ru); [www.onmc.ucoz.ru](http://www.onmc.ucoz.ru)**