




# Металлические материалы.

Общие сведения.  
Номенклатура изделий.



***Металлы*** - кристаллические вещества, характеризующиеся высокими электро- и теплопроводностью, ковкостью, способностью хорошо отражать электромагнитные волны и другими специфическими свойствами.

# Достоинства

- Высокая несущая способность (прочность на сжатие, изгиб и растяжение)
- Надежность (однородная структура)
- Средняя плотность стали – 7850 кг/м<sup>3</sup>  
алюминиевых сплавов – 2500 кг/м<sup>3</sup>
- Технологичность
- Водо- и газонепроницаемость
- Удобны в эксплуатации (легко реконструируются, поддаются ремонту)

# Недостатки

- Высокая теплопроводность
- Коррозия металлов
- Потеря устойчивости при воздействии высоких температур и огня

# Применяемые в строительстве металлы делят на:

- Черные
- Цветные



## К черным металлам относят:

- **Сталь** - сплав железа с углеродом (до 2,14%) и другими элементами. По химическому составу различают стали углеродистые и легированные. По назначению - конструкционные, инструментальные и специальные.
- **Чугун** - сплав железа с углеродом (2,14...4,3%), некоторым количеством марганца, кремния и других элементов.

**К цветным металлам** относят все металлы и сплавы на основе алюминия, меди, цинка, титана.

- **Бронза** – сплав меди(Cu) и олова(Sn).
- **Латунь** – сплав меди(Cu) и цинка(Zn).
- **Дюралюмины** – сплав алюминия(Al), меди(Cu), магния(Mg), марганца(Mn), кремния(Si).
- **Силумины** – сплавы алюминия(Al) и кремния(Si) или алюминия(Al) и магния(Mg).

## Сплавы цветных металлов (латунь, бронза)



Применяют для изготовления декоративных элементов, труб, сантехнической запорной арматуры (смесители, вентили, задвижки)



# Сплавы на основе алюминия

- В строительстве сплавы алюминия широко применяют для изготовления оконных и дверных коробок и переплетов, Офисных перегородок, в качестве кровельного материала, для трехслойных панелей с эффективным утеплителем.



**Чугун** получают в **доменных печах** высокотемпературной обработкой до 1900°C смеси железных руд, твердого топлива (кокса) и флюса (известняк, доломиты).

80% чугуна идет на производство стали (передельный), около 20% используют для изготовления литых чугунных изделий (литейный).

В зависимости от строения и состава чугун бывает белый (высокая твердость, прочность, хрупкость, плохо режется), серый, ковкий.

# Применение чугуна

- Белый – используется в качестве передельного
- Серый – конструкции, работающие на статическую сжимающую нагрузку (колонны, арки, своды, канализационные трубы, люки)
- Высокопрочный и ковкий – конструкции, подвергающиеся динамической и вибрационной нагрузке, износу (полы промзданий, опоры мостов)
- Художественное чугунное литье (ограды, скамейки, фонари, скульптуры)

# Сталь получают из чугуна и железного металлолома

## Способы получения стали

- Мартеновский
- Конвертерный
- Электродуговой



# Стали делят на:

- Углеродистые
- Легированные – в своем составе содержат легирующие компоненты (марганец, кремний, хром, никель, молибден, хром, медь, алюминий), повышающие прочность, износостойкость, упругость, коррозионную стойкость.

# Маркировка углеродистых сталей

Углеродистые стали общего назначения подразделяют на:

- А - с гарантированными механическими свойствами
- Б – с гарантированным химическим составом
- В – с гарантированным химическим составом и механическими свойствами

# Маркировка углеродистых сталей

- Сталь выпускают 7 марок от Ст0 до Ст6;  
Чем больше цифра в марке тем больше в стали содержится углерода (сталь менее пластичная, более твердая и прочная)
- По степени раскисления стали делят на:  
спокойную – «сп»  
полуспокойную – «пс»  
кипящую – «кп»
- Примеры марок стали: ВСт3кп, ВСт3пс, ВСт5сп

# Маркировка легированных сталей

Азот – А

Хром – Х

Никель - Н

Медь – Д

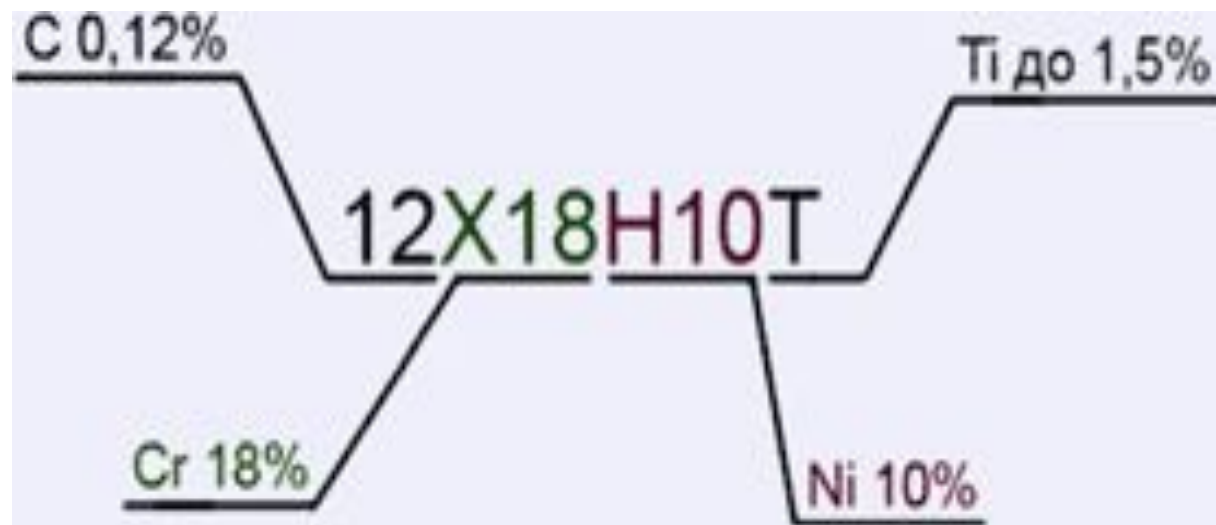
Титан - Т

Молибден - М

Алюминий – Ю

В конце марки: А – высококачественная

Ш – особо высококачественная





- **Стали строительные**, согласно ГОСТ 27772-88, обозначают буквой С (строительная) и цифрами, соответствующими минимальному пределу текучести стали. С235, С245, С255, С345 и т. д. Дополнительно применяют обозначения: Т - термоупрочненная, К - повышенная коррозионная стойкость, (например, С 345 Т, С 390 К и т. п.). Аналогично буквой Д обозначают повышенное содержание меди.

# Термическая обработка сталей

- **Закалка** – нагрев стали до 800-1000°C и быстрое охлаждение в воде или масле (увеличение прочности и твердости, снижение пластичности)
- **Нормализация** – нагрев и медленное охлаждение на воздухе (повышается прочность, твердость)
- **Отпуск** – нагрев до 250-350°C и медленное охлаждение в печи (повышение пластичности, снижение хрупкости)

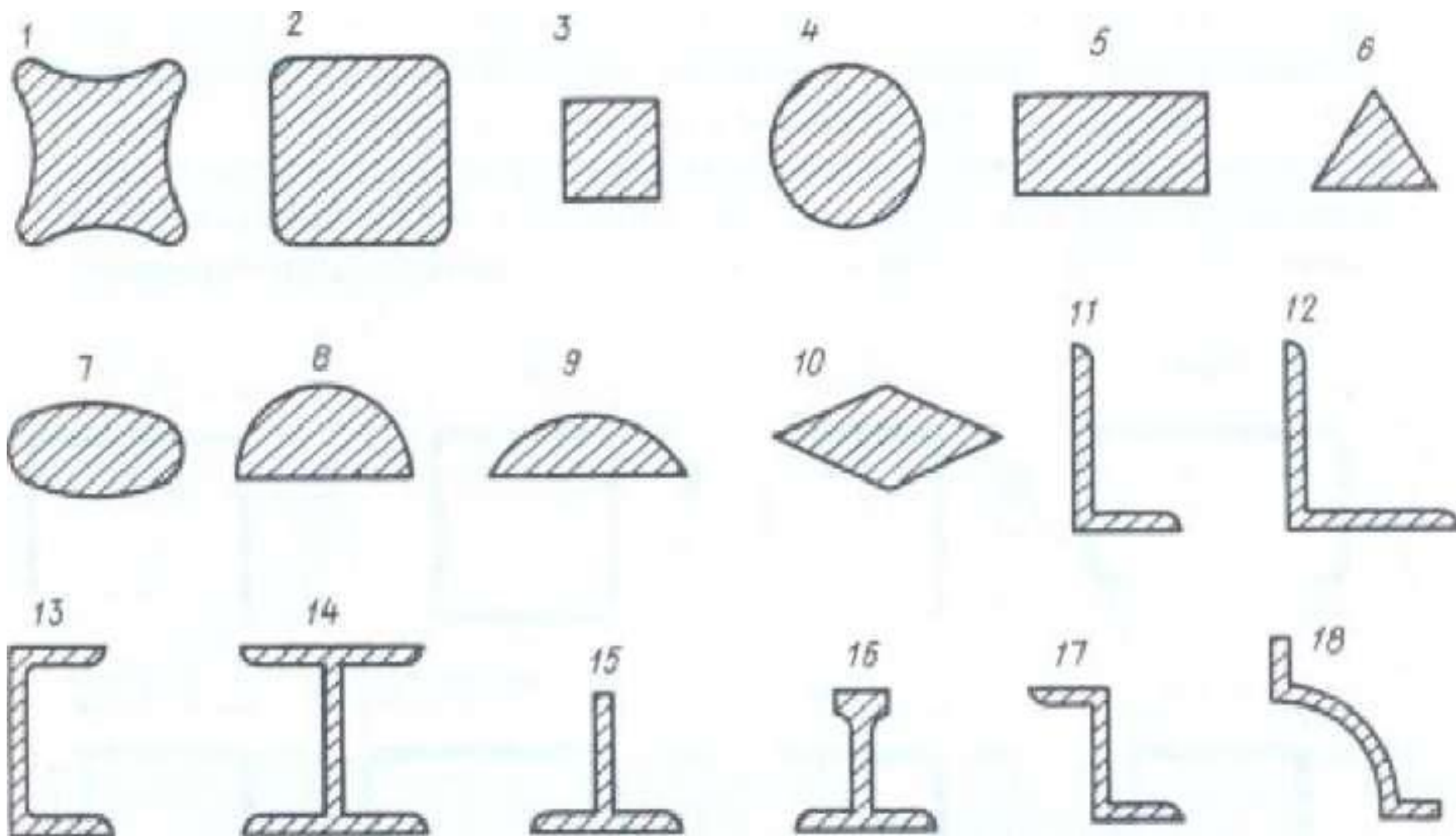
# Способы изготовления стальных изделий

- **Прокатка** – пропускание слитка между валками прокатного пресса (листовая, круглая, квадратная, прокатные профили); 70% изделий
- **Волочение** – последовательное протягивание заготовки через отверстия меньшего диаметра (проволоку, трубы малого диаметра, прутки)
- **Ковка** – обработка раскаленной стали ударами молота (стальные детали)
- **Штамповка** – разновидность ковки, сталь под ударами молота заполняет форму штампа (изделия с точными размерами)
- **Прессование** – процесс выдавливания стали через выходное отверстие матрицы (прутки, трубы, фасонные профили)
- **Холодное профилирование** – деформирование листовой стали на прокатных станах ( гнутые профили)

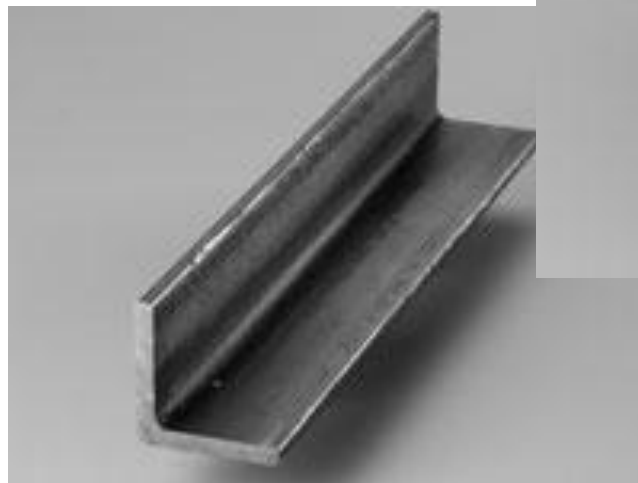
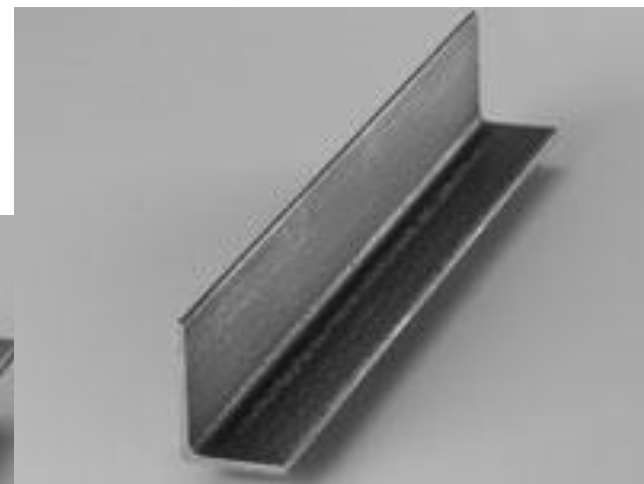
# Номенклатура металлических материалов

- Прокатные профили
- Гнутые профили
- Листовая широкополосная сталь (толщина 6...20мм)
- Кровельная сталь
- Стальные конструкции
- Стальная арматура

# Профили стального проката

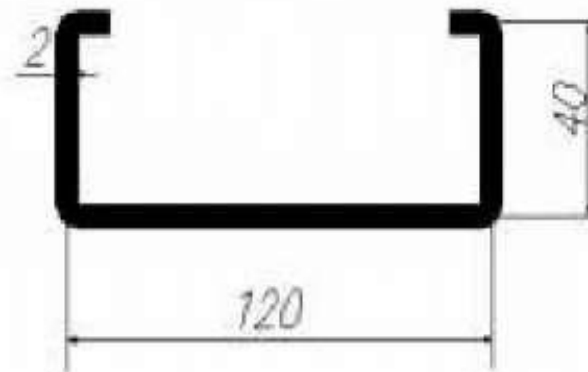
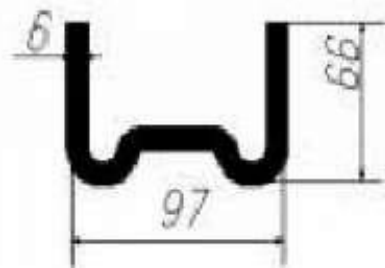
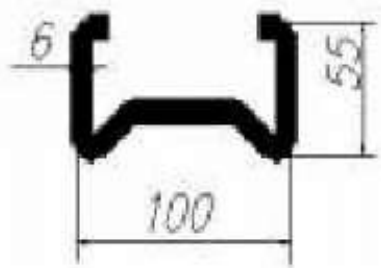
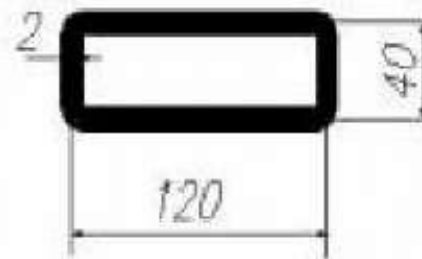
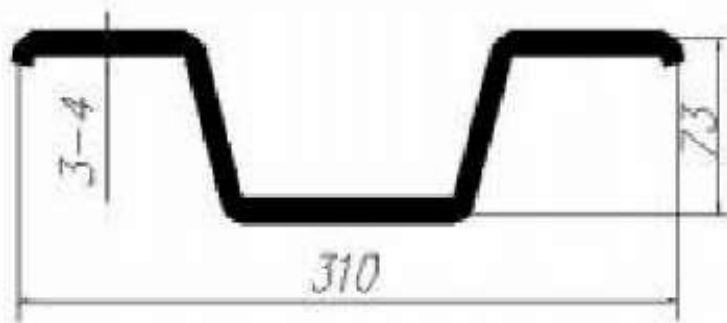
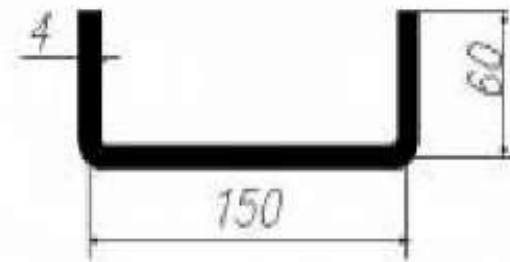
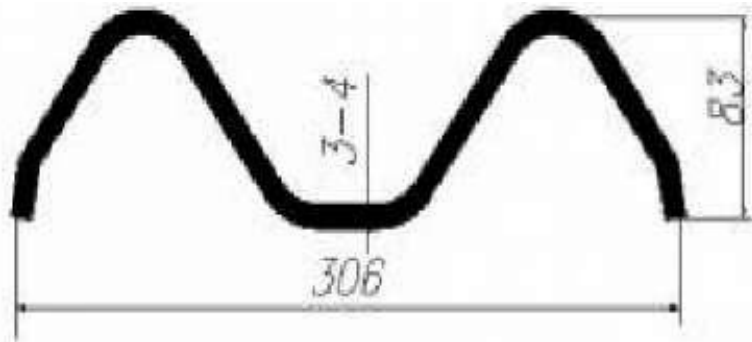


# Профили стального проката



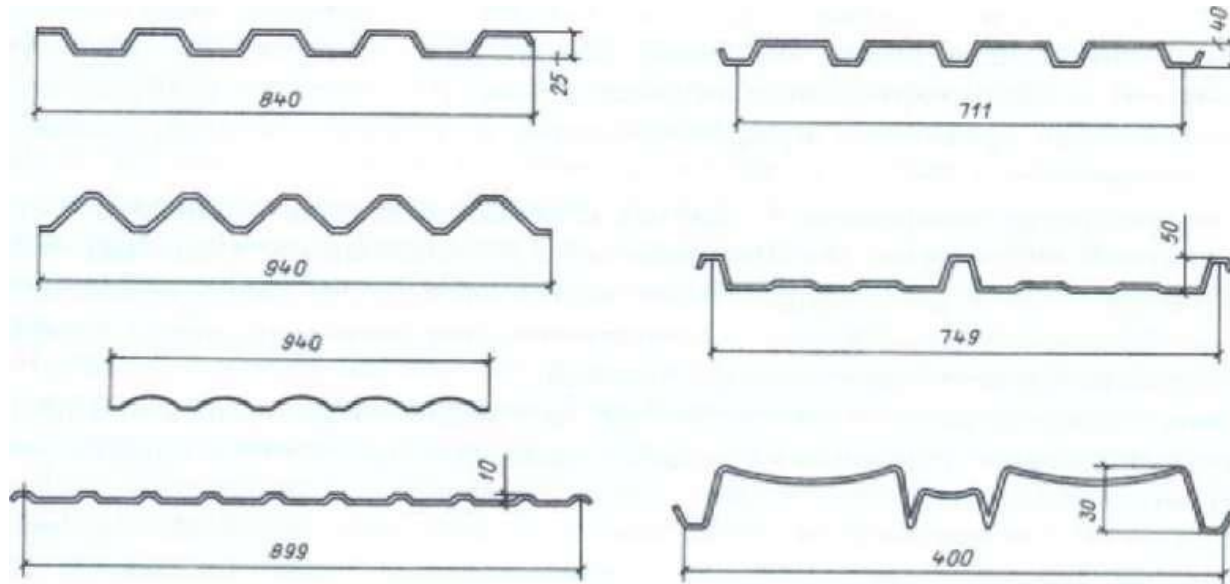
**Швеллер**  
**Двутавр**  
**Уголки**

# Гнутый профиль



# Кровельная сталь

- Оцинкованная листовая сталь (толщина 0,8...1мм)
- Профилированная оцинкованная сталь



- Металлочерепица – оцинкованный профлист с полимерным покрытием



# Стальные конструкции

- *Колонны* бывают сплошными, состоящими из одного или нескольких профилей, или решетчатыми, состоящими из двух или четырех ветвей, соединенных между собой решеткой.
- *Прогонь (балка)* изготавливают или из двутавровых балок, или в случае перекрытия больших пролетов сварными из стального листа (высота балки до 2 м).
- *Фермы* - плоские решетчатые конструкции, перекрывающие весь пролет здания (длина ферм от 18 до 36 м и выше). Их изготавливают обычно из уголковой стали с креплением сборочных единиц листовой сталью.



# Стальная арматура

- 1. Стержневая** ( $\varnothing$  6...80мм) подразделяется на классы А-I (А240), А-II (А300), А-III (А400), А-IV (А600), А-V (А800), А-VI(А1000) Индекс «т» - термически упрочненная (Ат400); «К» - стойкая к коррозионному растрескиванию; «С» - свариваемая (А800К, Ат600С)
- Класс А240 – гладкая арматура
  - Классы А300..А1000-периодического профиля



А300



А400...А1000

# Стальная арматура

## 2.Проволочная (Ø 3...8мм)

подразделяется на классы В-I и В-II (гладкая);  
Вр-I и Вр-II (рифленая).

В-II и Вр-II – высокопрочная проволока

Арматурную сталь диаметром менее 10мм  
выпускают в мотках (бухтах),  
диаметром 10мм  
и более – в прутках  
длиной 6-12м.

Проволоку поставляют  
в мотках.



# Стальная арматура

Для армирования железобетона применяют отдельные стержни, проволоку, сетки, каркасы и закладные детали.



Бывает предварительно-напряженной и без предварительного напряжения.



# Защита от коррозии

- Нанесение неметаллических покрытий (битумных, масляных, эмалевых красок)
- Покрытие полимерными материалами
- Нанесение более коррозионностойкого металла (олово, цинк, хром, никель)
- Химические способы образования покрытий (фосфатирование для черных металлов, анодирование для алюминиевых сплавов)
- Легирование (хром, никель)
- Выбор менее корродирующего металла для конкретных условий (чугун, алюминий)
- Конструкционные мероприятия (трубы, сварные соединения, уход за конструкциями)

# Защита от огня

- Оштукатуривание, облицовка негорючими материалами
- Экранирование (включение металлических конструкций в ограждающие части зданий, защищающие металл от огня)
- Заполнение полых стальных конструкций циркулирующей водой