

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

- филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

(ЗаБИЖТ ИрГУПС)

ЧИТИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Металлы и металлические изделия

УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

«Строительные материалы и изделия»

Металлы и металлические изделия

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



Такие свойства обусловлены их строением, так как в кристаллической решетке металлов есть не связанные с атомами электроны.

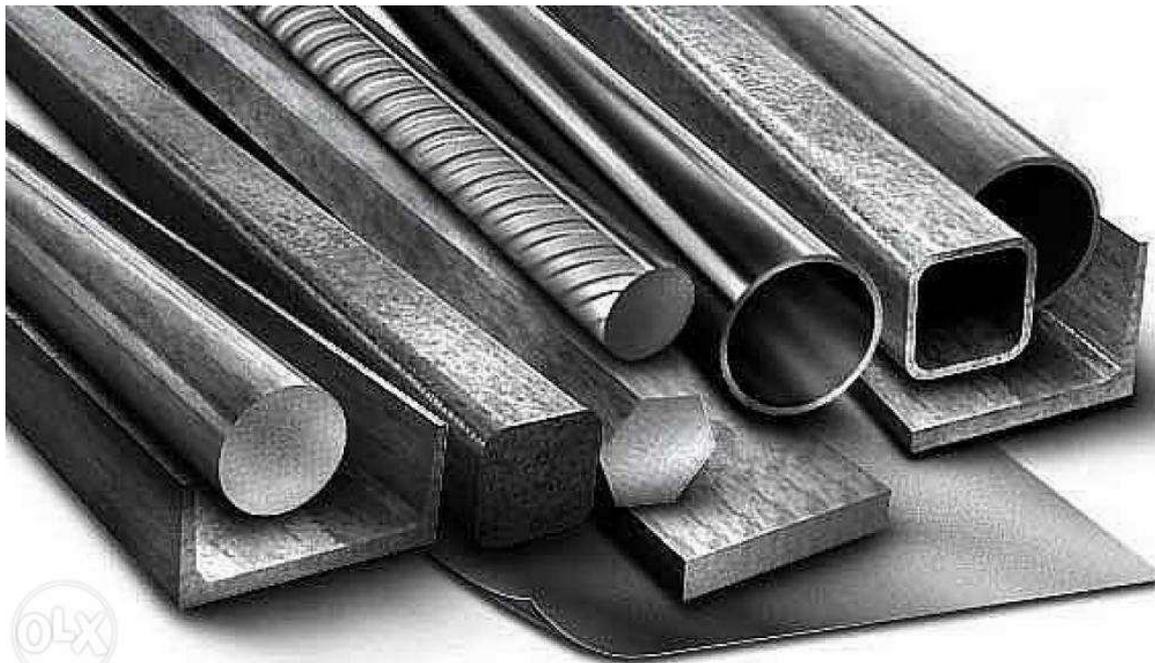
В технике чаще всего применяются не чистые металлы, а их сплавы



Сплавы – системы, состоящие из нескольких металлов, или металлов и неметаллов. Сплавы обладают всеми характерными свойствами металлов. В строительстве применяют сплавы железа с углеродом (сталь, чугун), меди и олова (бронза), меди и цинка (латунь).

Применяемые в строительстве металлы делят на две группы: *черные* и *цветные*.

К черным металлам относят железо и сплавы на его основе (чугун, сталь).



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, некоторым количеством марганца, кремния и других элементов. В зависимости от строения и состава чугун бывает белый, серый и ковкий.

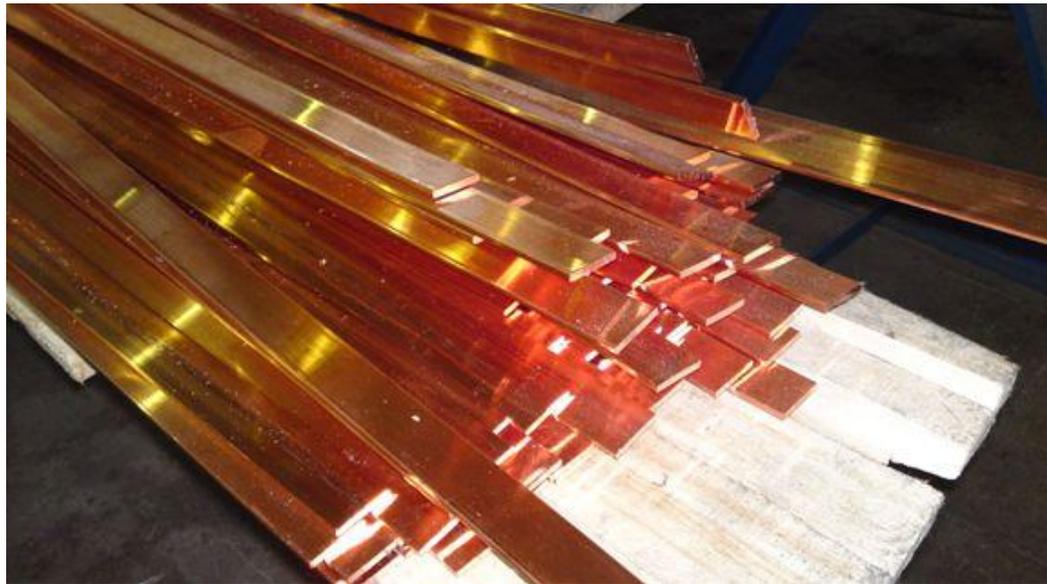


Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

К цветным металлам относят все металлы и сплавы на основе алюминия, меди, цинка, титана. *Металлы* обладают высокой прочностью, причем прочность на изгиб и растяжение у них почти такая же, как на сжатие и превышает прочность бетона на сжатие в 10 раз.



Металлы очень технологичны. Изделия из них можно получать различными промышленными методами: прокатом, волочением, штамповкой и т.д. Металлические конструкции легко соединяются между собой болтами, заклепками, сваркой.



Недостатками металлов является высокая теплопроводность, при воздействии огня металлоконструкции теряют устойчивость и деформируются. Большой ущерб экономике наносит коррозия металлов.

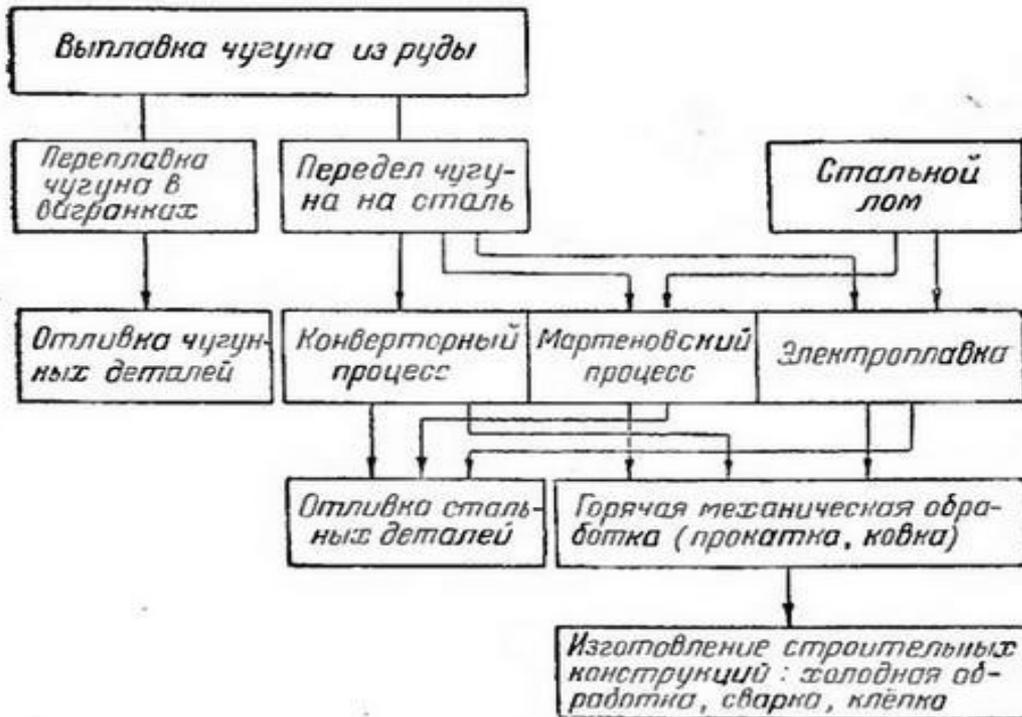


Черные металлы



Основной способ производства черных металлов – получение чугуна из руды и последующая его переработка в сталь. Кроме того, для получения стали используют металлолом. Также развивается производство стали непосредственно из железных руд.

Сталь получают из чугуна или железного металлолома и специальных добавок плавлением в конверторах, мартеновских или электрических печах. Выплавленную сталь разливают на слитки, или перерабатывают в заготовки методом непрерывной разливки.



Стальные слитки – полуфабрикат, из которого различными методами получают необходимые изделия. В основном применяют обработку давлением предварительно нагретых заготовок.

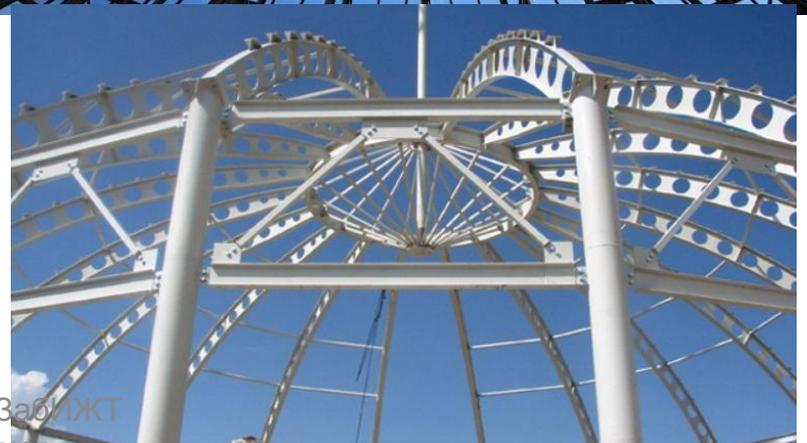


Различают следующие виды обработки металлов давлением: прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка. Прокатка наиболее распространенный способ, им обрабатывается до 70% заготовок.



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖ
ГТУПС Н.С. Логинов.

Углеродистые и легированные стали чаще всего применяются в строительстве. Металлические конструкции, арматуру для железобетона, трубы, крепежные детали и другие строительные изделия изготавливают обычно из углеродистых сталей.



Преподаватель ЧТЖТ ЗабИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Углеродистые стали – сплавы, содержащие железо, углерод, марганец и кремний, а также вредные примеси серу и фосфор, снижающие прочность стали. В зависимости от содержания углерода такие стали делятся на низко- (до 0,25%), средне- (0,25-0,6%) и высокоуглеродистые (более 0,6%).



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.



С увеличением содержания углерода уменьшается пластичность и повышается твердость стали, прочность ее также возрастает. Но при содержании углерода более 1% прочность стали снижается. По назначению углеродистые стали подразделяются на стали общего назначения и инструментальные. Стали общего назначения подразделяются на три группы А, Б и В.

Легированные стали помимо компонентов входящих в углеродистые стали содержат легирующие компоненты: марганец (Г), кремний (С), хром (Х), никель (Н), молибден (М), медь (Д), и другие элементы. Марганец повышает прочность, износостойкость сталей, кремний улучшает упругие свойства, никель и хром – механические характеристики, повышают жаро и коррозионную стойкость.



По назначению легированные стали делят на *конструкционные, инструментальные и стали со специальными свойствами.*

Для строи- тельных целей применяют в основном конструкционные, низколегированные стали с содержанием углерода не более 0,6%. Общее количество легирующих компонентов в них не превышает 5%. Низколегированные стали обладают наилучшими механическими свойствами после термической обработки.



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Термическая обработка

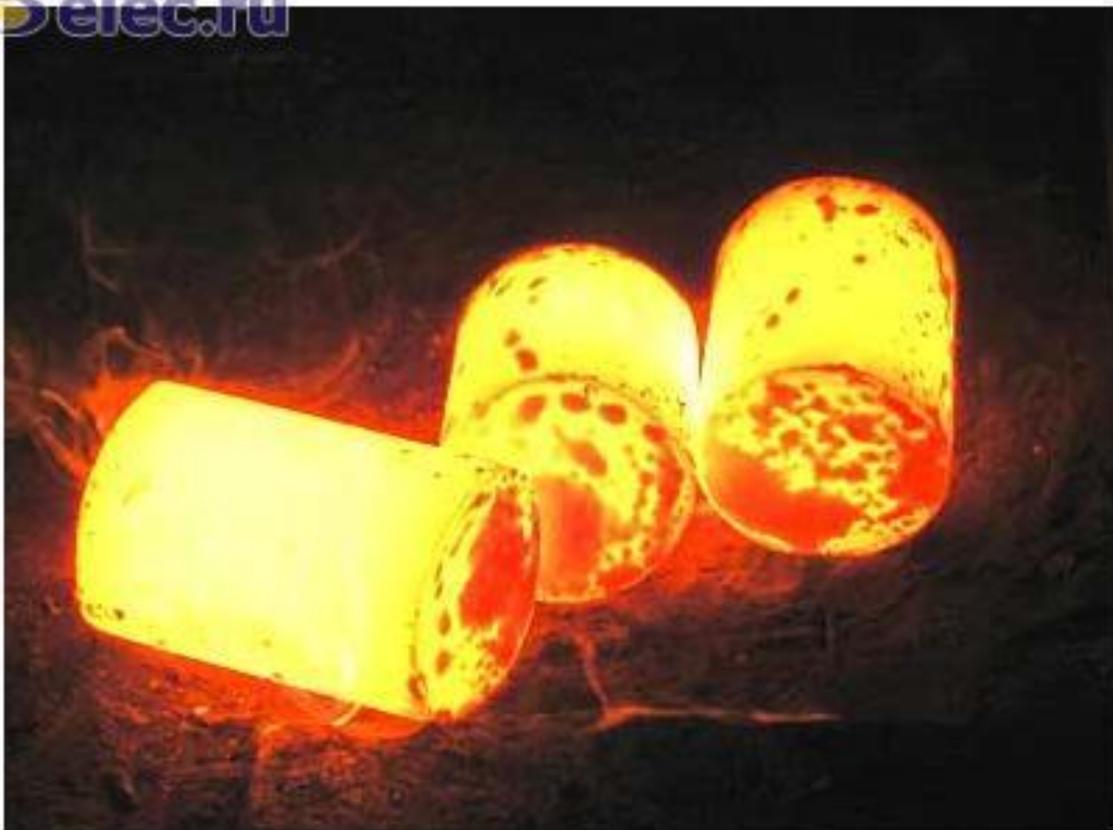
Изменения физико-механических свойств сталей можно добиться не только меняя её состав, но и путем направленной термической обработки. При одном и том же составе меняя режим нагрева можно изменять ту или иную структуру стали. Наиболее часто применяют:



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

- *закалку* (нагрев стали до 800-1000 °С и быстрое охлаждение в воде или масле), приводящую к повышению прочности и твердости стали,

elec.ru



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Avito

- *нормализацию* (нагрев и медленное охлаждение на воздухе) повышающую механические характеристики стали,



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

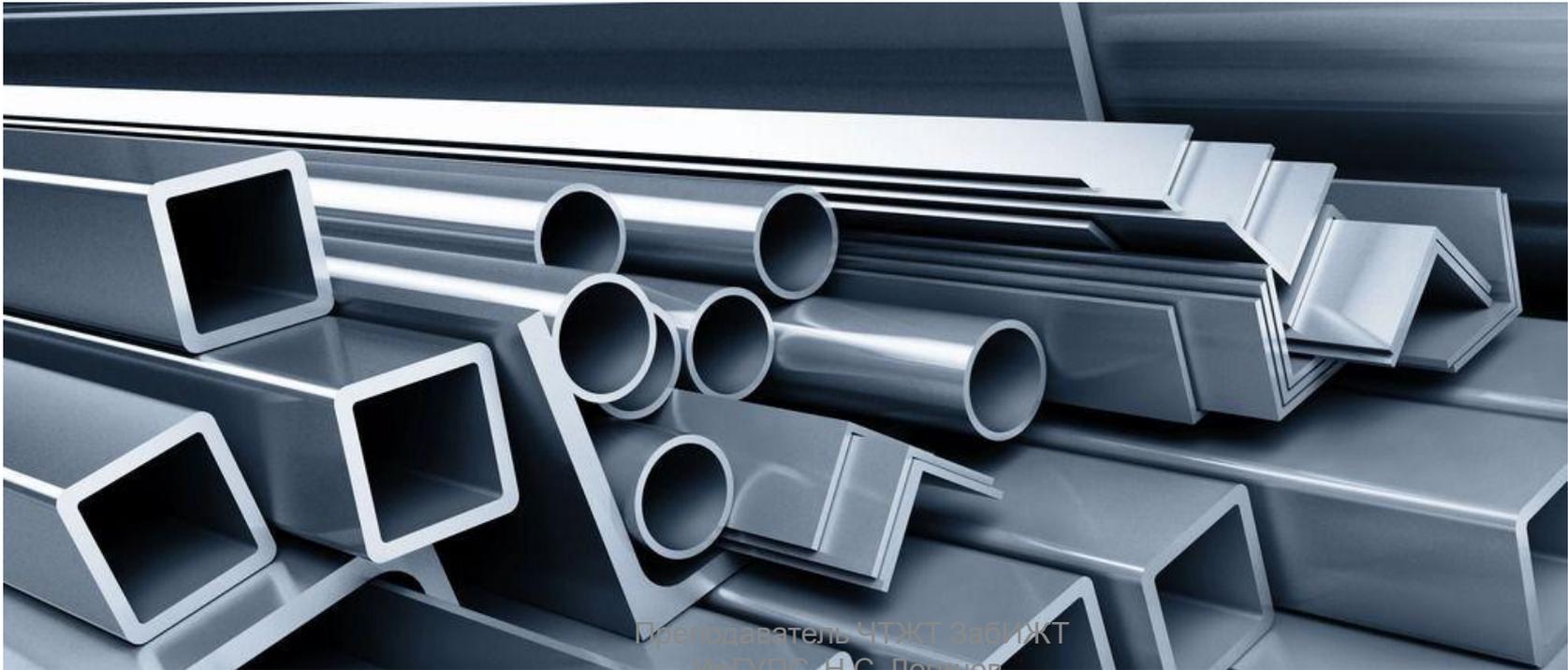
-отпуск (нагрев до 250-350 °С и медленное охлаждение на воздухе) обеспечивающий повышение пластичности стали и сохранение высокой прочности.



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Стальной прокат и стальные конструкции

Большое количество стали используют для изготовления стальных конструкций – крупногабаритных элементов уникальных общественных, высотных жилых зданий и сооружений, промышленных предприятий, мостов, телевышек и т.д.. Стальные конструкции изготавливают из стального проката, соединяемого сваркой, заклепками или болтами.

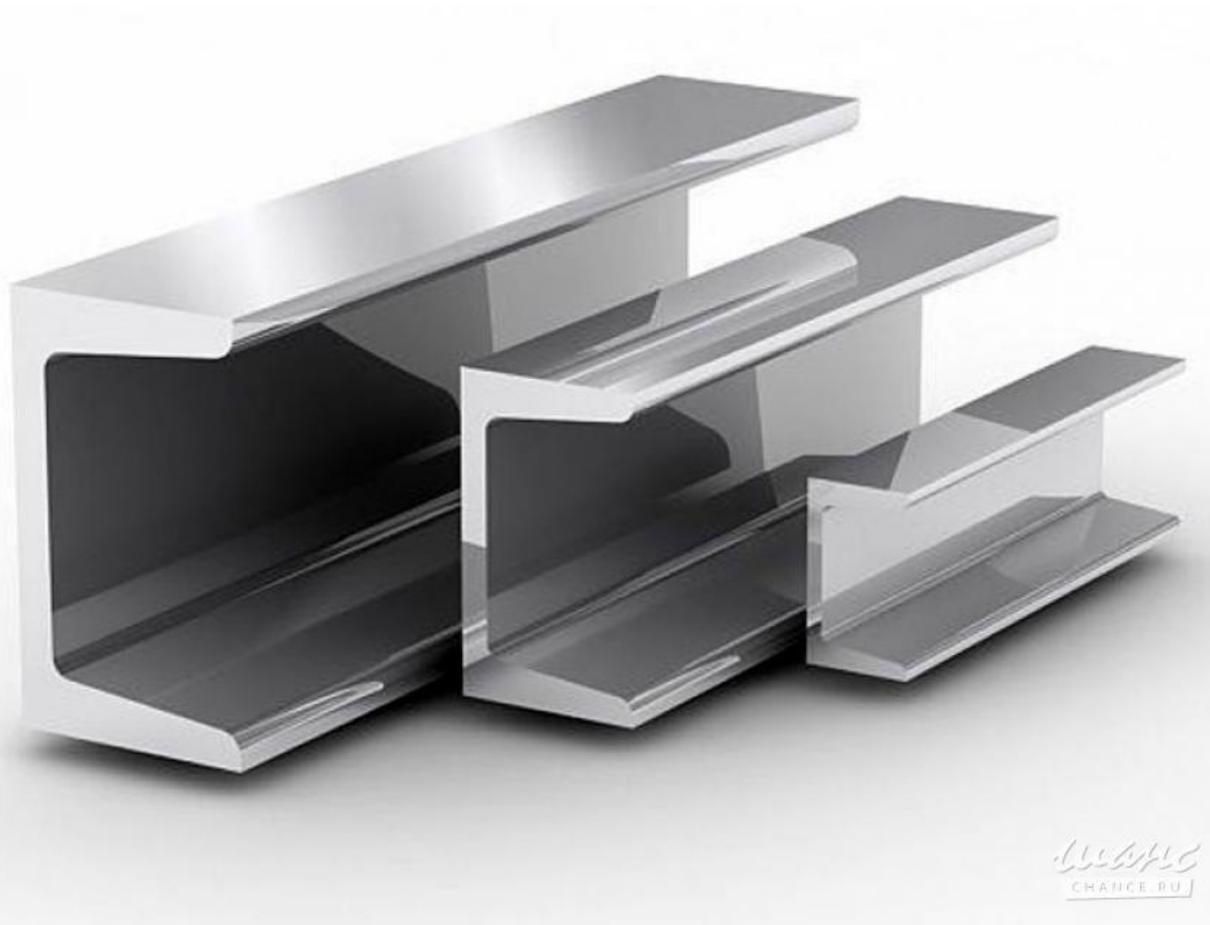


Стальные конструкции выполняют обычно из отдельных элементов прокатного профиля, выпускаемых по определенному перечню – сортаменту.

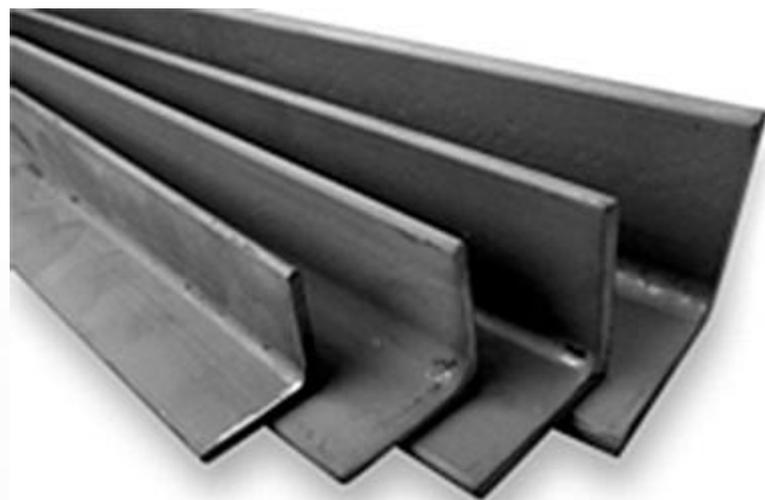
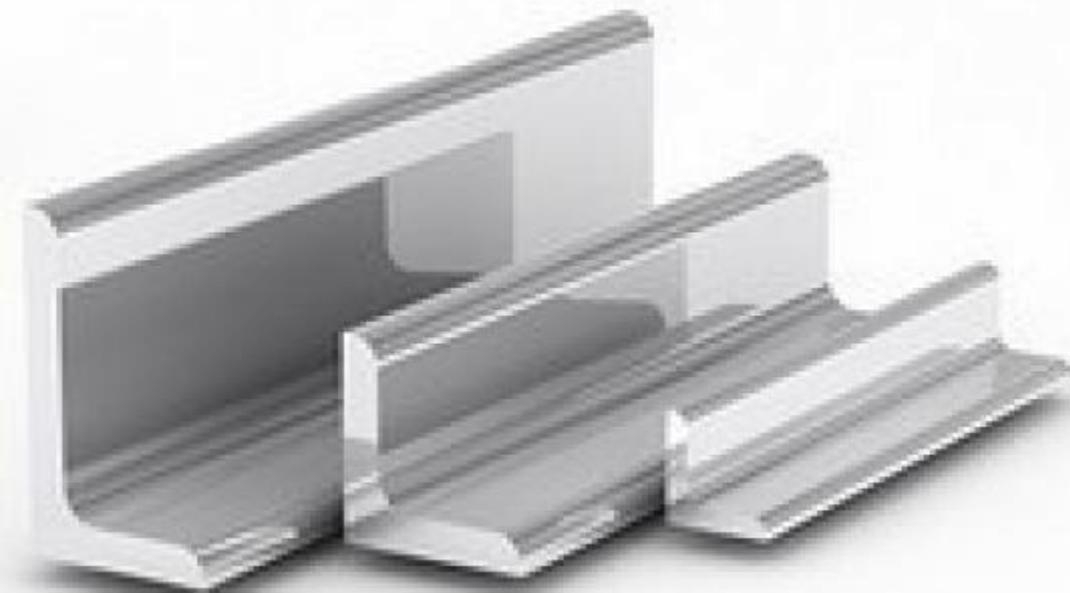
Двутавровый прокатный
профиль бывает 60 типоразмеров
от 10 до 60 мм высотой и длиной
от 4 до 13 м.



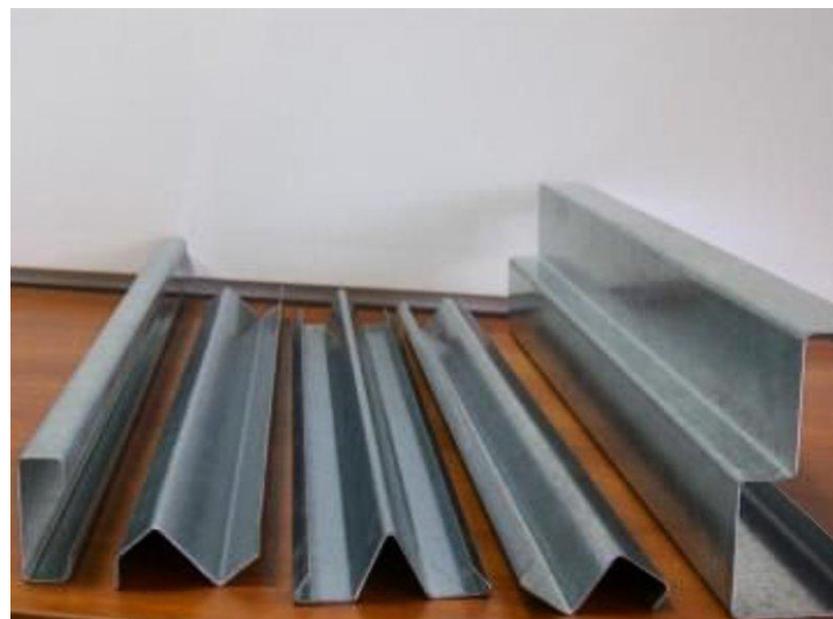
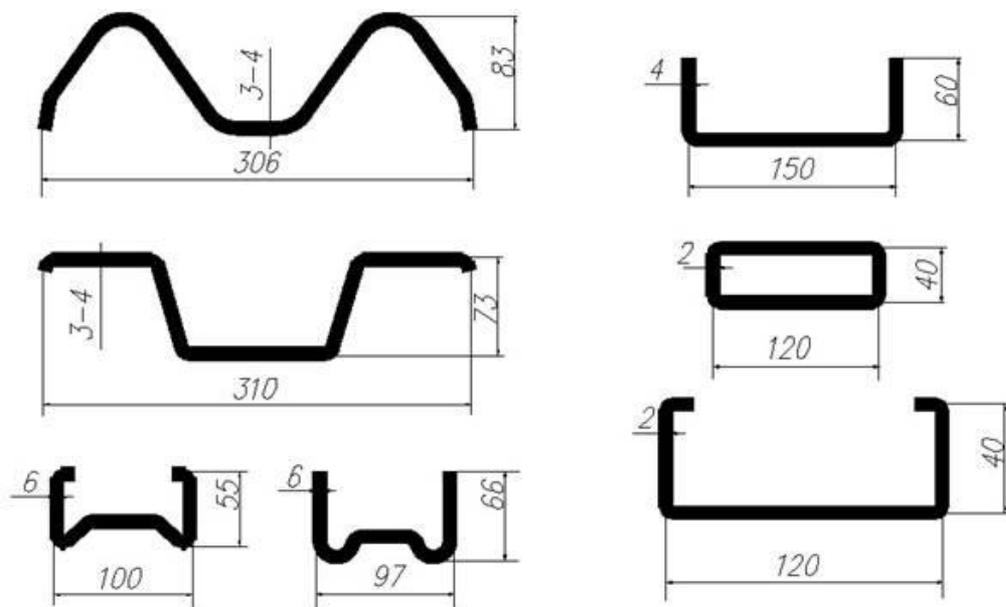
Швеллеры – 22 типоразмеров от 5 до 40 мм высотой и длиной от 4 до 13 м.



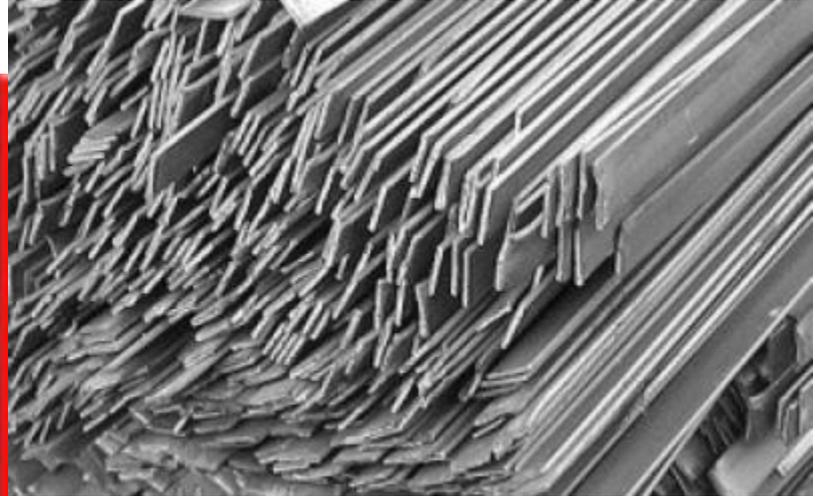
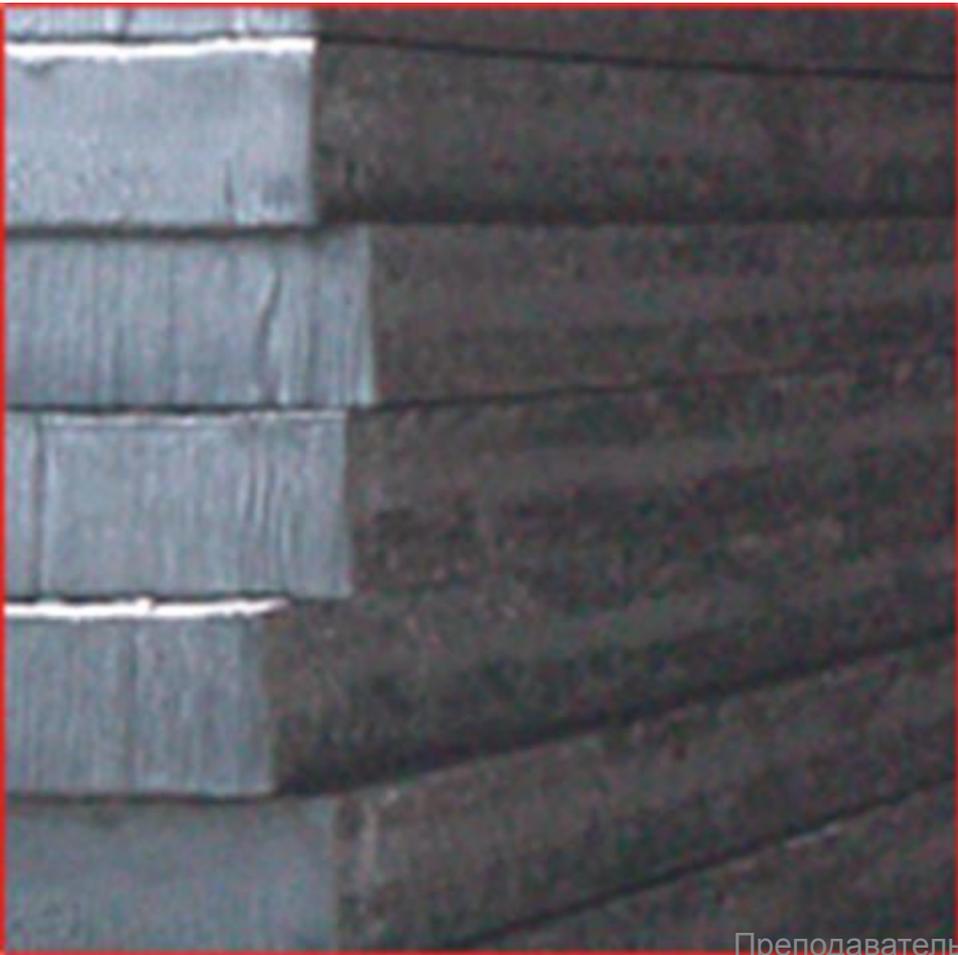
Прокатную угловую равнополочную сталь выпускают 84 типоразмеров с шириной полок от 20 до 250 мм, а неравнополочную – 50 типоразмеров с шириной полок от 250 до 250 мм.



В строительстве также применяются гнутые профили различной конфигурации, имеющие более тонкие стенки, чем стальной прокат. Чаще всего используются гнутые профили в виде квадратных размерами от 40x40 до 180x180 мм и прямоугольных размерами от 60x20 до 200x160 мм труб.

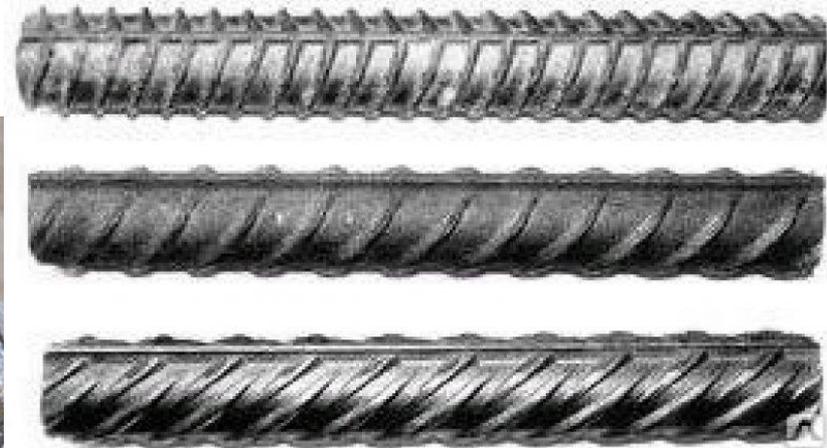


Для изготовления стальных конструкций производят также листовую и широкополосную сталь толщиной от 6 до 20 мм. Для устройства покрытий промышленных зданий применяют стальной профилированный настил из листовой стали толщиной от 0,8 до 1 мм.



Стальная арматура

Большое количество стали используют в качестве арматуры в железобетоне (около 50-100кг на 1м³). Для армирования железобетона применяют отдельные стержни, проволоку, сетки, каркасы и закладные детали. Арматура бывает напрягаемая и ненапрягаемая.



Стержневая арматурная сталь может иметь диаметр от 6 до 80 мм. В зависимости от механических свойств арматурная сталь подразделяется на классы А-I (А240), А-II (А300), А-III (или А400), А-V (А800), А-IV (А600), А-VI (А1000). Маркировка. Ат — термически упрочнённая арматура. Знак С (например, А500С) — арматура пригодна для сваривания, К — указывает на стойкость к коррозионному растрескиванию.



С повышением класса повышается предел прочности. Арматурные стержни класса АІ гладкие, АІІ – АVІ периодического профиля для улучшения сцепления с бетоном.



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Стальную арматурную проволоку изготавливают двух классов В-1 и В-II, соответственно с пределами прочности при растяжении 550- 580 и 1300-1900 МПа. В-II используется для предварительного напряжения бетона.



Преподаватель ЧТЖТ ЗабИЖТ
ИрГУПС Н.С. Лорин

Цветные металлы и сплавы

Цветные металлы и сплавы
используются в строительстве
реже из-за их дороговизны.



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Латунь – сплав меди с цинком, в строительстве используют в виде декоративных элементов поручни, ручки, накладки, петли и др.



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Бронзы – сплавы меди с оловом, алюминием, свинцом и др.

Бронзы коррозионноустойчивы. Применяют их для декоративных целей (арматура для дверей и окон), в сантехнике.



Алюминий и сплавы на его основе. Это легкий серебристый металл ($\rho_{\text{ср}} = 2700 \text{ кг/м}^3$) с низкой прочностью и твердостью. Несмотря на химическую активность алюминий стоек к коррозии благодаря защитным свойствам оксидной пленки. Для повышения прочности и твердости в него вводят легирующие добавки.



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



Преподаватель ЧТЖТ ЗаБИЖТ
ИрГУПС Н.С. Логинов.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение таким понятиям, как металлы и сплавы.
2. Что такое черные и цветные металлы?
3. Каковы физико-механические характеристики металлов?
4. Как получают чугун и сталь?
5. Охарактеризуйте углеродистые и легированные стали? Какова область их применения в строительстве?
6. Назовите основные виды строительных изделий из стали и цветных металлов