



# ТОВАРО- ВЕДЕНИЕ

металло-  
хозяйственных  
и электробытовых  
товаров

учебник для  техникумов

**Мареев Ю. И.**

**М25** Товароведение металлохозяйственных и электробытовых товаров: Учебник для учащихся техникумов обучающихся по спец. 1718 «Товароведение и организация торговли непродовольственными товарами». — М. Экономика, 1986. — 296 с

В разделе «Металлохозяйственные товары» приведены краткие сведения о металлах, способах производства изделий и защиты их от коррозии. Основу раздела составляют описание ассортимента товаров, вопросы качества.

В разделе «Электробытовые товары» рассмотрены электрические приборы и машины, применяемые в быту.

М  $\frac{3503000000-002}{011(01)-86}$  139-86

ББК 65.9(2)421.5

6П9.87

**Юрий Иванович Мареев**

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ МЕТАЛЛОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
И ЭЛЕКТРОБЫТОВЫХ ТОВАРОВ**

Зав. редакцией *В. М. Ковалев*

Редактор *Е. С. Поляк*

Мл. редактор *Ю. В. Малашина*

Техн. редакторы *Г. В. Привезенцева, Н. Ф. Сотникова*

Худож. редактор *В. П. Рафальский*

Корректор *Л. В. Соколова*

Художник оформления *А. Я. Михайлов*

**ИБ № 2737**

Сдано в набор 24.05.85. Подписано в печать 09.10.85. А 01255.  
Формат издания 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская № 3. Гарнитура латинская. Высокая печать. Усл.-печ. л. 15,54/15,54. усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 16,54. Тираж 40 000 экз. Заказ 419. Цена 80 к. Изд. № 5729.

Издательство „Экономнка“ 121864  
Москва, Г-59, Бережковская наб., 6

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

Ю.И. Мареев



# ТОВАРО- ВЕДЕНИЕ

металло-  
хозяйственных  
и электробытовых  
товаров

Допущено Министерством торговли СССР  
в качестве учебника для учащихся техникумов,  
обучающихся по специальности 1718  
«Товароведение и организация торговли  
непродовольственными товарами»



МОСКВА  
«ЭКОНОМИКА»  
1986

ББК 65.9(2)421.5  
М25

Рецензент — к. т. н., преподаватель Заочного института  
советской торговли **Е. Д. Леженин**

М  $\frac{3503000000-002}{011(01)-86}$  139-86

© Издательство «Экономика», 1986

# Раздел первый

## МЕТАЛЛОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТОВАРЫ

Металлохозяйственные товары изготовляют целиком из металлов и их сплавов или металлов в комбинации с другими материалами. Металлохозяйственные товары подразделяют по назначению на следующие группы: металлическая посуда, ножевые изделия, столовые приборы и принадлежности, приборы, облегчающие домашний труд, нагревательные и осветительные приборы, приборы для окон, дверей, крепежные изделия, инструменты.

### Глава 1

#### МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

##### Общие сведения

Металлы — химические элементы, характеризующиеся в твердом состоянии (ртуть — в жидком) внутренним кристаллическим строением, наличием определенного числа слабо связанных с ядром легкоподвижных электронов. Металлы непрозрачны, имеют характерный блеск, значительную тепло- и электропроводность, отражательную способность, при деформациях пластичны. Эта особенность строения металлов и сплавов на их основе обуславливает и их физические, механические, химические и технологические свойства.

К физическим свойствам относятся плотность, температура плавления, тепло-, электропроводность, магнитная проницаемость и др. Механические свойства металлов — твердость, вязкость, отношение к различным видам механических нагрузок — растяжению, сжатию, кручению и др. Устойчивость к действию химических веществ —

воды (пресной, морской), органических и минеральных кислот, щелочей, солей, газов — это химические свойства металлов.

Технологические свойства характеризуют поведение металлов при механических, термических, термохимических и других обработках. Технологические свойства металлов, показатели этих свойств и методы их испытаний очень разнообразны и зависят от вида металла, заготовки, способов обработки. Методы таких испытаний в большинстве случаев стандартизованы.

Металлы классифицируют на черные (железо, сталь, чугун) и цветные (все остальные). К цветным металлам относятся также благородные, или драгоценные, металлы — золото, серебро, платина, палладий и др.

## Черные металлы

**Ж е л е з о** — металл серебристо-белого цвета, плотностью  $7860 \text{ кг/м}^3$ , с температурой плавления  $1539^\circ\text{C}$ . При комнатной температуре железо имеет предел прочности при растяжении  $25 \text{ кгс/мм}^2$ , предел текучести при растяжении  $12 \text{ кгс/мм}^2$ , относительное удлинение  $50\%$ , относительное сужение  $85\%$ , твердость НВ 80 (по методу Бринелля).

Известны две полиморфные модификации железа —  $\alpha$  и  $\gamma$ .  $\alpha$ -железо существует при температурах ниже  $910$  и выше  $1392^\circ\text{C}$ . До температуры  $768^\circ\text{C}$   $\alpha$ -железо обладает магнитными (ферромагнитными) свойствами. Магнитные свойства железа зависят от его чистоты и режима термической обработки.

Особенностью железа является способность растворять углерод в жидком и твердом состоянии, а также в виде химического соединения — цементита, а в высокоуглеродистых сплавах — в виде графита. Растворимость углерода в железе существенно изменяется ( $0,02$ — $6,67\%$ ) при переходе его из одной кристаллической формы в другую, что широко используют на практике — изменяют в значительных пределах физико-механические, технологические и другие свойства сплавов железа.

Чистое железо из-за низких механических свойств не применяют для изготовления промышленных и бытовых изделий. Для них используют сплавы железа с углеродом и другими элементами — чугун, сталь.

## ЧУГУНЫ

Чугун — сплав железа с углеродом и другими элементами (серой, фосфором, кремнием, марганцем). Все компоненты, и особенно углерод, значительно влияют на структуру и свойства чугуна. Получают чугун выплавкой из железных руд в доменных печах. По назначению чугуны классифицируют на пердедельные, литейные, высокопрочные, ковкие, легированные.

*В пердедельных (белых) чугунах* углерод находится в химически связанном состоянии — в виде карбида железа, который на изломе имеет светло-серый (белый) цвет. Такой чугун очень твердый, но хрупкий, почти не поддается обработке резанием, характеризуется плохими литейными свойствами, что затрудняет изготовление из него изделий. Поэтому пердедельный чугун используют для выплавки сталей и в небольшом количестве для получения ковкого чугуна.

*Литейные (серые) чугуны* содержат углерод 2,2—3,7% в химически не связанном — свободном — состоянии в виде графита. Графит придает чугуну бархатисто-серый цвет на изломе. Размер и форма графита влияют на свойства чугуна: чем мельче, круглее и чем больше изолированы друг от друга включения графита, тем прочнее чугун.

Кремний (1—2,9%) регулирует графитизацию углерода, от которой зависят свойства чугуна.

Марганец препятствует выделению графита, и поэтому содержание его ограничивают (0,2—1,1%).

Фосфор (0,02—0,3%), повышая литейные свойства и твердость чугуна, придает ему хрупкость при холодных механических обработках — хладноломкость.

Особо вредной примесью для чугунов является сера, содержание которой должно быть минимальным — 0,02—0,15%.

Сера препятствует графитизации чугунов, ухудшает их литейные свойства, вызывает растрескивание отливок — красноломкость.

Свойства чугунов существенно изменяются также при низком легировании (уменьшенных добавках) фосфора, меди, никеля, хрома и других элементов.

Литейные (серые) чугуны характеризуются следующими положительными свойствами: малой усадкой при затвердевании в формах; большой жидкотекучестью и вследствие этого хорошим заполнением узких сечений; высоким сопротивлением износу при трении; свойством

гасить вибрации — демпфирующая способность их в 2—4 раза выше, чем стали. Кроме того, они поддаются обработке резанием и дешево. Основной способ получения из серого чугуна бытовых изделий (посуда, корпуса мясорубок, замков, швейных машин, колунов и др.) — литье в формы.

По ГОСТ 1412—79\* серые чугуны выпускаются 11 марок (СЧ10—СЧ45). Цифры в марке указывают предел прочности при растяжении (кгс/мм<sup>2</sup>). Для каждой марки нормируются другие показатели: предел прочности на изгибе (28—65 кгс/мм<sup>2</sup>), твердость (НВ 143—289)

*Высокопрочные (модифицированные) чугуны* получают добавкой (0,05—0,08%) в расплавленные чугуны модификаторов — магния, церия и др. В результате графит выделяется в шаровидной форме, что обеспечивает высокую прочность и пластичность чугуна. Используется такой чугун для деталей машин (втулки, валы, шестерни и др.), подвергающихся при работе значительному трению

*Ковкие чугуны* получают выдержкой при 950—970°C в течение 10—15 ч с последующим медленным охлаждением отливок из белого чугуна, которые имеют толщину сечения 40—50 мм и содержат меньше углерода, кремния, марганца, серы. По сравнению с серыми чугунами ковкие чугуны прочнее на разрыв, устойчивее к ударам, повторно-переменным нагрузкам, их применяют для изделий, испытывающих подобные нагрузки (гаечные ключи, гайки, крюки, детали водопроводных труб и др.).

*Легированные чугуны* благодаря добавкам (легированию) кремния, хрома, алюминия, марганца, никеля характеризуются повышенной коррозионно-, хладо- и износостойкостью, жаропрочностью, малой магнитностью. Используют эти чугуны для изготовления ответственных деталей, которые должны обладать такими свойствами.

Называют чугуны по преобладающему элементу. Марки их обозначают буквами и цифрами: первая буква Ч — чугун, вторая и последующие буквы — название легирующего элемента (Г — марганец, Д — медь, П — фосфор, Ю — алюминий); цифра после букв — примерное содержание в процентах по массе элемента. Рассмотрим, например, марку ЧН13Х3Ш: Ч — чугун, Н — никель, содержание которого 13%, Х — хром в количестве 3%, Ш — графит шаровидной формы.



## СТАЛЬ

Сталь — сплав железа с углеродом, содержание которого не превышает 2%. Она широко применяется для изготовления различных металлических изделий, в том числе товаров народного потребления.

Основное сырье для производства сталей — переловый чугун, в меньшем количестве используют вторичные черные металлы, ферросплавы, технически чистые металлы.

В процессе выплавки стали из переловного чугуна уменьшается содержание в чугуне углерода, кремния, марганца, серы, фосфора. Выплавляют сталь в основном конвертерным, мертеневским способами, в электропечах.

По химическому составу стали делят на углеродистые и легированные.

**Углеродистые стали** названы так по основному элементу — углероду. Углерод, которого в этих сталях не более 1,35%, очень сильно влияет как на структуру, так и на свойства сталей. С увеличением содержания его возрастают прочность, твердость, упругость стали и снижаются ее пластичность, относительное удлинение и сужение. При содержании углерода более 1,35% механическая обработка сталей невозможна из-за высокой твердости и хрупкости. Углерод улучшает способность к сварке и другим термическим обработкам (см. с. 25).

Постоянными примесями углеродистой стали являются марганец, кремний, сера, фосфор. Кроме того, марганец и кремний могут вводиться в сталь как легирующие добавки для изменения ее свойств.

**Марганец** (0,5—0,8%) повышает твердость и прочность стали, так как образует с углеродом твердое соединение — карбид. Он легко вступает во взаимодействие с серой с образованием сернистого марганца, который удаляется вместе со шлаком, в результате уменьшается содержание серы в стали. Марганец также является раскислителем стали: при образовании окиси марганца резко снижается содержание в стали закиси железа, которая вызывает красноломкость стали, т. е. хрупкость при высокой температуре.

**Кремний** (0,35—0,4%) также раскисляет сталь, повышает ее твердость, упругость, пластичность, текучесть.

**Сера и фосфор** так же отрицательно влияют на свойства стали, как и на свойства чугуна.

Нежелательными скрытыми примесями углеродистых сталей являются также кислород, азот, водород, которые увеличивают твердость, хрупкость стали в холодном и горячем состоянии, одновременно уменьшают способность ее к механическим обработкам. Содержание газов в стали значительно уменьшается при выплавке или разливке ее в вакууме.

По содержанию углерода и назначению углеродистые стали классифицируют на конструкционные и инструментальные.

*Конструкционные углеродистые стали* содержат углерод в небольшом количестве — 0,06—0,85 %, вследствие чего обладают пластичностью, хорошо обрабатываются литьем, давлением, резанием, пригодны для изготовления изделий (конструкций) сложной формы. Эти стали достаточно устойчивы к статическим и динамическим нагрузкам, дешевы. По качеству углеродистые конструкции стали подразделяют на стали обыкновенного качества и качественные.

Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества согласно ГОСТ 380—71\* в зависимости от назначения выпускают трех групп — А, Б, В.

Для стали группы А нормируются механические свойства — временное сопротивление, относительное удлинение, изгиб в холодном состоянии, предел текучести. Химический состав этих сталей не регламентируется, но указывается в сертификате при поставке. Сталь группы А не обрабатывается давлением и сваркой.

Стали группы Б должны содержать определенное количество химических элементов (в %): углерод — 0,06—0,49; марганец — 0,25—1,2; кремний — 0,05; сера — 0,05—0,06; фосфор — 0,04—0,07; мышьяк — 0,08; азот — 0,008.

Для некоторых марок дополнительно нормируется содержание хрома — 0,3 %, никеля — 0,03, меди — 0,3 %. Стали этой группы могут подвергаться сварке, ковке, а в некоторых случаях — термообработке.

Для сталей группы В регламентируются химический состав (примерно на уровне группы Б, за исключением нижнего предела содержания углерода) и механические свойства. Стали группы В подвергаются термической обработке, используются в сварных соединениях.

В зависимости от нормируемых показателей сталь каждой группы подразделяют на категории: группы А — 1, 2, 3; группы Б — 1, 2; группы В — 1—6. Чем выше

категория, тем лучше механические показатели и качественнее состав стали.

Сталь разных групп и категорий выпускают следующих марок: группы А—Ст0, Ст1... Ст6, группы Б—БСт0, БСт1... БСт6; группы В—ВСт1...ВСт5. Буквы «Ст» означают сталь, цифры 0, 1—6 — это условный номер в зависимости от химического состава и механических свойств стали. С возрастанием номера увеличивается концентрация углерода, однако цифры не указывают его конкретного содержания. Буквы «Б» и «В» перед маркой означают группу сталей, букву «А» не указывают. Категорию, кроме 1-й, указывают в конце номера марки, например, ВСт4-2 (2-я категория стали)

Сталь всех групп и марок с 1-й по 4-ю по степени раскисления изготовляют кипящей (кп), полуспокойной (пс), спокойной (сп), а марок 5-й и 6-й — только полуспокойной и спокойной. Степень раскисления указывают после номера марки, например, БСт3сп.

Полуспокойная сталь марок с 1-й по 5-ю бывает с обычным и повышенным содержанием марганца, что указывается после номера марки буквой «Г», например, ВСт3Гпс3.

Степень раскисления существенно влияет на свойства углеродистой стали. В качестве раскислителей используют ферромарганец, феррокремний, алюминий. Соединяясь с кислородом в процессе выплавки стали, они уменьшают содержание в ней закиси железа, вызывающей красноломкость металла.

Наименее раскисленная (только одним ферромарганцем) — кипящая сталь, в слитках которой образуются пузыри, раковины, снижающие ее механические свойства. Кипящая сталь не пригодна для изготовления ответственных деталей, испытывающих значительные механические нагрузки, так как она склонна к старению, характеризуется хладноломкостью, плохо сваривается. Однако выход металла большой — 95—100%. Кипящая сталь не содержит кремний, алюминий (их соединения придают стали хрупкость), поэтому хорошо штампуется, вытягивается даже при комнатной температуре.

Полуспокойная и спокойная сталь благодаря добавке раскислителей почти не содержит закиси железа, имеет хорошую плотность, высокие механические свойства, однородна по химическому составу. Однако этот металл дорогой и выход его ниже, чем кипящих сталей: спокойных сталей — 85—90%; полуспокойных — 90—95%.

Для изготовления изделий, не испытывающих при эксплуатации больших нагрузок (посуда, корпуса холодильников, стиральных машин, газовых, керосиновых нагревательных приборов), целесообразно использовать кипящую сталь, а для изделий с большими механическими воздействиями (ножи, инструменты и др.) больше подходит полуспокойная и спокойная сталь.

Углеродистые конструкционные качественные стали (ГОСТ 1050—74\*) содержат меньше серы (0,04%), фосфора (0,03—0,035%), неметаллических включений и благодаря этому имеют более высокие эксплуатационные свойства.

По содержанию марганца и других компонентов их подразделяют на две группы: 1-я — с нормальным содержанием марганца (0,25—0,8%), 2-я — с повышенным содержанием марганца (0,7—1,2%).

Марки 1-й группы обозначают цифрами и буквами: 05кп, 08кп, 08пс, 10кп, 10пс, 10, 11кп, 15, 15кп и 15пс, 18кп, 20, 20пс, 20кп, 25, 30...60 (после 30 интервал через 5 единиц). Марки стали 2-й группы: 15Г, 20Г...50Г (интервал через 5 единиц). Цифры в марках указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, буквы: кп — кипящая сталь, пс — полуспокойная, спокойную сталь индексом не обозначают; буквой «Г» обозначают повышенное содержание марганца.

Для качественных сталей ГОСТ регламентирует твердость в зависимости от марки, а также категории (1—5) в зависимости от прочности на растяжение и ударной вязкости. Категория стали указывается в заказе на поставку, а при отсутствии указания поставляется сталь 2-й категории. Качественные углеродистые стали используют для ответственных деталей (валов, осей, шатунов и др.), которые должны иметь повышенную прочность при эксплуатации.

*Инструментальные углеродистые стали* благодаря более высокому содержанию углерода (0,65—1,35%) и пониженному содержанию серы (0,02—0,03%) и фосфора (0,03—0,035%) имеют значительную твердость, износостойкость, а также прочность и пластичность. Поэтому из инструментальной стали инструменты нехрупкие и не деформируются при эксплуатации.

Согласно ГОСТ 1435—74\* эти стали изготавливают качественными (марки У7, У8...У13) и высококачественными (марки У7А, У8А... У13А), последние содержат меньше серы (0,02%) и фосфора (0,03%). Марки рас-

шифруются так: У — углеродистая, А — высококачественная сталь, цифры указывают среднее содержание углерода в десятых долях процента. Повышенное содержание марганца в стали марок У8Г, У8ГА отмечается буквой «Г».

Углеродистые инструментальные стали применяют для изготовления ножей, режущих инструментов, деталей бытовых машин (мельницы для кофе, перца, мясорубки и др.), испытывающих сильное трение при работе.

**Легированные стали**, кроме углерода, содержат один или несколько легирующих, специально добавляемых элементов. Обычно в качестве легирующих элементов используют марганец, кремний, хром, никель, вольфрам, кобальт, молибден, ванадий, титан и др. Легирующие элементы в зависимости от их количества, сочетания между собой изменяют структуру, свойства, условия термической обработки стали.

Легированные стали превосходят углеродистые по твердости, износостойкости, жаропрочности, устойчивости к коррозии. Однако легированные стали дороже углеродистых, для выплавки их требуется значительное количество дефицитных цветных металлов. Применение легированных сталей экономически оправдано при невозможности использования углеродистых сталей.

По назначению легированные стали подразделяют на конструкционные, инструментальные, стали с особыми свойствами.

*Конструкционные легированные стали* обладают высокой прочностью к механическим нагрузкам и в то же время хорошей пластичностью, вязкостью, что позволяет разнообразной механической обработкой изготавливать из них ответственные детали машин, приборов, строительных конструкций и др.

Согласно ГОСТ 4543—71\* марки этой стали обозначают буквами и цифрами. Первые две цифры перед буквами марки указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, последующие буквы и цифры — это наименование элементов и их примерное содержание (С — кремний, Г — марганец, Р — бор, Ф — ванадий, Т — титан, Н — никель, М — молибден, В — вольфрам). Содержание до 1,5% легирующего элемента цифрами не обозначают. Буквой «А» в конце марки отмечают высококачественную сталь (содержание серы и фосфора по отдельности не более 0,025%); буквой «Ш» (после марки через дефис) — особо высококачествен-

ную (серы — не более 0,015%, фосфора — не более 0,025%). Расшифруем, например, марку 12Х2Н4А: 12 — 0,12% углерода, Х2 — 2% хрома, Н4 — 4% никеля, А — высококачественная сталь; 30ХГС-Ш — 0,30% углерода, ХГС — хрома, марганца, кремния каждого не более 1,5%, Ш — особо высококачественная сталь.

В ГОСТе регламентируется для каждой марки легированных конструкционных сталей химический состав, механические свойства с термической обработкой и без нее, здесь же приводятся требования к качеству сталей.

*Инструментальные легированные стали* используют для изготовления сверлильных, режущих, измерительных и других инструментов, которые должны иметь повышенную твердость, износостойкость, особенно при высоких скоростях обработки и температуре. От углеродистых инструментальных сталей они отличаются прокаливаемостью, высокими режущими свойствами, большей пластичностью в отожженном состоянии.

Обычно применяют стали следующих марок по ГОСТ 5950—73\* — 7ХФ, 9ХФ, 11ХФ, 13ХФ, 9ХС, ХВГ, ХВСГ, Х6ВФ и др. Цифра (1 или 2) перед маркой показывает среднее содержание углерода в десятых долях процента. Цифры могут не указываться, если содержание углерода близко или немного больше единицы. Последующие буквы и цифры расшифровываются так же, как в марках легированной конструкционной стали.

Для изготовления инструментов, работающих на высоких скоростях и при повышенных температурах, а также для обработки твердых и жаропрочных сплавов используют быстрорежущие легированные стали (с добавками вольфрама, хрома, ванадия), обозначения марок которых начинаются с буквы «Р» — Р9, Р18 и др. (старое название «рапид» — быстрый). Цифрами обозначают содержание вольфрама, количество хрома, ванадия не указывается.

Легированные стали и сплавы с особыми свойствами представлены коррозионностойкими (нержавеющими) сталями и сплавами с высоким сопротивлением электрическому току.

*Коррозионностойкие (нержавеющие) стали* применяют для изготовления посуды, ножей, вилок и других столовых и кухонных принадлежностей, а также баков стиральных машин, деталей холодильников, галантереи и некоторых других бытовых изделий.

Нержавеющие стали устойчивы к действию пищевых

кислот, поваренной соли, они не разрушают витамины и другие питательные вещества пищи, не вызывают изменений вкуса, цвета пищи, имеют красивый внешний вид, но дороги. Эти ценные потребительские свойства стали приобретают благодаря легированию хромом, никелем, титаном.

Согласно ГОСТ 5632—72\* применяют хромистые нержавеющие стали марок: 08X13, 08X17Т, 12X13, 12X17, 20X13, 30X13, 40X13. Расшифровка марок аналогична расшифровке марок легированных конструкционных сталей. С уменьшением содержания углерода устойчивость стали к коррозии возрастает.

Хромистые стали уступают по механическим и коррозионностойким свойствам хромоникелевым сталям марок 12X18Н9, 12X18Н9Т, 17X18Н10Т. Титан вводят для предотвращения межкристаллитной коррозии. Эти стали содержат больше хрома и никеля, поэтому очень дорогие. Высокие коррозионностойкие и механические свойства хромистые и хромоникелевые стали приобретают также в процессе термической и механической обработки.

*Сплавами с высоким электросопротивлением* и одновременно устойчивостью к окислению при нагревании до 1100°С являются нихромы марок ХН80ТБЮ, ХН70Ю, ХН70ВМЮТ и др. (ГОСТ 5632—72).

В марке сплавов в отличие от марок сталей цифрами указывается только примерное содержание основного элемента никеля, а другие компоненты обозначаются буквами. Химический состав сплава указывается в ГОСТе, например, в сплаве марки ХН70ВМТЮ содержатся (в %): Х (хром) — 14—16; Н (никель) — 70; В (вольфрам) — 4—6; М (молибден) — 3—5; Т (титан) — 1—16; Ю (алюминий) — 1,7—2,2.

Для изготовления нихромов требуется значительное количество цветных металлов. Однако более дешевых сплавов, равных им по устойчивости к окислению при высоких температурах, большому удельному сопротивлению электрическому току, пока нет. Применяют нихромы для изготовления проволоки и спиралей нагревательных электроприборов.

## Цветные металлы

Цветные металлы широко применяются как в технике, так и для производства товаров народного потребления.

**Медь и ее сплавы.** Медь — металл красного цвета с температурой плавления  $1083^{\circ}\text{C}$ , по электропроводности уступает только серебру и широко используется как проводниковый материал. Электропроводность меди резко ухудшается при наличии даже незначительного количества примесей, поэтому для проводников применяют медь чистую (марка М1) и особо чистую электролитическую (марки М00).

Медь устойчива к коррозии в обычной атмосфере, в пресной и морской воде, но разрушается при воздействии сернистых газов.

Медь хорошо обрабатывается давлением, но плохо резанием и имеет низкие литейные свойства из-за большой усадки. Вследствие невысокой механической прочности чистую медь не используют как конструкционный материал, а применяют сплавы меди — латуни, бронзы и др.

*Латуни* — сплавы меди только с цинком (простые, двухкомпонентные, латуни) или с цинком и другими элементами (сложные, или многокомпонентные), но с преобладанием цинка. При содержании цинка до 39% повышаются прочность и пластичность сплава, при 40—45% цинка прочность к растяжению увеличивается, а пластичность снижается. От количества цинка в латуни зависит и ее цвет: при 18—20% цинка — желто-красный; при 20—30% — буро-желтый; при 30% и более — светло-желтый.

В многокомпонентные латуни, кроме цинка, для улучшения механических и химических свойств вводят марганец, олово, никель, повышающие коррозионную стойкость сплава в различных средах; свинец, улучшающий обрабатываемость резанием; кремний, повышающий твердость сплава и прочность на истирание.

Латуни по способу изготовления из них изделий подразделяют на обрабатываемые давлением (деформируемые) и литейные.

В латунях, обрабатываемых давлением, легирующих элементов и нежелательных примесей (сурьма, висмут, фосфор, свинец, железо) меньше, чем в литейных, что обеспечивает хорошую пластичность этих латуней при механических обработках.

К однокомпонентным деформируемым относятся латуни марок: томпак — Л96, Л90; полутомпак — Л85, Л80; латунь — Л70, Л68, Л62. Буква «Л» — латунь, цифры — среднее количество меди в процентах. Содержание цинка



определяют вычитанием: 100% — содержание меди, например, в латуни марки Л68 цинка будет 32%.

В марках многокомпонентных деформируемых латуней после буквы «Л» указывается первая буква названия легирующих элементов, далее после букв через тире — цифры, обозначающие среднее содержание элементов в процентах. Первые две цифры показывают среднее содержание меди в процентах, для определения количества цинка вычитают из 100% содержание всех других элементов. Например, в латуни алюминий-железистой марки ЛАЖ60—1—1: Л — латунь; А (алюминий) — 1%; Ж (железо) — 1%, 60 — меди 60%; цинка — 38%, или  $100 - (60 + 1 + 1)$ .

Латуни литейные являются многокомпонентными сплавами. Они содержат большее количество легирующих элементов, что улучшает литейные свойства сплава. Марки литейных латуней по новой системе маркировки согласно ГОСТ 17711—80 обозначают также буквами и цифрами, но в другой последовательности.

Например, расшифруем обозначение марки латуни алюминий-железо-марганцовой ЛЦ23А6ЖЗМц2: Л — латунь, Ц23 — цинка 23%, А6 — алюминия 6%, ЖЗ — железа 3%, Мц2 — марганца 2%, меди в этом сплаве — 66%. (Старая маркировка этой латуни — ЛАЖМц66—6—3—2.)

Следует отметить, что для сокращения маркировки на металлических товарах из сложных многокомпонентных сплавов меди, алюминия и других согласно ГОСТ 2171—79 обычно указывают только первую прописную русскую букву названия входящих в сплав металлов без указания цифрами их содержания. Например, бронза безоловянная марки БрАЖС7—1,5—1,5 на товаре обозначается как «БАЖС», бронза оловянная марки БрОНФ10—1—1 — «БОФН10», сплав медно-никелевый марки МНЦ 15—20 — «МНЦ», из нержавеющей стали — «нерж.».

Товары, изготовленные из одного цветного металла, маркируют буквами: А — из алюминия, В — из вольфрама, Мг — из магния, М — из меди, Н — из никеля, О — из олова, С — из свинца, Ц — из цинка, Т — из титана.

Детали, изделия из цветных металлов и сплавов с декоративным покрытием маркируют по описанной выше системе дробью: в числителе указывают марку основного металла или сплава, в знаменателе — марку металла