

ТЕМА 3. ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

К *цветным металлам* относятся все металлы, кроме железа и сплавов на его основе – сталей и чугунов, которые называются черными. Сплавы на основе цветных металлов используют в основном как конструкционные материалы со специальными свойствами: коррозионно-стойкие, подшипниковые (обладающие низким коэффициентом трения), тепло- и жаропрочные и др.

В маркировке цветных металлов и сплавов на их основе нет единой системы. Во всех случаях принята буквенно-цифровая система. Буквы указывают на принадлежность сплавов к определенной группе, а цифры в разных группах материалов имеют разное значение. В одном случае они указывают на степень чистоты металла (для чистых металлов), в другом – на количество легирующих элементов, а в третьем обозначают номер сплава, которому по государственному стандарту (ГОСТ) должны соответствовать определенный состав или свойства.

3.1 Медь и ее сплавы

Простое вещество *медь* — это пластичный переходный металл золотисто-розового цвета (розового цвета при отсутствии оксидной пленки). С давних пор широко используется человеком.

Техническая медь маркируется буквой М, после которой идут цифры, связанные с количеством примесей (показывают степень чистоты материала). Медь марки МЗ содержит примесей больше, чем М000. Буквы в конце марки означают: к – катодная, б – безкислородная, р – раскисленная. Высокая электропроводность меди обуславливает ее преимущественное применение в электротехнике как проводникового материала. Медь хорошо деформируется, хорошо сваривается и паяется. Ее недостатком является плохая обрабатываемость резанием.

К основным сплавам на основе меди относятся латуни и бронзы. В сплавах на основе меди принята буквенно-цифровая система, характеризующая химический состав сплава. Легирующие элементы обозначаются русской буквой, соответствующей начальной букве названия элемента. Причем часто эти буквы не совпадают с обозначением тех же легирующих элементов при маркировке стали. Алюминий – А; Кремний – К; Марганец – Мц; Медь – М; Никель – Н; Титан – Т; Фосфор – Ф; Хром – Х; Бериллий – Б; Железо – Ж; Магний – Мг; Олово – О; Свинец – С; Цинк – Ц.

Порядок маркировки литейных и деформируемых латуней разный.

Латунь - сплав меди с цинком (Zn от 5 до 45%). Латунь с содержанием от 5 до 20% цинка называется красной (томпаком), с содержанием 20–36% Zn – желтой. На практике редко используют латуни, в которых концентрация цинка превышает 45%. Обычно латуни делят на:

- двухкомпонентные латуни или простые, состоящие только из меди, цинка и, в незначительных количествах, примесей;
- многокомпонентные латуни или специальные – кроме меди и цинка присутствуют дополнительные легирующие элементы.

Деформируемые латуни маркируются по ГОСТ 15527-70. Марка простой латуни состоит из буквы «Л», указывающей тип сплава - латунь, и двузначной цифры, характеризующей среднее содержание меди. Например, марка Л80 -

латунь, содержащая 80 % Cu и 20 % Zn. Все двухкомпонентные латуни хорошо обрабатываются давлением. Их поставляют в виде труб и трубок разной формы сечения, листов, полос, ленты, проволоки и прутков различного профиля. Латунные изделия с большим внутренним напряжением (например, нагартованные) подвержены растрескиванию. При длительном хранении на воздухе на них образуются продольные и поперечные трещины. Чтобы избежать этого, перед длительным хранением необходимо снять внутреннее напряжение, проведя низкотемпературный отжиг при 200-300 С.

В многокомпонентных латунях после буквы Л пишут ряд букв, указывающих, какие легирующие элементы, кроме цинка, входят в эту латунь. Затем через дефисы следуют цифры, первая из которых характеризует среднее содержание меди в процентах, а последующие - каждого из легирующих элементов в той же последовательности, как и в буквенной части марки. Порядок букв и цифр устанавливается по содержанию соответствующего элемента: сначала идет тот элемент, которого больше, а далее по нисходящей. Содержание цинка определяется по разности от 100%.

Латуни в основном применяются как деформируемый коррозионно-стойкий материал. Из них изготавливают листы, трубы, прутки, полосы и некоторые детали: гайки, винты, втулки и др.

Литейные латуни маркируются в соответствии с ГОСТ 1711-30. В начале марки тоже пишут букву Л (латунь), после которой пишут букву Ц, что означает цинк, и число, указывающее на его содержание в процентах. В легированных латунях дополнительно пишут буквы, соответствующие введенным легирующим элементам, и следующие за ними числа указывают на содержание этих элементов в процентах. Остаток, недостающий до 100 %, соответствует содержанию меди. Литейные латуни используют для изготовления арматуры и деталей для судостроения, втулок, вкладышей и подшипников.

Бронзы (сплавы меди с различными элементами, где цинк не является основным). Они подобно латуням подразделяются на литейные и деформируемые. Маркировка всех бронз начинается с букв Бр, что сокращенно означает бронза.

В литейных бронзах после Бр пишут буквы с последующими цифрами, которые символически обозначают элементы, введенные в сплав (в соответствии с таблицей 1), а последующие цифры обозначают содержание этих элементов в процентах. Остальное (до 100 %) – подразумевается медь. Иногда в некоторых марках литейных бронз в конце пишут букву «Л», что означает литейная.

Большинство бронз обладает хорошими литейными свойствами. Их применяют для различного фасонного литья. Чаще всего их используют как коррозионно-стойкий и антифрикционный материал: арматура, ободы, втулки, зубчатые колеса, седла клапанов, червячные колеса и т.д. Все сплавы на основе меди имеют высокую хладостойкость.