

Классификация и маркировка цветных сплавов.

1. Медь и её сплавы.
 - Бронза
 - Латунь
2. Алюминий и его сплавы.
3. Магний и его сплавы.
4. Титан и его сплавы.
5. Высокопрочные сплавы.

ОБОЗНАЧЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ:

М – *медь*

А – *алюминий*

Мц – *марганец*

С – *свинец*

Б – *бериллий*

Мг – *магний*

Ср – *серебро*

Ж – *железо*

Мш – *мышьяк*

Су – *сурьма*

К – *кремний*

Н – *никель*

Т – *титан*

Кд – *кадмий*

О – *олово*

Ф – *фосфор*

Х – *хром*

Ц – *цинк*

Медь и её сплавы.

Медь отличается высокими теплопроводностью, жидкотекучестью, электропроводностью, коррозионной стойкостью, низкой температурой плавления, хорошо обрабатывается давлением, удовлетворительно резанием. Широко применяется в электротехнике, машино- и приборостроении. Медь по ГОСТ 859-78 выпускается в виде слитков, полос, лент, труб, проволоки, поковок, листов.

Маркировка меди

Медь бывает разных марок: М00, М0, М1, М2 и М3.
Марки меди определяются чистотой её содержания.

Марка меди	М00	М0	М1	М2	М3	М4
Процентное содержание меди	99,99	99,95	99,90	99,70	99,50	99,00

Латуни

Латуни – двойные многокомпонентные медные сплавы с основным легирующим элементом – цинком. По сравнению с медью обладает более высокой прочностью и коррозионной стойкостью.

Латуни обозначают буквой **Л** и цифрой, показывающей содержание меди в процентах . В специальных латунях после буквы **Л** пишут заглавную букву дополнительных легирующих элементов и через тире после содержания меди указывают содержание легирующих элементов в процентах.

Пример:

Л96 - латунь с содержанием меди 96% и остальное цинк(4%)

ЛАЖ 60-1-1 – латунь с содержанием меди 60%, алюминия и железа по одному проценту и остальное 38% составляет цинк.

ЛМцЖ 55–3–1 - латунь с содержанием меди 55%, марганца и железа соответственно 3% и 1% и остальное цинк 41%

Бронзы

Бронзами называют медные сплавы, в которых основными легирующими элементами являются различные металлы, кроме цинка. Маркируют бронзы буквами Бр, за которыми следуют заглавные буквы легирующих элементов, а через тире цифры, показывающие их процентное содержание.

Пример:

Алюминиевые бронзы (по ГОСТ 18175–72)

Бр.АЖ 9–4 алюминиевая бронза с содержанием алюминия и железа соответственно 9% и 4% .

Остальное медь (87%)

Кремнистые бронзы (по ГОСТ 18175–72)

Бр.КМц 3–1 кремнистая бронза с содержанием кремния 3% и марганца 1% соответственно.

Остальное содержание меди.

Бериллиевые бронзы (по ГОСТ 18175–72)

Бр.Б2 бериллиевая бронза с содержанием бериллия 2%. При этом остальное содержание меди.

Алюминий и его сплавы.

Алюминий — серебристо-белый металл с температурой плавления $660,4^{\circ}\text{C}$, плотностью $2,7 \text{ г/см}^3$, пределом прочности 127 МПа , твердостью 245 МПа . По распространенности в земной коре он занимает первое место среди металлов, а именно — содержание алюминия в земной коре составляет $8,45\%$.

Для повышения механической прочности в алюминий вводят легирующие добавки — Mg , Mn , Cu , Si , Zn , т. е. переводят ЧИСТЫЙ алюминий в сплавы.

В качестве конструкционных материалов чаще используют именно сплавы. Их разделяют на деформируемые, характеризуемые своей высокой пластичностью и прочностью, и литейные — для изготовления из них различных отливок..

Чистый алюминий маркируется в зависимости от содержания в нем примесей различается:

алюминий особой чистоты	алюминий высокой чистоты;	алюминий технической чистоты
A999	A995	A85
	A99	A8
	A97	
	A95	

1. Алюминий особой чистоты применяется в производстве полупроводниковых приборов и для исследовательской работы.
2. Алюминий высокой чистоты применяется для плакирования деталей электро - и радиооборудования.
3. Алюминий технической чистоты используется для приготовления алюминиевых сплавов, изготовления проводов, прокладок

М *нически“ алюминий обозначается буквами АД (алюминий деформируемый). В случае использования более чистого алюминия ставится цифра 1. Сочетание букв АМг и АМц означает сплав алюминия (А) с магнием (Мг) и марганцем (ц). У сплавов алюминия с магнием цифра показывает процентное содержание магния. Так, например, сплавы марок АМг3, АМг5, АМгб содержат соответственно 3, 5 и 6% магния

Сплавы в виде полуфабриката обозначаются буквами, которые ставятся после маркировки сплава:

А — означает, что сплав повышенного качества, из лучшего алюминия;

М — мягкий, отожженный;

П — полунагартованный (степень обжатия 40%)

Н — нагартованный (степень обжатия 80%).

Отожженные сплавы обозначаются АДМ, АМцАМ

полунагартованные — АМгАП

нагартованные — АД 1Н, АМгЗН

Высокопрочный сплав алюминия с цинком и магнием обозначается В94, В95, В96 (вторая цифра указывает номер сплава).

Состояние полуфабрикатов высокопрочных сплавов и характер плакировки также имеют буквенно-цифровую маркировку:

М — мягкий, отожженный; Т — термически обработанный, закаленный и естественно состаренный;

Т1 — термически обработанный, закаленный и искусственно состаренным;

Н — нагартованный (нагартовка листов дюралюминия около 5—7%, а сплавов В95—3%);

Н1 — усиленно нагартованный (нагартовка листов около 20%);

В — Повышенное качество Выкатки закаленных и состаренных листов;

О — повышенное качество выкатки отожженных листов;

Б — листы без плакировки или с технологической плакировкой;

УП — утолщенная плакировка (8% на сторону);

ГК — горячекатаные листы, лиш;

ТПП — закаленные и состаренные профили повышенной прочности {для Д16}.

Заклепочные сплавы

Сплавы, идущие на изготовление заклепок, имеют в маркировке букву П (сплав для проволоки), например ДЗП, Д16П.

Алюминиевые сплавы дляковки и горячей штамповки обозначаются буквами АК (алюминиевые ковочные) и цифрой — условным номером сплава, например сплавы АК4, АК.4-1, АК6, АК6-1, АК8. Дополнительная цифра -1 показывает, что сплав является близкой модификацией сплава без цифры. Разработанные в последнее время ковочные сплавы имеют нестандартную маркировку, например сплав Д20.

Литейные алюминиевые сплавы обозначаются буквами АЛ (алюминиевые литейные) и цифрой, показывающей условный номер сплава, например сплав АЛ2, АЛ4, АЛ9 и т. д. Исключение составляют новые марки литейных сплавов ВИ-П-3, В300, В14-А.

Силумины

В зависимости от состава все алюминиевые литейные сплавы делятся на силумины, представляющие собой сплавы алюминия и кремния (АЛ2, АЛ4, АЛ9), и легированные силумины — сплавы алюминия и кремния с добавкой меди (АЛ3, ДЛ5, АЛ9) или магния (АЛ13, ВИ-И-3). Применяются также альтмаг — сплав алюминия и магния (АЛ8) — и сплавы алюминия с медью (АЛ7, АЛ19).

Маркировка алюминиевых сплавов представлена российскими стандартными обозначениями и международной товарной аббревиатурой стандарта ISO, выражающейся в номерах серий. Обычно используемые сокращения включают в себя буквы, обозначающие категорию сплава и легирующие элементы с количественным составом в процентах. Кроме того, маркировка может указывать на классификацию легированного сплава в соответствии с производством и применением.

Дюралюминий обозначается буквой «Д» с последующим указанием процентной чистоты сплава в процентах

Для поковки и штамповки используют стандартный дюралюминий, обозначаемый АК1, и аналогичные алюминиевые сплавы, маркируемые аббревиатурой АК5, АК6 и АК8.

Режимы Термообработки

Для литейных алюминиевых и магниевых сплавов применяют следующие обозначения режимов термической обработки:

T1—старение;

T2 — отжиг;

T4 — закалка;

T5 — закалка и частичное старение;

T6—закалка и полное старение до наибольшей твердости;

T7 — закалка и стабилизирующий отпуск;

T8 — закалка и смягчающий отпуск.

Например, обозначение АЛ4Т6 показывает, что сплав АЛ4 подвергается термической обработке по режиму Т6, состоящему из закалки и полного старения.

Литейные сплавы имеют маркировку «АЛ» с последующей цифрой, обозначающей номер марки в ГОСТе. АЛ2 – это нормальные силумины, АЛ4 и АЛ9 – это литейные сплавы с минимальным количеством кремния и повышенным содержанием магния и марганца. Аббревиатурами АЛ3, АЛ5, АЛ6 обозначаются алюминиевые сплавы

Дюралюминиевые сплавы повышенной прочности маркируют буквой «В», например, В95, В96, В93 и активно используют в самолётостроении

Магний и его сплавы

Магний является химически активным металлом: образующаяся на воздухе оксидная пленка MgO в силу более высокой плотности, чем у самого магния, растрескивается и не имеет защитных свойств; порошок и стружка магния легко воспламеняются; при контакте горячего и расплавленного магния с водой происходит взрыв.

Магний самый легкий из всех применяемых в технике металлов. Магниевые сплавы характеризуются высокой удельной прочностью, хорошо поглощают вибрации, не взаимодействуют с ураном. Они хорошо обрабатываются резанием и удовлетворительно свариваются аргонодуговой и контактной сваркой. Основными легирующими элементами в магниевых сплавах являются Mn, Al и Zn.

Марганец повышает коррозионную стойкость и свариваемость сплавов магния.

Магниеые сплавы обладают хорошей обрабатываемостью резанием.

При механической обработке этих сплавов допускается скорость резания в 7 раз выше, чем для сталей, и в 2 раза выше, чем для алюминиевых сплавов.

Магниеые сплавы немагнитны и не дают искры при ударах и трении.

Магниеые сплавы в горячем состоянии хорошо прессуются, куются и прокатываются. Они широко применяются в виде поковок, штамповок, листов, профилей, прутков, труб и т.д.

Магниеые сплавы располагают пригодным для работы в интервале температур от -253 до 350-400 гр.

В зависимости от химического состава магний выпускает трех марок:

- Мг96(99,96%)
- Мг95(99,95%)
- Мг90(99,95%)

Промышленные магниевые сплавы принято делить на литейные для получения деталей методом фасонного литья(МЛ) и деформируемые для получения полуфабрикатов и изделий путем пластической деформации (МА).

Литейные магниевые сплавы

ГОСТ 2856-79 применяют для изготовления деталей литьем. Их маркируют буквами МЛ и цифрами, обозначающими порядковый номер сплава, например МЛ5.

Деформируемые магниевые сплавы

ГОСТ 14957-76 предназначены для изготовления полуфабрикатов (листов, прутков, профилей) обработкой давлением. Их маркируют буквами МА и цифрами, обозначающими порядковый номер сплава, например МА5.

Термомеханическая обработка (ТМО)

ТМО является одним из методов повышения прочности стареющих деформируемых магниевых сплавов.

В практике используют три вида:

- Низкотемпературную (НТМО)
- Высокотемпературную (ВТМО)
- Комбинированную (КТМО)

При НТМО деформация осуществляется в температурной области ниже порога рекристаллизации. Она заключается в закалке с температуре твердого раствора, холодной(или теплой) деформации (10-15%).

ВТМО нагрев до температуры образования перенасыщенного твердого раствора, горячая пластическая деформация.

Получение магниевых сплавов

Плавка магниевых сплавов осуществляется двумя основными методами: одноступенчатыми и двухступенчатым (комбинированным).

При одноступенчатом методе плавки разливка металла в формы или изложницы (кристаллизаторы) производится непосредственно из печей, в которых производилась плавка металла. Заливка металла в формы может производиться или с помощью разливочных ковшей в случае плавки металла в выемных стальных тиглях.

При двухступенчатом методе плавки и разливка металла производится по следующей схеме:

1. При фасонном литье расплавление металла.
2. При литье слитков.