# Цветные металлы и сплавы, их свойства

материаловедение

## Цели

- Изучив данный учебный элемент, Вы будете знать:
- основные свойства медных и алюминиевых сплавов;
- классификацию и маркировку медных и алюминиевых сплавов.

 К цветным металлам относят все металлы и сплавы за исключением железа, марганца, хрома и сплавов на их основе.

•			



P .		

Б		

Б		

<b>-</b>		

K		

ь		



п			

Сплавы на основе системы алюминий-кремний (силумины)

Марка и химический	Вид термичес-	Механглеские свойства			
состав	кой обработки	σ <sub>В</sub> , МН/м³	ბ, %	НВ	Область применения
АЛ2 (10,0 — 13,0 % кремния, остальное алюминий и примеси)	<b></b>	150	4	50	Тонкостенное ажурное литье (детали приборов, корпуса помп и другие детали с повышенной герметичностью для работы при температурах не выше 200°С)
АЛ4 (8,0—10,5% кремния; 0,17—0,30% магния; 0,2—0,5% марганца; остальное—алюминий и примеси)	искусствен- ное старение	230	1,5	70	Крупные и средние сложные по конфигурации детали (картеры, корпуса компрессоров, блоки двигателей, работающие при температурах не выше 225°)
АЛ9 (6,0 — 8,0 % кремния, 0,2 — 0,4% магния, остальное алюминий и примеси)		190	4	50	Детали самолетов, при- боров, корпуса помп, карбюраторов, работаю- щие при температурах не выше 200°С

 Сплавы на основе системы алюминий кремний содержат от 6 до 13% кремния. Для повышения механических свойств в силумины вводят малые добавки натрия, лития, иттрия.

#### Деформируемые алюминиевые сплавы

- В зависимости от возможности термического упрочнения деформируемые алюминиевые сплавы подразделяются на неупрочняемые и на упрочняемые термической обработкой,
- К сплавам, не упрочняемым термической обработкой, относятся сплавы алюминия с марганцем и магнием (марки АМц, АМцС, АМг1, АМг2 и др.). Эти сплавы хорошо свариваются, обладают высокой коррозионной стойкостью и пластичностью при удовлетворительной прочности. Упрочняются они нагартовкой.
- Сплавы данной группы нашли применение в качестве листового материала, используемого для изготовления сложных по форме изделий, получаемых штамповкой и прокаткой. Из этих же сплавов путем прессования изготавливаются трубы, сварные детали, емкости для жидкостей, проволока для заклепок.

- Сплавы, упрочняемые термической обработкой, широко применяются в машиностроении, особенно в самолетостроении, так как они обладают малой плотностью при достаточно высоких механических свойствах. Наиболее распространенным сплавом данной группы является дуралюмин, т. е. сплав алюминия с; медью, магнием, марганцем, кремнием и железом. Основными компонентами сплава являются алюминий, медь, магний.
- Сплавы марок Д1, Д12, Д16, Д18 и т. д. различаются по химическому составу и механическим свойствам. Химический состав, механические свойства и область применения некоторых дуралюминиевых сплавов приведены в таблице.

### **Химический состав, механические свойства и область** применения дуралюминов

Manua	Химический состав (остальное алюминий и примеси)		Механические свойства			T	
Марка сплава	Cu	Mg	Mn	o <sub>B</sub> , MH/м²	δ, %	НВ	Типичные полуфабрикаты и область применения
Ді	3,8-4,8	0,4-0,8	0,4-0,8	420	18	100	Листы, трубы, прут- ки, профили, плитки, поковки и штампов- ки, заклепки
Д16	3,8-4,9	1,2—1,8	0,3-0,9	460	17	105	То же, что и Д1, кроме поковок и штамповок



• Для повышения механических свойств дуралюминиевые сплавы подвергаются термической обработке, состоящей из закалки (температура нагрева 495—510°С) с последующим естественным старением (выдерживанием при комнатной температуре в течение 4—7 суток). Для повышения коррозионной стойкости основная масса листового дуралюмина выпускается в плакированном состоянии. Сущность плакирования состоит в том, что листы дуралюмина покрывают с обеих сторон тонким слоем чистого алюминия и подвергают горячей прокатке.

- Новыми перспективными сплавами на основе алюминия являются спеченные алюминиевые сплавы. Широкое применение в машиностроении получил сплав САП (спеченный алюминиевый порошок), в состав которого наряду с алюминием входит от 6 до 22% окиси алюминия.
- Получают САП путем последовательного брикетирования, спекания и прессования окисленной с поверхности алюминиевой пудры, состоящей из чешуек средним размером 10—15 мкм и толщиной менее 1 мкм. САП сохраняет относительно высокую прочность в интервале температур 300—500°С и этим выгодно отличается от других алюминиевых сплавов, которые при нагревании резко разупрочняются. САП успешно применяется вместо коррозионностойкой (нержавеющей) стали для изготовления деталей и конструкций, работающих при температуре 300—500°С (лопасти вентиляторов и турбин, вентили управляющей системы реактивных двигателей, диски компрессоров и др.).

#### Контрольные вопросы

- Каждый вопрос имеет один или несколько правильных ответов. Выберите правильные.
- 1. К сплавам цветных металлов относятся:
  - а) латуни;
  - б) силумины;
  - в) нержавеющие стали.
- 2. Простая латунь содержит:
  - а) медь;
  - б) никель;
  - в) цинк.
- 3. Сколько меди содержит латунь ЛК 80-3?
  - a)3%.
  - б)8%.
  - в)80%.
- 4. Бронзы относятся к:
  - а) сплавам меди;
  - б) жаропрочным сплавам;
  - в) алюминиевым сплавам.
- 5. Медный сплав БрАЖМ 10-4-4 содержит:
  - а) железо;
  - б) олово;
  - в) никель.
- 6. Алюминиевые сплавы имеют:
  - а) высокую коррозионную стойкость;
  - б) низкую электропроводность;
  - в) большой удельный вес.

- 7. Силумин это:
  - а) сплав меди с цинком;
  - б) сплав алюминия с кремнием;
  - в) сплав алюминия, содержащий медь, марганец, магний.
- 8. Для повышения механических свойств силуминов необходимо ввести в состав сплава:
  - а) железо, цинк;
  - б) углерод, азот;
  - в) натрий, литий, иттрий.
- 9. Хорошо обрабатываются:
  - а) алюминий,
  - б) латунь;
  - в) бронза.
- 10. Дюралюминий имеет:
  - а) низкую прочность;
  - б) повышенную твердость;
  - в) хорошую коррозионную стойкость.
- 11. Буквы в обозначении марки Д16ТН означают:
  - а) Д дюралюминий;
  - б) Н-содержание никеля 1%;
  - в) Т закаленный полуфабрикат.
- 12. Назовите основные компоненты дуралюминиевых сплавов.