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.

Сплавы на основе системы алюминий—кремний (силумины)

Марка и химический состав	Вид термической обработки	Механические свойства			Область применения
		$\sigma_в$, МН/м²	δ, %	*HB*	
АЛ2 (10,0 — 13,0 % кремния, остальное алюминий и примеси)	—	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)	Закалка и искусственное 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)	Закалка	190	4	50	Детали самолетов, приборов, корпуса помп, карбюраторов, работающие 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

Марка сплава	Химический состав (остальное алюминий и примеси)			Механические свойства			Типичные полуфабрикаты и область применения
	Cu	Mg	Mn	$\sigma_в$, МН/м²	δ, %	*HB*	
Д1	3,8—4,8	0,4—0,8	0,4—0,8	420	18	100	Листы, трубы, прутки, профили, плитки, поковки и штамповки, 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?
   а)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.***