«ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ НА ИХ ОСНОВЕ»

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ
МАГНИЙ

Магний – **химический знак Mg**
Относится к легким металлам.
Имеет ГПУ.

- **Коррозионная стойкость в сухом состоянии**
- **Легко окисляется и самовоспламеняется при повышении температуры**
- **Низкая прочность σ = 100 МПа**
- **Низкая пластичность δ = 7%;**

Физические параметры:

- **Плотность ρ=1,7г/см^3**
- **Температура плавления t пл = 651°С**

МАРКИ ПРОМЫШЛЕННОГО МАГНИЯ

- Мг1 - 99,92% магния
- Мг2 – 99,65% магния

<u>Производят:</u>

Сплавы магния с алюминием и цинком (механические свойства)

Сплавы магния и титана (измельчение зерна)

Сплавы магния и марганца (повышает коррозионную стойкость)

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Магниевые сплавы (основной легирующий элемент Al, Zn)

Деформируемые

Маркировка: МА2

Литейные

Маркировка: МЛ4

Упрочняют:

Отжиг при t=340-400°С

Выдержка 3-12 часов

Отжиг при t=200-250°С

Охлаждении на воздухе.

Закалка при t=380-415°С

Выдержка 10-16 часов

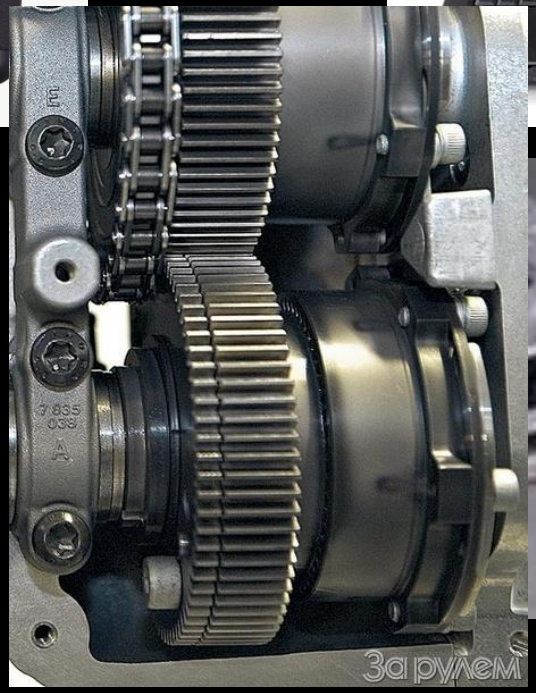
↑пластичность

↑пластичность

↓прочность

Основное преимущество – легкость, хорошая обрабатываемость резанием и свариваемость, поэтому применяют в авиа- ракето- и машиностроении. Низкая коррозионностойкость.

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ. ИЗДЕЛИЯ ИЗ МАГНИЕВЫХ И АЛЮМИНИЕВО-МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ



СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ АЛЮМИНИЙ

Алюминий – металл серебристого цвета; химический знак Al (ГЦК). Относится к легким металлам.

Сравнительно высокая:

- Электропроводность;
- Теплопроводность;
- Пластичность δ = 40%;
- Коррозионная стойкость.

Низкая:

- Прочность σ = 80 МПа;
- Твердость 25 НВ.

Физические параметры:

- Плотность ρ=2,7г/см^3
- Температура плавления t пл = 659°С

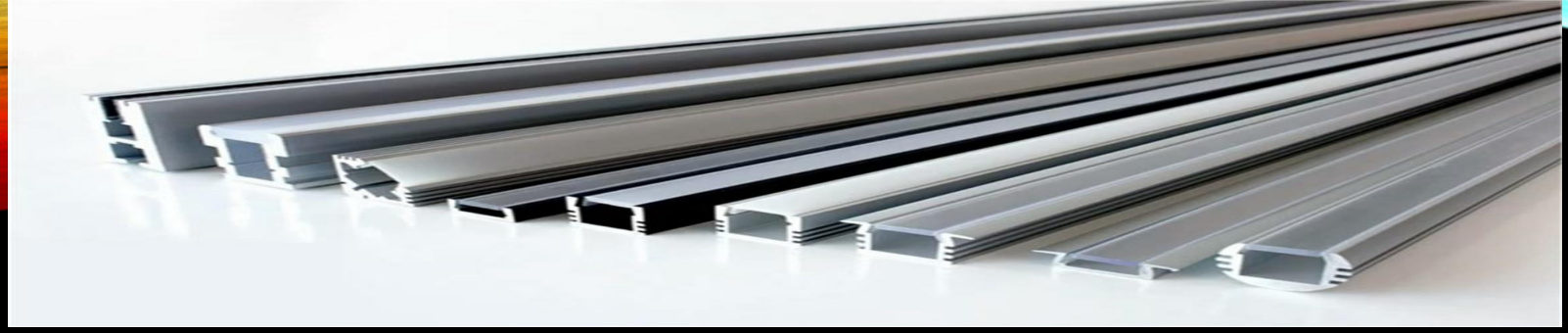
МАРКИ ПРОМЫШЛЕННОГО АЛЮМИНИЯ

- А00 – 99,7% алюминия
- А0 – 99,6 % алюминия

фольга покрытия

- А1 – 99,5 % алюминия
- А2 – 99,0 % алюминия
- А3 – 98,0 % алюминия

чушковый материал для производства



Алюминиевые сплавы

Деформируемые

ГОСТ 4784-97

- **прессованные**
- **катанные**
- **кованные**

Упрочняемые термообработкой

Неупрочняемые термообработкой

Литейные

ГОСТ 1583-93

АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ: ДЕФОРМИРУЕМЫЕ, УПРОЧНЯЕМЫЕ ТО

Дюралюминий

Al+Cu(4%)+Mg(0,5%)+

+Mn(0,5%)+Si(<0,7%)+Fe(<0,7%)

Маркировка: ГОСТ 4784-97 Д1, Д16

σв=400-440МПа; σ0,2=240-330МПа; δ=20-18%

Хорошо деформируется в холодном и горячем состоянии (втулки кранов, шпиндели, гайки, обшивка, каркасы самолетов).

Ковочные сплавы алюминия (состав, как у Д1)

Маркировка: АК6 ГОСТ4784-97

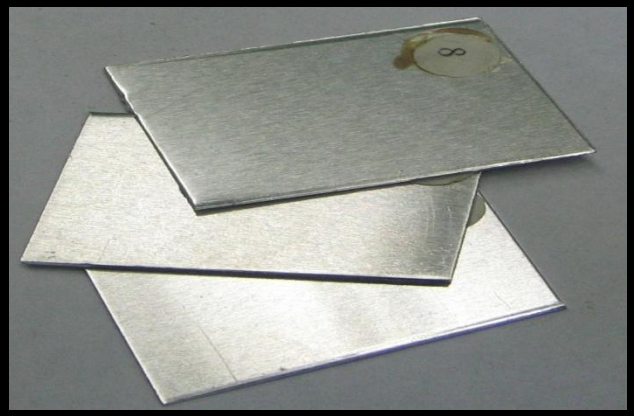
σв=400МПа; σ0,2=300МПа; δ=12%

Лопатки компрессоров, крыльчатки

Высокопрочные сплавы Al содержат кроме Cu, Mg ещё и Zn (до10%)

Маркировка: В (В95, В96)

σв=540-750МПа; σ0,2=470-720МПа; δ=10-7%



АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ: ДЕФОРМИРУЕМЫЕ, НЕ УПРОЧНЯЕМЫЕ ТО

- К ним относят сплавы на основе алюминия и марганца (Mn) АМг1, АМг6 (ГОСТ 4784-97)
- Низкая прочность σв=340МПа; σ0,2=170МПа;
- Высокая пластичность δ=20%;
- Высокая коррозионная стойкость.

Применение: трубопроводы, ёмкости для жидкостей.

АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ - ЛИТЕЙНЫЕ

Сплавы системы Al+Si(10-13%)(силумины)

Маркировка АЛ2, АЛ12 (ГОСТ 1583-93)

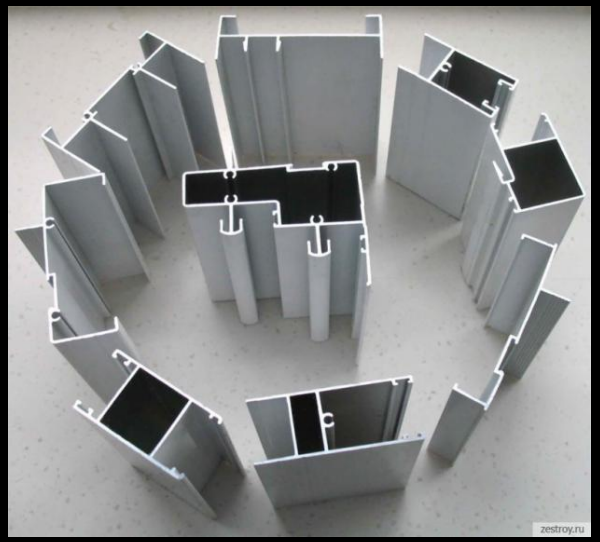
↓ Литейную усадку

↑ высокую жидкотекучесть

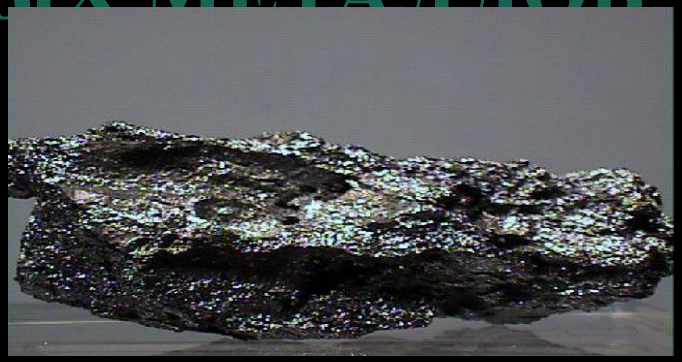
механические свойства σв=260МПа; σ0,2=200МПа; δ=4%

Применяют: крышки и корпуса редукторов

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ.



СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ



Титан химический знак –Ti.
Физические параметры:
- **Плотность ρ=4,5 г/см^3**
- **Температура плавления**
  t пл = 1668°C

Аллотропные модификации

α- титан (ГПУ) ⟷ **β-титан (ОЦК)**

t= 882°C

Свойства титана зависят от чистоты
↓ теплопроводность, электропроводность
↑коррозионная стойкость во многих агрессивных средах
Предел прочности σ = 300МПа
Относительное удлинение δ = 80%

При высокой t титан очень активен, либо растворяет либо образует химические соединения.

ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ. ПРЕИМУЩЕСТВА

- сочетание прочности с пластичностью;
- малая плотность и высокая удельная прочность;
- жаропрочность (600-700°С);
- коррозионная стойкость (конц.HNO_3);
- хорошие литейные свойства.

ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ

α- сплавы

α+β – сплавы

Подвергают всем видам термообработки

Алюминий – основной легирующий элемент

- ↑ прочность
- ↑ жаропрочность
- ↓ вредное влияние водорода
- ↑ износостойкость

ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ

Маркировка: ВТ8, ВТ-14

Применение:

Авиационная и химическая промышленность, ракетостроение и других областях где можно использовать вышеперечисленные свойства.

Недостаток – плохая обрабатываемость режущим инструментом.

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ. ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ. МЕДЬ

Медь – химический знак Cu ГЦК

Высокая:

- Электропроводность
- Теплопроводность
- Пластичность
- Коррозионная стойкость

Физические параметры:

- Плотность ρ= 8,9г/см^3
- Температура плавления t пл = 1083°С

Механические свойства:

- Предел прочности 150-200МПа
- Относительное удлинение холодное деформирование 25%, горячее деформирование 50%
- Твердость 60НВ

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ МАРКИ ПРОМЫШЛЕННОЙ МЕДИ

- МО – 99,95% меди
- М1 – 99,9 % меди
- М2 – 99,7 % меди
- М3 – 99,5 % меди
- М4 – 99,0 % меди

Латунь – сплав меди и цинка. ГОСТ 17711-72

Простые латуни

в зависимости от % Zn:

однофазные

α – латуни (Zn<39%)

двухфазные

α+β – латуни (Zn>39%)

Маркировка простых латуней: Л62- 62%Cu; 38%Zn

↑ пластичность

↓ прочность → хорошая деформируемость

Специальные (сложные) латуни

Вводят специальные элементы:

- **Свинец(Pb)- для улучшения обработки**
- **Олово(Sn) – для повышения сопротивления в морской воде**
- **Алюминий(AL), никель(Ni) – для повышения механических свойств**

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ. ЛАТУНИ. ЛЕГИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МАРКИРОВКА

- **А** – Алюминий
- **Ж** –Железо
- **К** – Кремний
- **Мц** – Марганец
- **Н** – Никель
- **С** - Свинец
- **О** - Олово

ЛЦ40Мц3Ж- литейная латунь

ЛМцЖ55-3-1

55% меди

3% марганец

1% железо

Количество цинка определяется по разности (Zn=41%)

Пример ЛС74-3; ЛАЖ60-1-1 – деформируемые латуни

Бронза

– сплав меди с оловом. ГОСТ18175-72

Для предания особых свойств в бронзы добавляют свинец, кремний, алюминий, бериллий.

Названия бронз зависит от легирующих элементов.

Простые бронзы маркируют:

БрО10, 10% олова, остальное медь.

Оловянные бронзы

однофазные

α-бронзы (Sn=4-5%)

двухфазные

α+ε -бронзы (Sn>5%)

Для снижения стоимости вводят цинк

Маркировка: **БрОЦ4-3**

олово 4%, цинк 3%, медь остальное.

Пример: БрОЦС5-5-5

олово 5%, цинк 5%, свинец 5%,

остальное медь.

Алюминиевые бронзы –однофазные.

Содержание алюминия от 5 до 10%.

Алюминиевые бронзы обладают:

↑ **стойкостью к коррозии**

↑ **пластичностью**

↑ **устойчивость к износу**

Маркировка: **БрАМц9-2**, алюминий 9%, марганец 2%, остальное медь (деформируемая бронза)

Пример:**БрА9Мц2**-алюминий9%,марганец2%, остальное медь (литейная бронза).

Кремнистые бронзы – однофазные.

Содержание кремния от 2 до 3%.

Кремниевые бронзы обладают:

↑ прочность

↑ литейные свойства

↑ устойчивость к коррозии

Маркировка: **БрКЦ4-4, кремний 4%, цинк 4%, остальное медь.**

Пример: **БрКМц3-1 кремний 3%, марганец 1%, остальное медь.**

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ МЕДНЫЕ СПЛАВЫ. БРОНЗЫ. ПРИМЕНЕНИЕ

- Бериллиевые - ответственные детали, пружины, мембраны, инструмент для взрывоопасных работ.
- Фосфористые - сложное литье, водяная и паровая арматура, шестерни.
- Свинцовистые – водяная арматура, художественное литье.
- Оловянные – ленты, полосы вкладыши подшипников.
- Оловянно-цинково-свинцовые- арматура устойчивая к морской воде и работающая под p=2500кПа.
- Алюминиевые- монеты, ленты. Отливки с высокими требованиями к чистоте поверхности.
- Кремнистая- проволока, прутки.

СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ. ПРИМЕНЕНИЕ ЛАТУНЕЙ И БРОНЗ