

**ГПОУ «Снежнянский горный
техникум»**

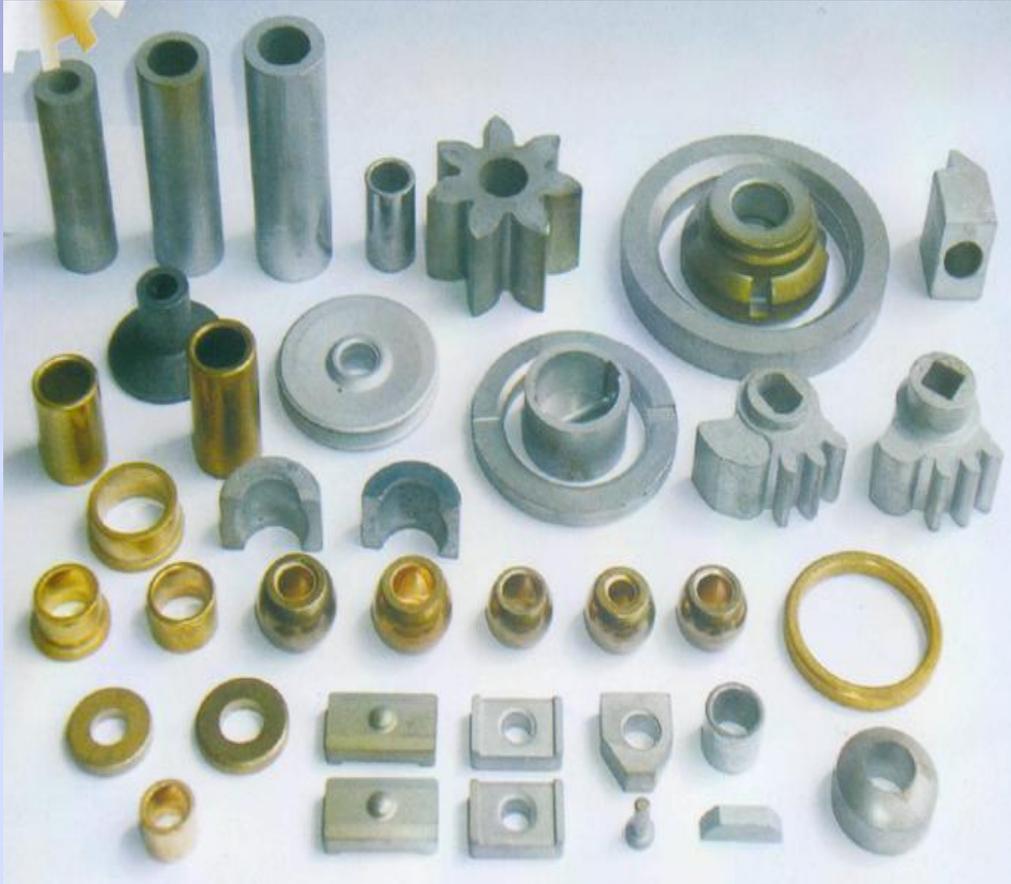
**Семинарское занятие по
разделу «Цветные металлы
и сплавы на их основе»**

***Цель: Систематизировать,
обобщить и проверить уровень
усвоения знаний по данному разделу***

***Преподаватель: Миськив Елена
Петровна***

Сплавы цветных металлов.

Медь



Медь – химический знак Cu

Первое место по
применению в
промышленности.

- Высокая:
- Электропроводность
- Теплопроводность
- Пластичность
- Коррозионная стойкость

Физические параметры:

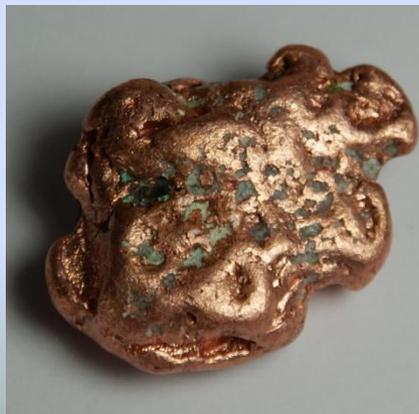
- Плотность $\rho=8,9\text{г/см}^3$
- Температура плавления
 $t_{\text{пл}} = 1083^\circ\text{C}$

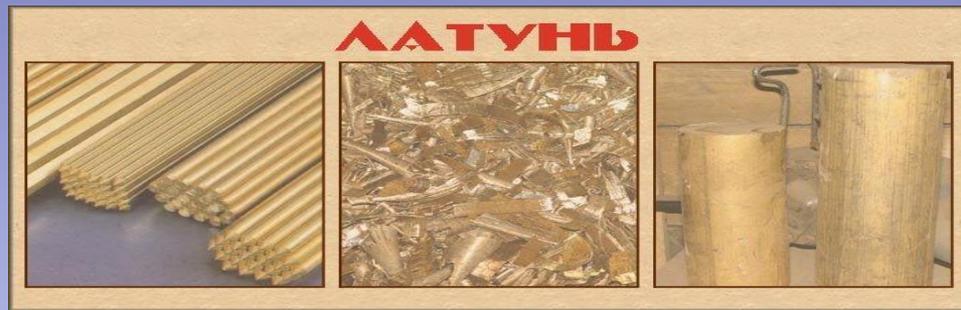
Сплавы цветных металлов

Марки промышленной меди



- **М0 – 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

$\alpha+\beta$ – латуни (Zn>39%)

Маркировка простых латуней: Л62 - % Cu

↑ **пластичность**

↓ **прочность** → **хорошая деформируемость**



Специальные (сложные) латуни

Вводят специальные элементы:

- **Свинец**- для улучшения обработки
- **Олово** – для повышения сопротивления морской воде
- **Алюминий, никель** – для повышения механических свойств

Сплавы цветных металлов. Латунь. Легирующие элементы и маркировка

- **А** – Алюминий
 - **Ж** – Железо
 - **К** – Кремний
 - **Мц** – Марганец
 - **Н** – Никель
 - **С** - Свинец
 - **О** - Олово
- ЛМцЖ55-3-1**
55% меди
3% марганец
1% железо
Количество цинка
определяется по
разности

Пример

ЛС74-3; ЛАЖ60-1-1



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 ($\text{Sn}=4\div 5\%$
 $\text{Sn}>5\%$)



двухфазные

$\alpha+\epsilon$ -бронзы (

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

Пример: БрА9Мц2Л

- алюминий 9%, марганец 2%, остальное медь, литейная.





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: БрКМиЗ-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 $p=2500\text{кПа}$.
- **Алюминиевые**- монеты, ленты. Отливки с высокими требованиями к чистоте поверхности.
- **Кремнистая**- проволока, прутки.

Сплавы цветных металлов. Применение латуней и бронз



Сплавы цветных металлов

Алюминий

Алюминий – химический знак Al

Относится к легким металлам.

Сравнительно высокие:

- Электропроводность
- Теплопроводность
- Пластичность
- Коррозионная стойкость

Низкая прочность

Физические параметры:

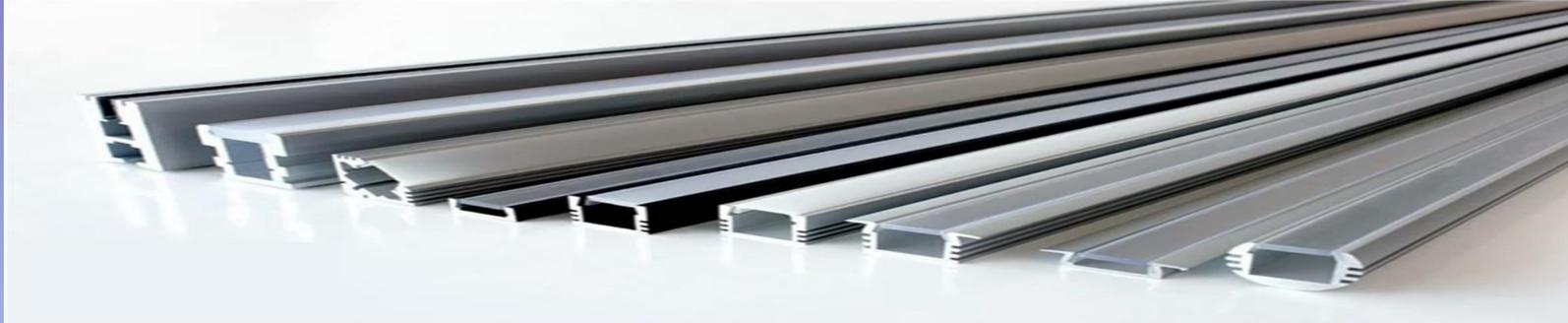
- Плотность $\rho=2,7\text{г/см}^3$
- Температура плавления
 $t_{\text{пл}} = 658^\circ\text{C}$



Марки промышленного алюминия

- А00 – 99,7% алюминия
 - А0 – 99,6 % алюминия
 - А1 – 99,5 % алюминия
 - А2 – 99,0 % алюминия
 - А3 – 98,0 % алюминия
- для производства
- фольга
покрытия
чушковый материал





Алюминиевые сплавы



Алюминиевые сплавы: деформируемые, неупрочняемые

Дюралюминий

Al+Cu(4%)+Mg(0,5%)+
+Mn(0,5%)+Si(<0,7%)+Fe(<0,7%)

Маркировка: Д1, Д16

Хорошо деформируется в
холодном и горячем
состоянии



Авиаль

Al+
+Mg(0,7%)+Si(<0,85%)+
+Cu(3,5%)

Маркировка: АВ

↓ прочность;
↑ пластичность



Алюминиевые сплавы -литейные

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

Силумины модифицируют флюсами – солями натрия

Маркировка АЛ2, АЛ12

↓ **Литейную усадку**

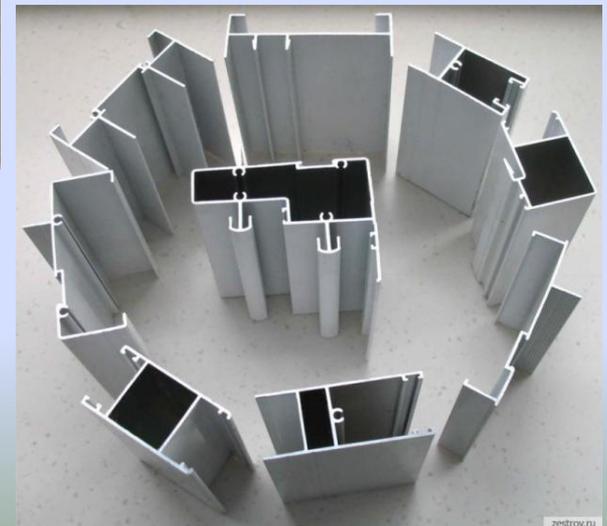
↑ **высокую жидкотекучесть**

↑ **механические свойства**

Применяют для отливок сложной формы, от которых не требуются высокие механические свойства



Применение алюминиевых сплавов.



Сплавы цветных металлов

Магний

Магний – химический знак Mg
Относится к легким металлам.



- Коррозионная стойкость в сухом состоянии
- Легко окисляется и самовоспламеняется при повышении температуры
- прочность
- пластичность

Физические параметры:

- Плотность $\rho=1,7\text{г/см}^3$
- Температура плавления
 $t_{\text{пл}} = 651^\circ\text{C}$



Марки промышленного магния

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

Производят:

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

Деформируемые
Маркировка: МА2

Отжиг при $t=340-400^{\circ}\text{C}$
3-12 часов

↑пластичность

Упрочняют:

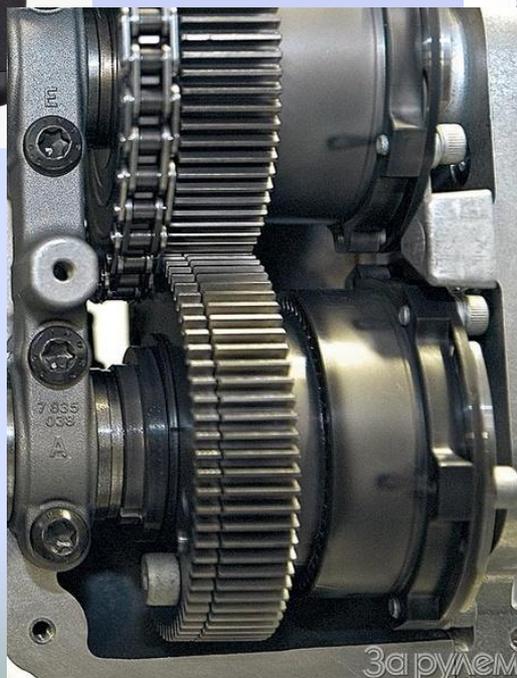
Литейные
Маркировка: МЛ4

Отжиг при $t=200-250^{\circ}\text{C}$
Закалка при $t=380-415^{\circ}\text{C}$
Выдержка 10-16 часов
Охлаждения на воздухе.

↑пластичность
↓прочность

Применяют в авиа- ракето- и машиностроении

Сплавы цветных металлов. Изделия из магниевых и алюминий-магниевых сплавов



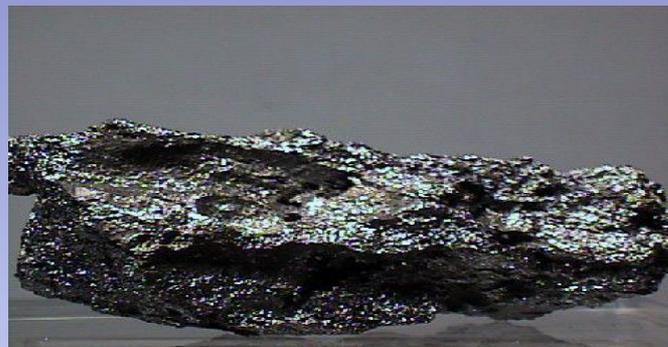
Сплавы цветных металлов.

Титан

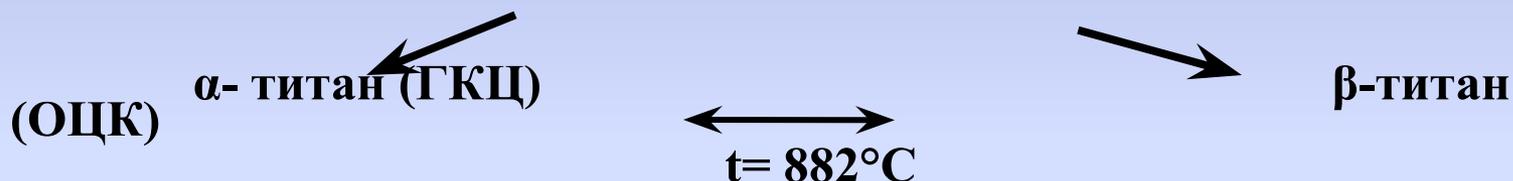
Титан химический знак –Ti.

Физические параметры:

- Плотность $\rho=4,5\text{г/см}^3$
- Температура плавления
 $t_{\text{пл}} = 1668^\circ\text{C}$



Аллотропные модификации



Свойства титана зависят от чистоты

↓ теплопроводность

↑ коррозионная стойкость во многих агрессивных средах

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)



ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ

α - сплавы

$\alpha+\beta$ – сплавы

Подвергают все 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

