

# **Цветные металлы и сплавы**

Из сплавов цветных металлов наибольшее применение в промышленности находят

Сплавы на основе МЕДИ

ЛАТУНИ

БРОНЗЫ

Сплавы на основе АЛЮМИНИЯ

СИЛУМИНЫ

ДЮРАЛЮМИНИЙ

# Медь и ее сплавы.

**Медь отличается от большинства металлов следующими свойствами:**

- **высокая теплопроводность**
- **высокая электропроводность**
- **высокая коррозионная стойкость**
- **высокая пластичность**

# Техническая медь.



# Маркировка технической меди

**Обозначение марки технической меди включает:**

- **букву М (обозначает медь);**
- **цифры (обозначают номер марки).**

**Пример маркировки технической меди**



# Техническая медь содержит:

- медь-99-99,9%;
- примеси (сурьма, висмут, сера, свинец, никель и др.).
- Механические свойства ряда марок технической меди приведены в таблице.

Марка меди	Предел прочности $\sigma_r$ , МПа	Предел текучести $\sigma_f$ , МПа	Относительное удлинение $\delta_5$ , %	Твердость НВ
М2	200	75	44	40
М3	240	150	55	50

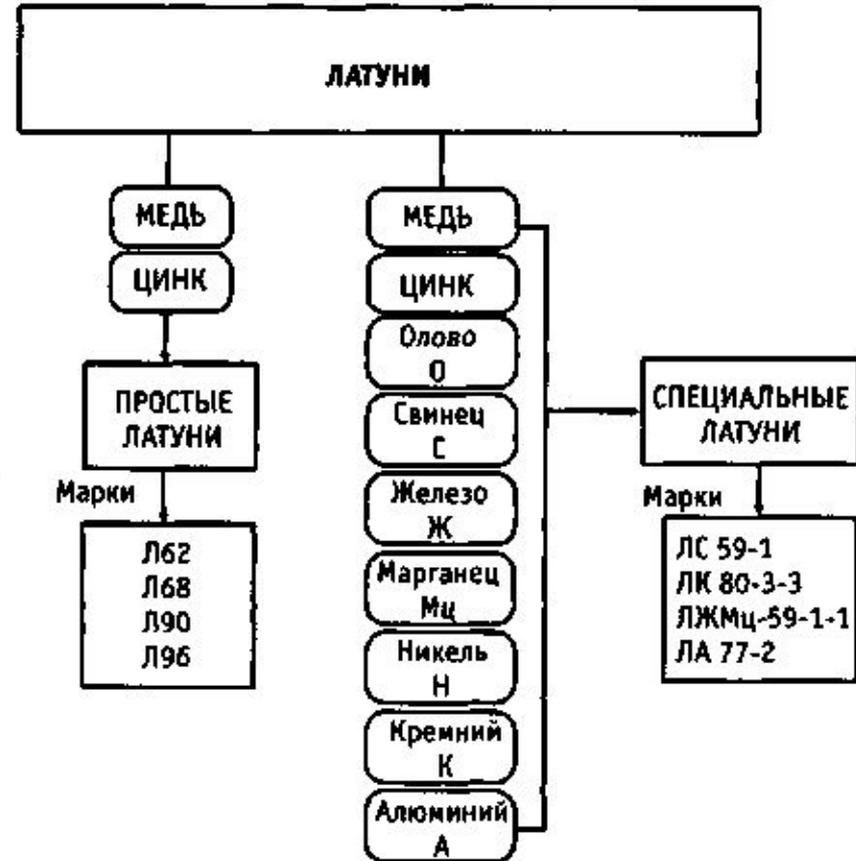
# Латуни

- **ЛАТУНИ — сплавы меди и цинка с различными легирующими добавками (алюминий, кремний, никель, марганец, железо, свинец, олово и др.).**

# Классификация латуней

В зависимости от химического состава латуни делятся на две группы:

- Простые латуни состоят только из меди и цинка.
- Специальные латуни содержат кроме меди и цинка от 1 до 8 % различных легирующих элементов.



# Маркировка латуней

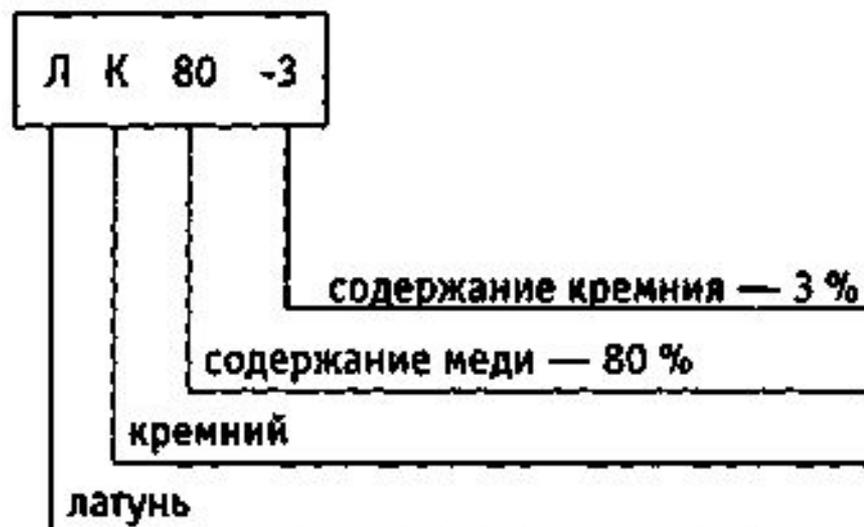
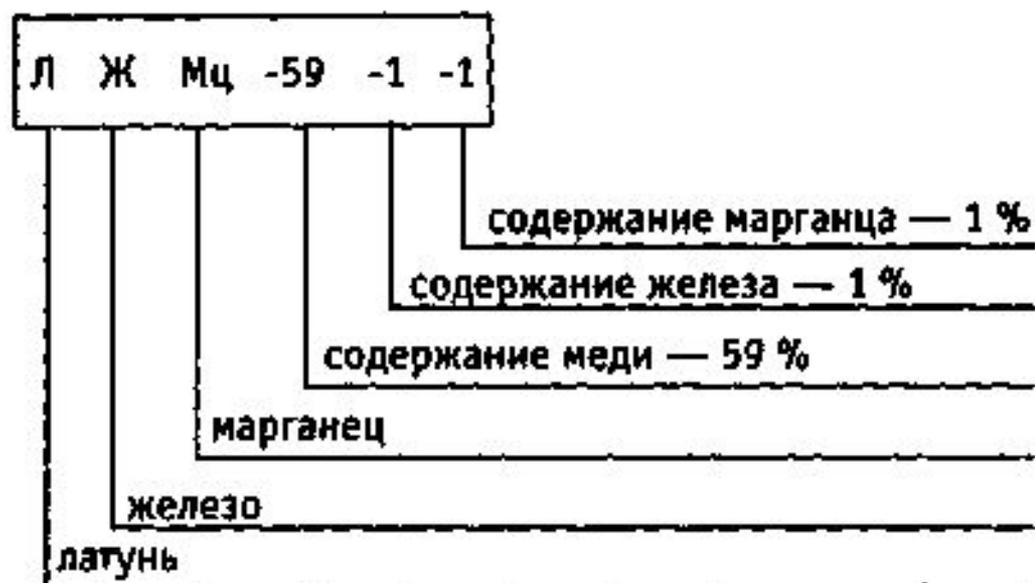
Обозначение марки латуни включает:

- букву Л (обозначает «латунь»)
- буквы А, К, Н, Мц, Ж, С, О (обозначают легирующие элементы)
- цифры (показывают процентное содержание меди и легирующих элементов)

## Пример маркировки простых латуней



## Пример маркировки специальных латуней



# Свойства латуней

- Латунь обладают хорошими литейными свойствами.
- Превосходят медь по прочности, вязкости и коррозионной стойкости.
- Хорошо обрабатываются резанием.

Механические свойства латуней

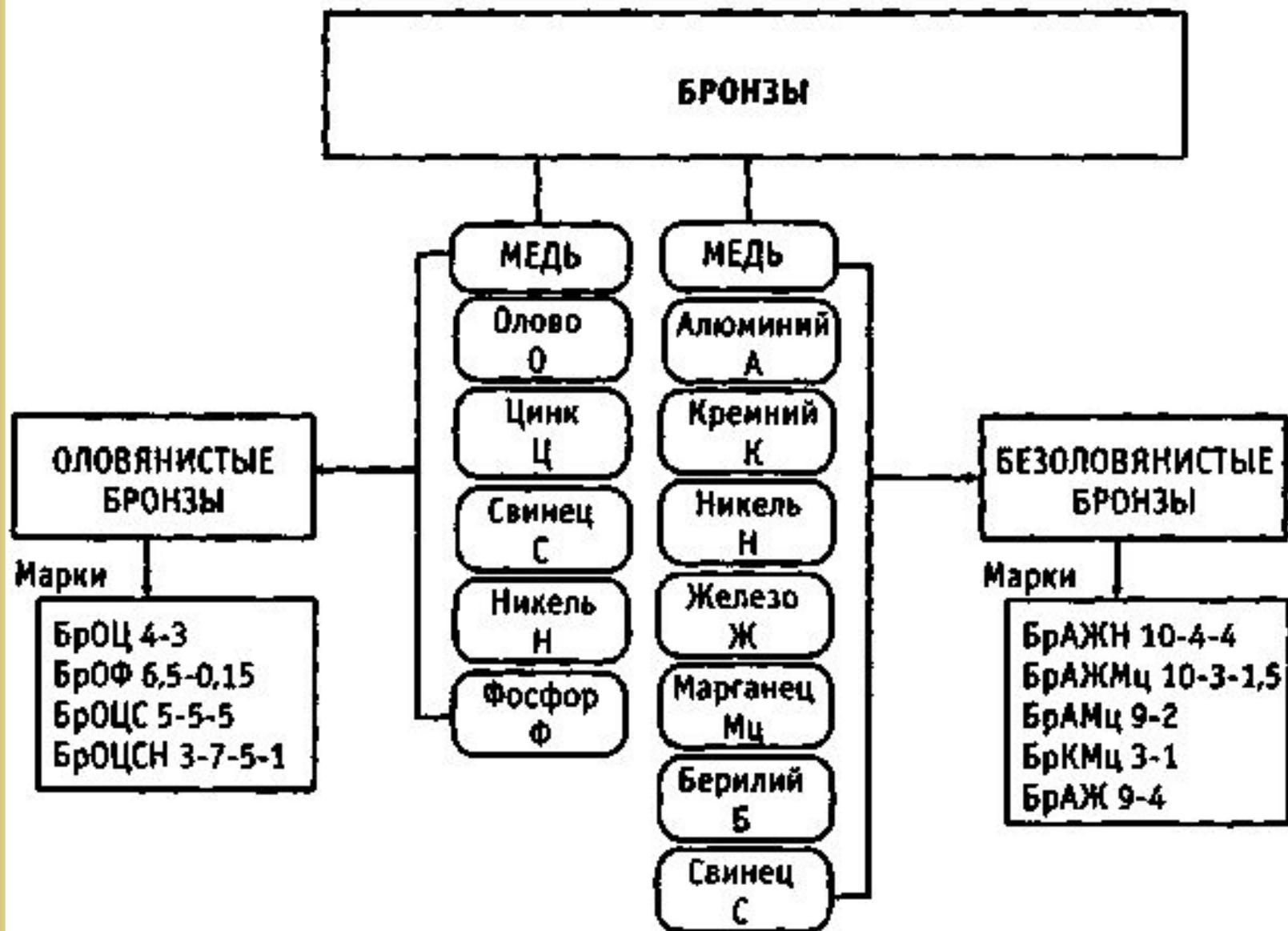
Марка латуни	Предел прочности $\sigma_p$ , МПа	Относительное удлинение $\delta_5$ , %	Твердость НВ
Л62	300	49	56
Л68	300	55	62
Л90	270	45	53
ЛКС80-3-3	300	15	110
ЛЖМ ц-59-1-1	450	50	88
ЛА 77-2	400	50	60

**В зависимости от назначения латуни разделяются на две группы:**

- **литейные, из которых изделия получают способом литья**
- **обрабатываемые давлением, из которых получают прутки, листы, поковки, штамповки**

# Бронзы

- **БРОНЗЫ** — сплавы меди и олова, а также сплавы меди с другими элементами (алюминий, кремний, марганец, бериллий, свинец).  
В зависимости от химического состава бронзы делятся на две группы:
- Оловянистые бронзы — сплавы меди и олова.
- Безоловянистые бронзы — сплавы меди с другими элементами.

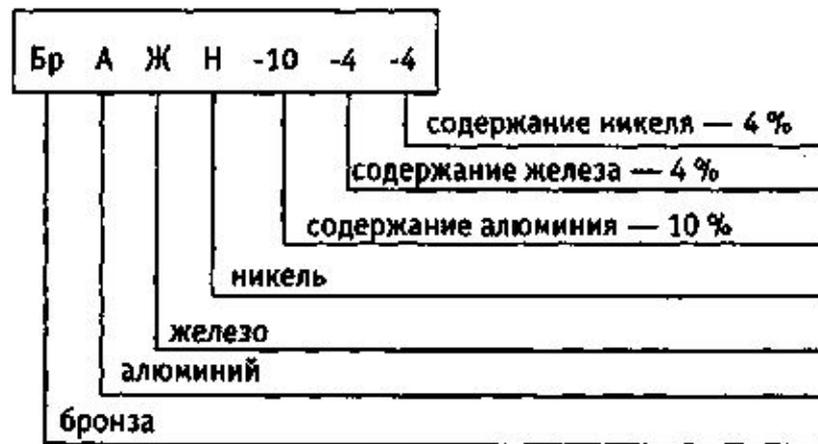
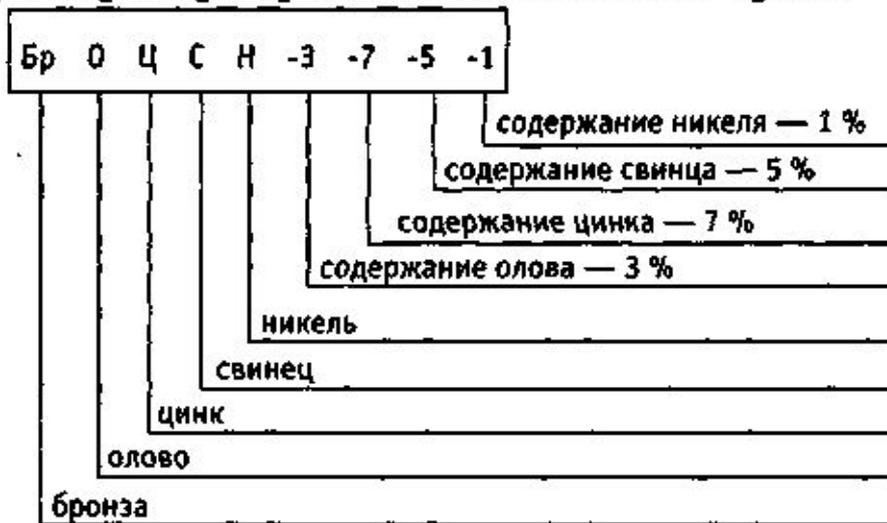


# Маркировка бронз

Обозначение марки бронзы включает:

- буквы Бр (обозначают «бронза»)
- буквы О, А, К, Н, Мц, Ж, Б, С, Ф, Ц (обозначают легирующие элементы)
- цифры (показывают процентное содержание олова и легирующих элементов)

## Пример маркировки оловянистых бронз



# Свойства бронз

- Бронзы имеют высокую коррозионную стойкость, хорошие антифрикционные свойства.
- Хорошо обрабатываются резанием.

Марка бронзы	Предел прочности $\sigma_b$ , МПа	Относительное удлинение $\delta_5$ , %	Твердость НВ
БрОЦСН 3-7-5-1	210	5	60
БрОЦС 5-5-5	180	4	60
БрОЦС 4-4-17	150	5	60
БрОФ 6,5-0,15	350	70	70
БрОФ 4-0,25	340	52	55-70
БрОЦ 4-3	350	40	60
БрАЖ 9-4	400	10	110
БрАМц9-2	400	25	160
БрАЖН 10-4-4	600	35	140-160

**По технологическим свойствам различают:**

- **деформируемые бронзы**
- **литейные бронзы**
  
- ***Из бронз изготавливают антифрикционные детали; изделия, работающие в воде и парах***

# Алюминий и его сплавы

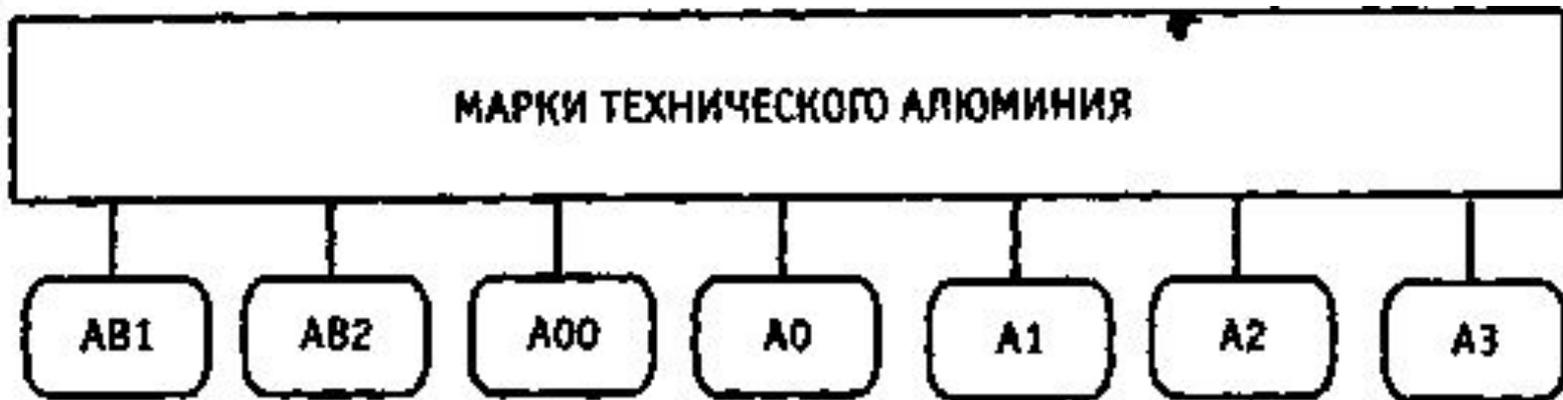
**Алюминий отличается от большинства металлов следующими свойствами:**

- **высокая электропроводность**
- **хорошая пластичность**
- **высокая коррозионная стойкость**
- **малый удельный вес**

# Технический алюминий.

Технический алюминий содержит:

- алюминий — 98-99,9 %
- примеси (железо, медь, кремний и др.)



# Маркировка технического алюминия

Обозначение марки технического алюминия включает:

- букву А (обозначает алюминий)
- цифры (обозначают номер марки)

**Пример маркировки технического алюминия**



# Силумины

- **СИЛУМИНЫ** — сплавы алюминия и кремния с добавками магния, марганца, железа, меди и др.

Обозначение марки силуминов включает:

- буквы **АЛ** (обозначают литейный сплав алюминия)
- цифры (обозначают номер сплава)

## Пример маркировки силумина



# Свойства силуминов

- Силумины обладают хорошими литейными и механическими свойствами.
- Обрабатываемость резанием удовлетворительная.
- Силумины применяются для изготовления деталей приборов, двигателей, самолетов.

<b>Механические свойства силуминов</b>			
<b>Марка меди</b>	<b>Предел прочности <math>\sigma_b</math>, МПа</b>	<b>Относительное удлинение <math>\delta</math>, %</b>	<b>Твердость НВ</b>
АЛ2	150	4	50
АЛ4	150-200	2-1,5	50-70
АЛ9	160-200	2-4	50-60

# Дюралюминий

- **ДЮРАЛЮМИНИЙ** — алюминиевый сплав, содержащий медь, магний, марганец.

**Обозначение марки дюралюминия включает:**

- **букву Д** (обозначают сплав типа дюралюминия)
- **цифры** (обозначают номер сплава)
- **буквы после цифр** (указывают состояние полуфабрикатов)

# Состояние полуфабрикатов

- **М — мягкий, отожженный**
- **Т — закаленный**
- **Н — нагартованный**
- **В — повышенное качество  
выкатки**
- П — сплав для проволоки**
- А — улучшенный алюминий**
- Б — листы без плакировки**

## Пример маркировки дюралюминия



# Свойства дюралюминия

- Дюралюминий имеет увеличенную прочность, твердость, коррозионную стойкость.
- Хорошо деформируется.
- Обрабатываемость резанием удовлетворительная.
- Дюралюминий применяется для изготовления деталей и элементов конструкций средней прочности, штампованных деталей, заклепок и т. д.

<b>Механические свойства дюралюминия</b>			
<b>Марка меди</b>	<b>Предел прочности <math>\sigma_b</math>, МПа</b>	<b>Относительное удлинение <math>\delta_5</math>, %</b>	<b>Твердость НВ</b>
Д1	420	18	100
Д16	460	17	105
Д18П	300	24	70

# Контрольные вопросы

**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  
Л К 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. Хорошо обрабатываются:**

- а) алюминий
- б) латунь
- в) бронза

**9. Дюралюминий имеет:**

- а) низкую прочность
- б) повышенную твердость
- в) хорошую коррозионную стойкость

## **10. Буквы в обозначении марки Д16ТН означают:**

- а) Д — дюралюминий**
- б) Н — содержание никеля 1 %**
- в) Т — закаленный полуфабрикат.**