

ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова

# **Алюминий и сплавы алюминия**

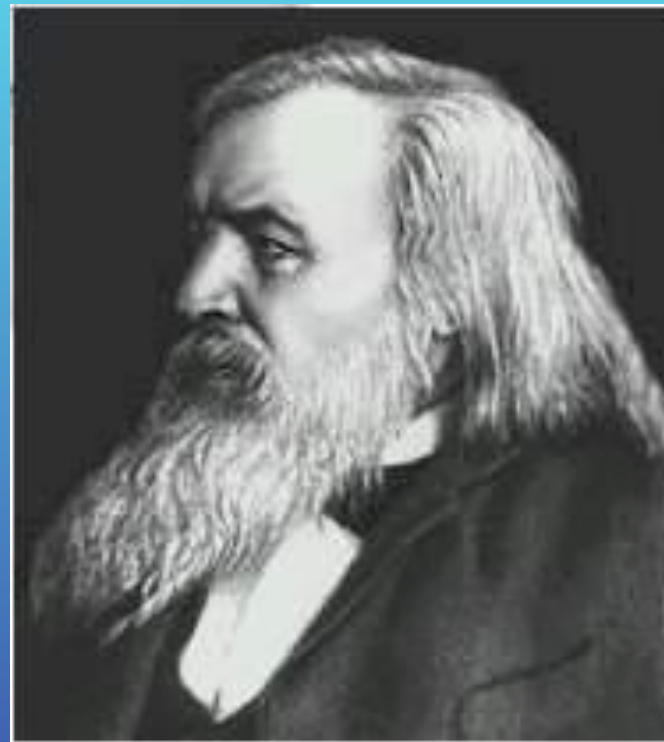
Подготовила Сунгатуллина Роза Мунировна ,  
преподаватель специальных дисциплин

Саров 2014

# Из истории открытия алюминия...

## «Серебро из глины»

В период открытия алюминия этот металл был дороже золота. Англичане хотели почтить богатым подарком великого русского химика Д.И. Менделеева, подарили ему химические весы, в которых одна чашка была изготовлена из золота, другая - из алюминия. Чашка из алюминия стала дороже золотой. Полученное «серебро из глины» заинтересовало не только учёных, но и промышленников и даже императора Франции.

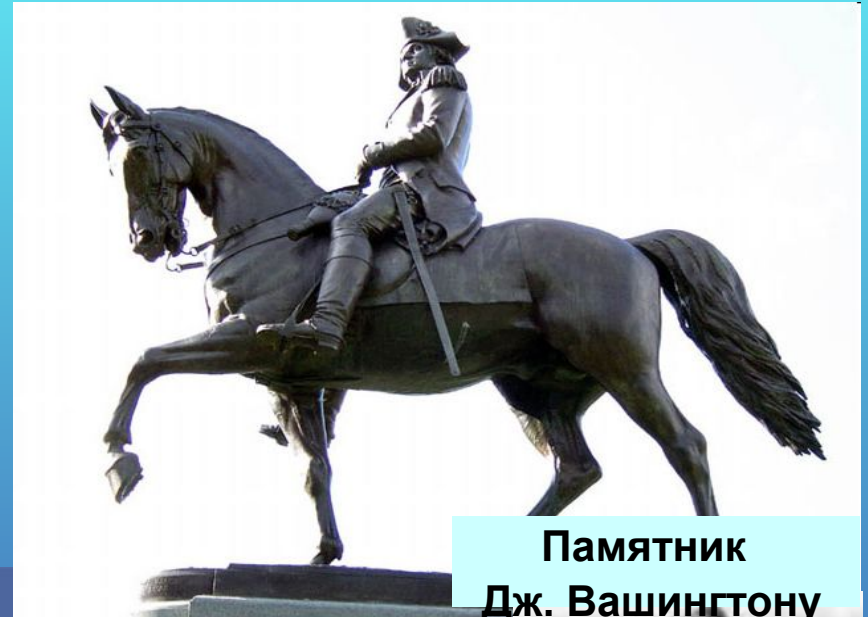


Д.И.Менделеев

# Интересные факты



В лунном грунте  
обнаружен алюминий



Памятник  
Дж. Вашингтону



Самый большой  
телескоп в России



Немецкий учёный  
Ф.Велер (1827 г.)

# Применение алюминия



# Авиастроение



**Применение алюминия и его сплавов во всех видах транспорта, а в особенности воздушного привело к уменьшению собственной массы транспортных средств и к резкому увеличению эффективности их использования.**



# Кораблестроение



**Алюминий и его сплавы  
применяют при отделке и  
изготовлении корпусов и  
дымовых труб судов,  
спасательных лодок,  
радарных мачт, трапов.**

# Машиностроение



**Моторы, блоки, головки цилиндров, картеры, коробки передач, насосы и многие другие детали также изготавливают из алюминия и его сплавов.**



# Пищевая промышленность



**Алюминиевая фольга дешевле оловянной и полностью заменила ее как упаковочный материал для пищевых продуктов. Все больше и больше используется алюминий при изготовлении тары для консервирования и хранения продуктов сельского хозяйства.**



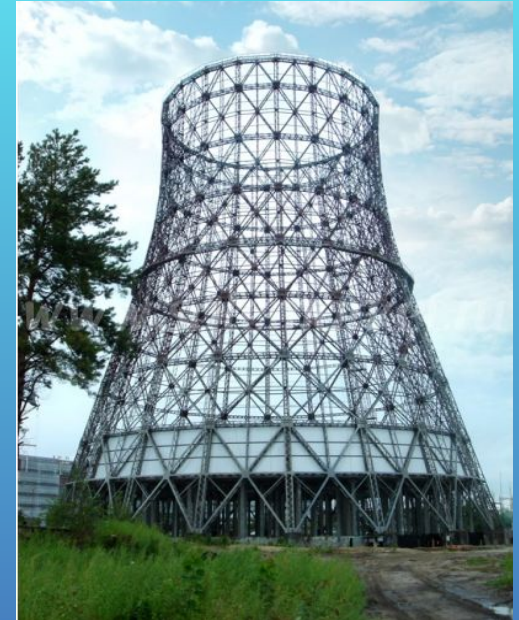
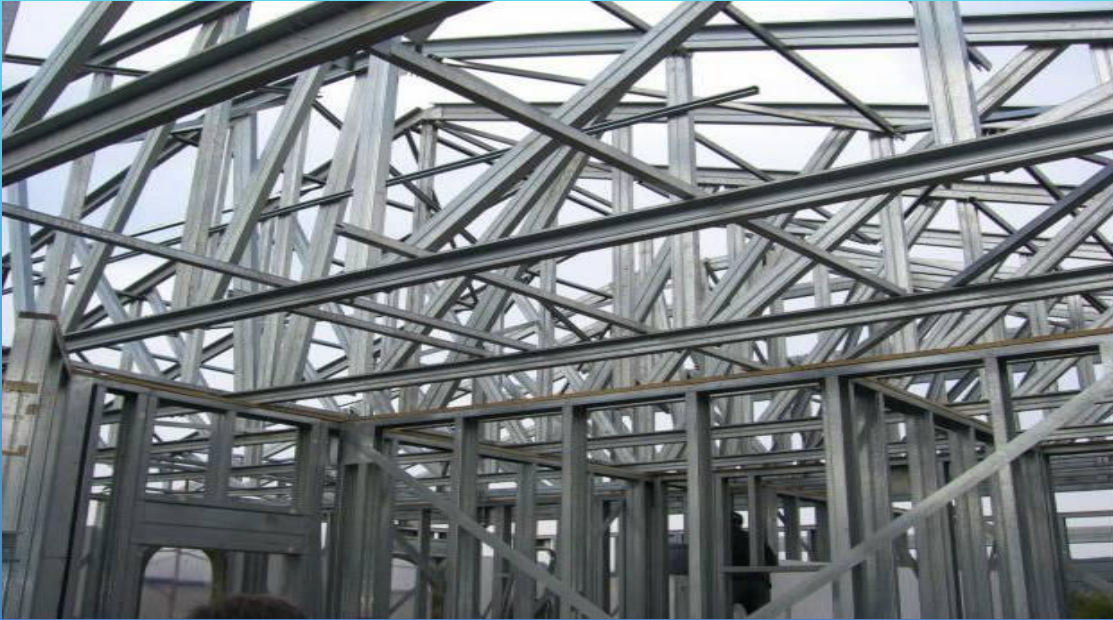


# Военная промышленность



**Алюминий, а также его сплавы является стратегическим металлом и широко используется в военной промышленности при строительстве военной техники и оружия: самолетов, танков, артиллерийских установок, ракет, зажигательных веществ, а также для других целей в военной технике.**

# Строительство

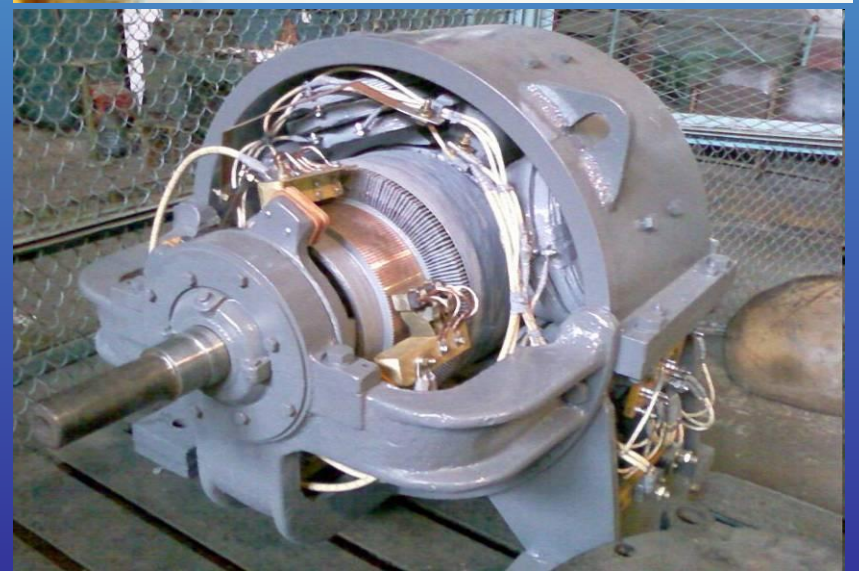


**Алюминий и его сплавы применяются в промышленном и гражданском строительстве при изготовлении каркасов зданий, ферм, оконных рам, лестниц и др. конструкций.**

# Электротехника



**Алюминий и его сплавы используют в электротехнической промышленности для изготовления кабелей, шинпроводов, конденсаторов, выпрямителей переменного тока.**



# Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

| Периоды | Ряды | Группы элементов  |    |     |    |   |    |     |      |                        |  |   |  |  |  |  |  |
|---------|------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|------------------------|--|---|--|--|--|--|--|
|         |      | I   | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |                        |  |   |  |  |  |  |  |
| 1       | 1    | <div style="text-align: center;"> <p><b>27</b>                      <b>0</b></p> <p><b>A</b></p> <p><b>+13</b></p> <p><b>1</b></p> </div> |    |     |    |   |    |     |      | <b>Характеристика</b>  |  |   |  |  |  |  |  |
| 2       | 2    |   |    |     |    |   |    |     |      | 1.                     |  | Впервые получен в 1825 году Гансом Эрстедом.                                    |  |  |  |  |  |
| 3       | 3    |   |    |     |    |   |    |     |      | 2.                     |  | В Периодической системе расположен в 3 периоде, IIIA-группе.                    |  |  |  |  |  |
| 4       | 4    |   |    |     |    |   |    |     |      | 3.                     |  | В природе встречается только в виде соединений.                                 |  |  |  |  |  |
|         | 5    |   |    |     |    |   |    |     |      | 4.                     |  | Серебристо-белый, легкий металл. Обладает высокой тепло- и электропроводностью. |  |  |  |  |  |
| 5       | 6    |   |    |     |    |   |    |     |      | 5.                     |  | Валентность: III.   |  |  |  |  |  |
|         | 7    |   |    |     |    |   |    |     |      | Степень окисления: +3. |  |   |  |  |  |  |  |
| 6       | 8    |   |    |     |    |   |    |     |      |                        |  |   |  |  |  |  |  |
|         | 9    |   |    |     |    |   |    |     |      |                        |  |   |  |  |  |  |  |
| 7       | 10   |   |    |     |    |   |    |     |      |                        |  |   |  |  |  |  |  |

# Нахождение алюминия в природе



# Природные соединения алюминия

Нефелины —  $\text{KNa}_3[\text{AlSiO}_4]_4$

- Глинозёмы (смеси каолинов с песком  $\text{SiO}_2$ , известняком  $\text{CaCO}_3$ , магнезитом  $\text{MgCO}_3$ )
- Корунд (сапфир, рубин, наждак) —  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- Полевые шпаты —  $(\text{K},\text{Na})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ,  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$
- Каолинит —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Берилл (изумруд, аквамарин) —  $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

# Получение алюминия в промышленности



Алюминий получают  
электрохимическим методом  
из бокситов.



<http://ukrdisplay.uaprom.net/>

# Свойства алюминия как проводникового материала

- **Электропроводимость**
- легкий металл серебристо-белого цвета (3.5 раза легче , чем медь, плотность - 2700 кг/м<sup>3</sup>). Низкий удельный вес;
- **температура плавления** алюминия зависит от его чистоты и колеблется в пределах 660-667 гр. поС. Нагрев алюминиевого провода требует больше энергетических затрат, чем нагрев и плавление такого же количества меди;
- **высокая пластичность** алюминия позволяет производить фольгу (толщиной до 0.004 мм), изделия глубокой вытяжкой, использовать его для заклепок;
- **высокая окисляемость на воздухе** - большие затраты на изоляцию;
- **низкая механическая прочность**;
- снижение проводимости , за счет содержания примесей (физико-химические, механические и технологические свойства алюминия очень сильно зависят от вида и количества примесей, ухудшая большинство свойств чистого металла. Основными естественными примесями в алюминии являются **железо и кремний**. Железо, например, присутствуя в виде самостоятельной фазы Fe-Al, снижает электропроводность и коррозионную стойкость, ухудшает пластичность, но несколько повышает прочность алюминия.);
- **хорошая свариваемость**;
- **плохо поддается резанию**.



# Марки алюминия

| Марки Al                                | Содержание алюминия(%) | Содержание примесей (%) | Применение  |
|---|------------------------|-------------------------|---|
| <b>Алюминий особой чистоты</b>          |                        |                         |   |
| A999                                    | 99,999                 | 001%                    | Изготовление анодной и катодной фольги электролитических конденсаторов и для получения тонкой пленки, применяемых в микроэлектронике)                                     |
| <b>Алюминий высокой степени чистоты</b> |                        |                         |   |
| A995                                    | 99,995                 | 003%                    | Химическая аппаратура<br>Фольга для обкладок конденсаторов<br>экраны радиочастотных коаксиальных кабелей  |
| <b>Алюминий технической чистоты</b>     |                        |                         |   |
| A8 ;A7;A6                               | 99,8; 99,7; 99,6       | Не более 1%             | Катанка для производства кабельно-проводниковой продукции<br>-Сырье для производства алюминиевых сплавов<br>- Фольга<br>- Прокат (прутки, ленты, листы, проволока, трубы) |

# Алюминиевые сплавы

**Магналий** - сплавы алюминия (основа) с магнием (Mg: 1-30%) .

## **Свойства:**

- высокой коррозионной стойкостью
- хорошей свариваемостью
- высокая пластичность

## **Применение**

- Изготавливают фасонные отливки, листы, проволоку, заклепки и т.д.

# Алюминиевые сплавы

**Силумин** - легкие литейные сплавы алюминия (основа) с кремнием (Si: 4-13%), иногда до 23% .

## Применение

Изготовление деталей сложной конфигурации, главным образом в авто- и авиастроении.

# Алюминиевые сплавы

**Дуралюмин** (дюраль, дюралюминий, от названия немецкого города, где было начато промышленное производство сплава). Сплав алюминия (основа) с медью (Cu: 2,2-5,2%), магнием (Mg: 0,2-2,7%) марганцем (Mn: 0,2-1%).

## Применение

- Является конструкционным материалом для авиационного и транспортного машиностроения.

# Принципы цифровой маркировки алюминиевых сплавов

| Принцип классификации                        | Название сплава | Обозначение сплава |
|--|-----------------|--------------------|
| По химическому составу                       | –               | АМг, АМц           |
| По названию сплава                           | Дуралюмин       | Д1, Д6             |
| По технологическому назначению               | Ковочный        | АК6, АК8           |
|  | Высокопрочный   | В95, В96           |
| По свойствам                                 | Спеченный       | САП, САС,          |
| По методу получения полуфабрикатов и изделий | литейный        | АЛ2                |
|  | Проволочный     | Амг5П              |