

# Литература

- Литейное производство: учеб./ В.Д.Белов и др.; под общ. ред. В.Д. Белова - М.: Изд. Дом МИСиС, 2015. – 487 с.
- Базлова Т.А., Лактионов С.В. Metallургические технологии. Литейное производство. Лабораторный практикум. – М. МИСиС, 2011. № 1939.
- Курдюмов А.В., Белов В.Д., Пикунов М.В. И др. Производство отливок из сплавов цветных металлов. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011
- Курдюмов А.В., Пикунов М.В., Чурсин В.М. Литейное производство цветных и редких металлов.- М.: Metallургия, 1982.-352 с.
- Курдюмов А.В. и др. Лабораторные работы по технологии литейного производства. М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.

## Для домашнего задания

- Бауман Б.В., Балашова Н.П. Технологические основы литейного производства. Учеб. пособие. -М.: МИСиС, 2003.- 156с.
- Цветное литье: Справочник./ Под общ. ред. Н.М.Галдина.-М.: Машиностроение, 1989.-528 с.

Литейное производство как  
один из технологических  
процессов получения  
металлических изделий.  
История развития литейного  
производства

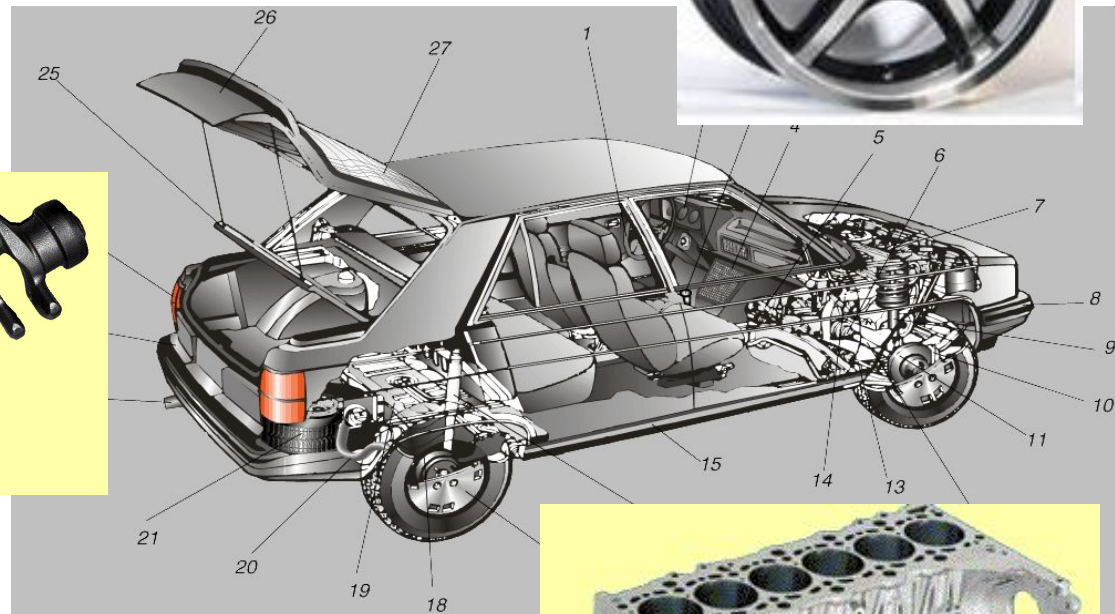
# Способы получения металлических изделий

- Литье
- Резание
- Электроискровая (эрозионная) обработка
- Обработка давлением
- Порошковая металлургия
- Гальванопластика

Сущность технологии получения отливок заключается в том, что расплавленный и перегретый сплав заданного состава заливается в литейную форму, внутренняя полость которой с максимальной степенью приближения воспроизводит конфигурацию и размеры будущего изделия. При охлаждении металл затвердевает и в твердом состоянии сохраняет очертания той полости, в которую он был залит.

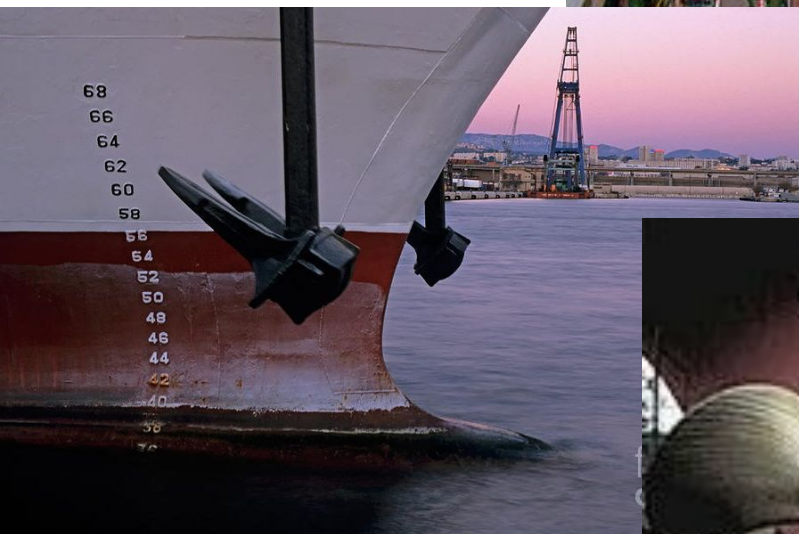
# Литьё - это промышленные изделия

**Автомобилестроение:**  
блоки цилиндров и поршни,  
корпуса редукторов и мостов,  
коленчатые валы, диски колес  
и др.



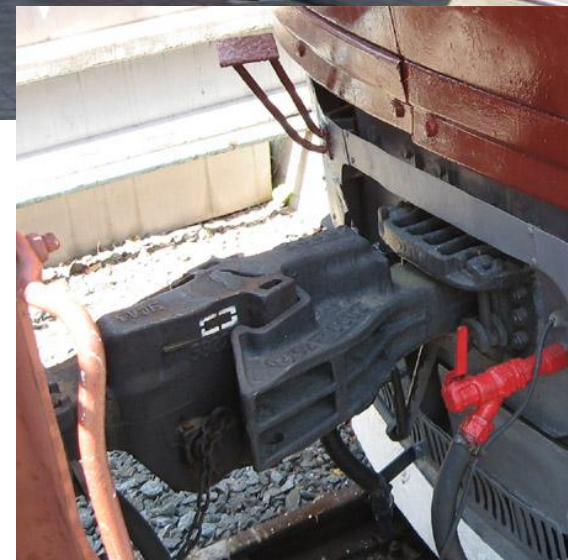
# Судостроение:

гребной винт и якорь корабля,  
механизмы управления  
потоками жидкостей и газов

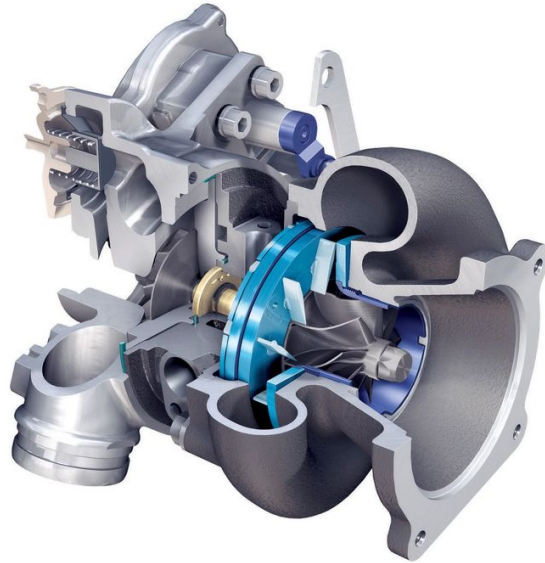


# Железнодорожный транспорт:

рама тележки вагона,  
детали автосцепки,  
тюбинги для тоннелей



# Авиация и космонавтика: детали двигателей, корпусов .....





# Литьё - это предметы быта

## **Посуда:**

сковороды и утятницы,  
котелки и ковшики,  
бытовая техника и  
приспособления



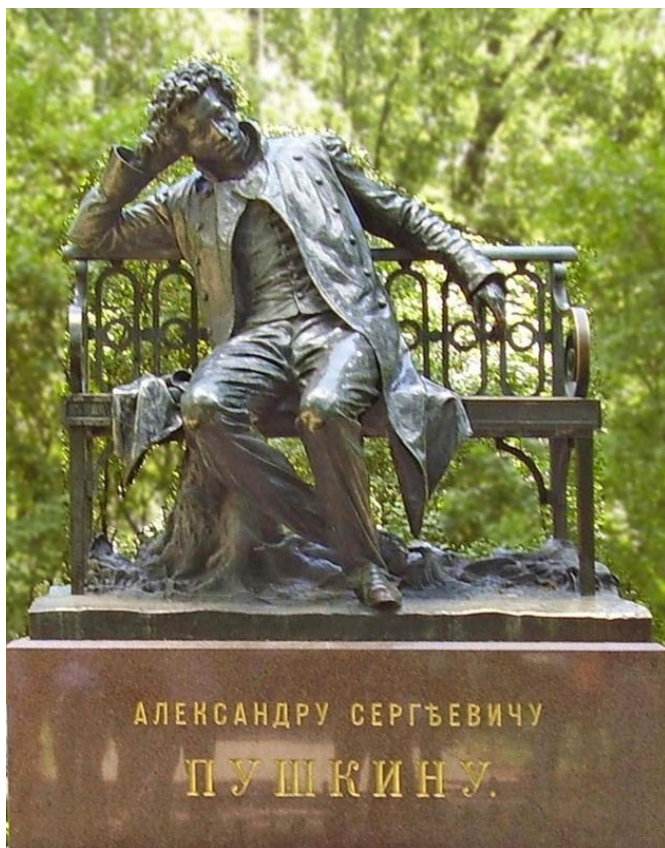
# Камины и печи: дверцы и задвижки, плиты и колосники, порталы и духовки, радиаторы отопления



# Литьё - это художественные изделия

## Скульптура:

памятники, бюсты,  
интерьерные композиции,  
садовые фигуры

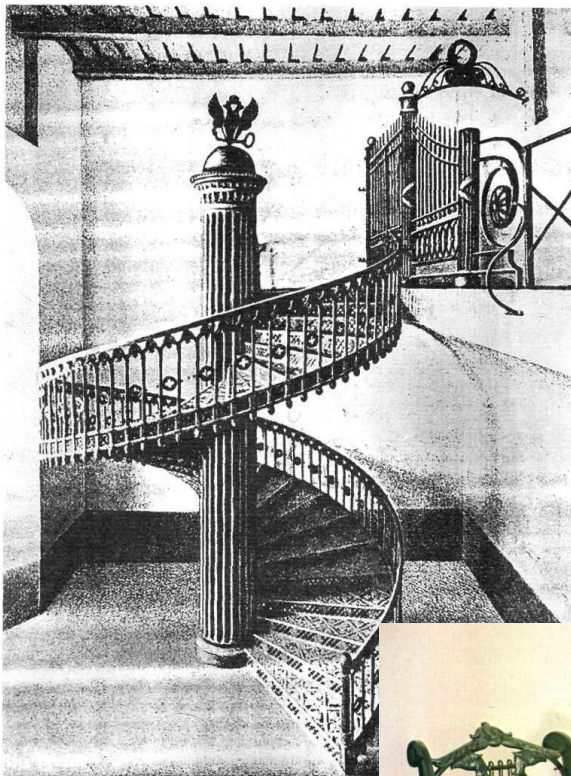




**Декор и дизайн:**  
фонари и ограды,  
опоры скамеек, вазы



## Мебель, лестницы



ювелирные изделия



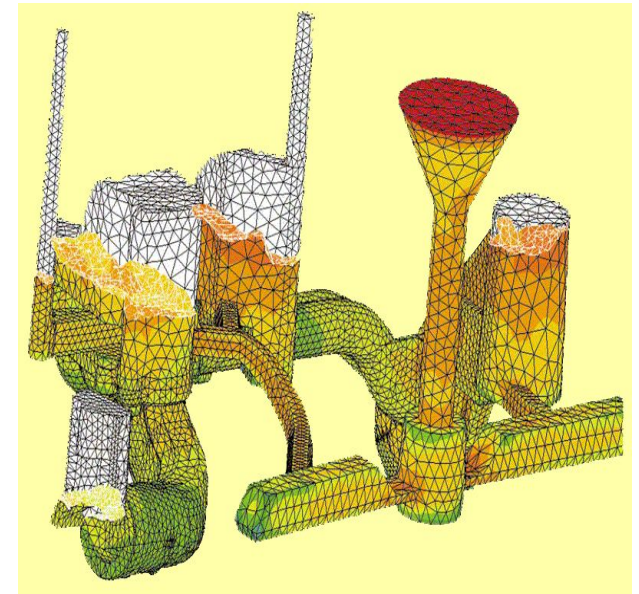
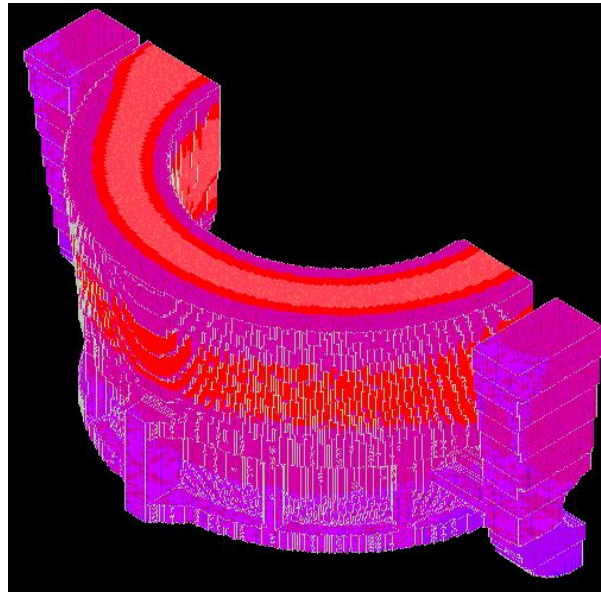
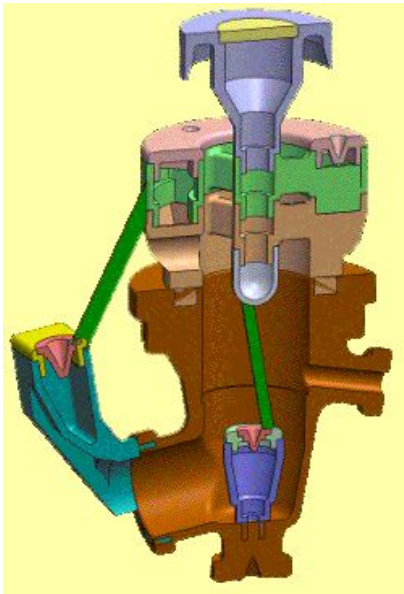
# Ритуальные предметы:

церковная утварь, колокола,  
надгробия и ограды,  
подсвечники



# Литьё - это современные информационные технологии

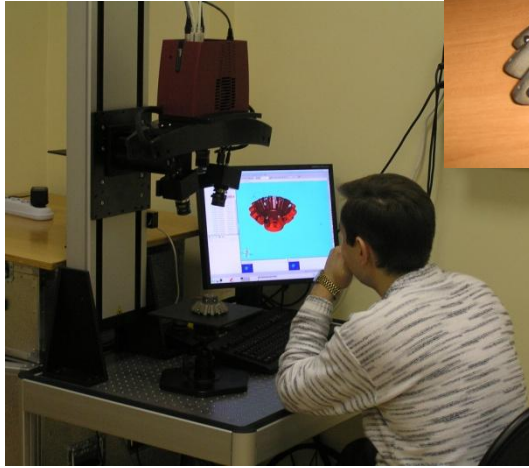
Компьютерное моделирование процессов литейного производства:  
результат применения накопленного потенциала математики, физики,  
химии и достижений компьютерной техники



*Современные технологии ускоренной подготовки литейного производства*



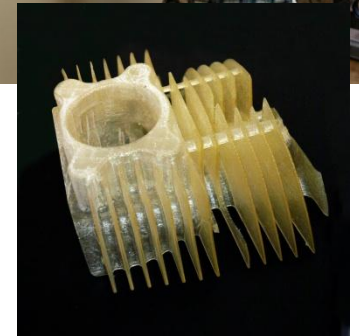
# Современные технологии ускоренной подготовки литейного производства



Оптическая оцифровка



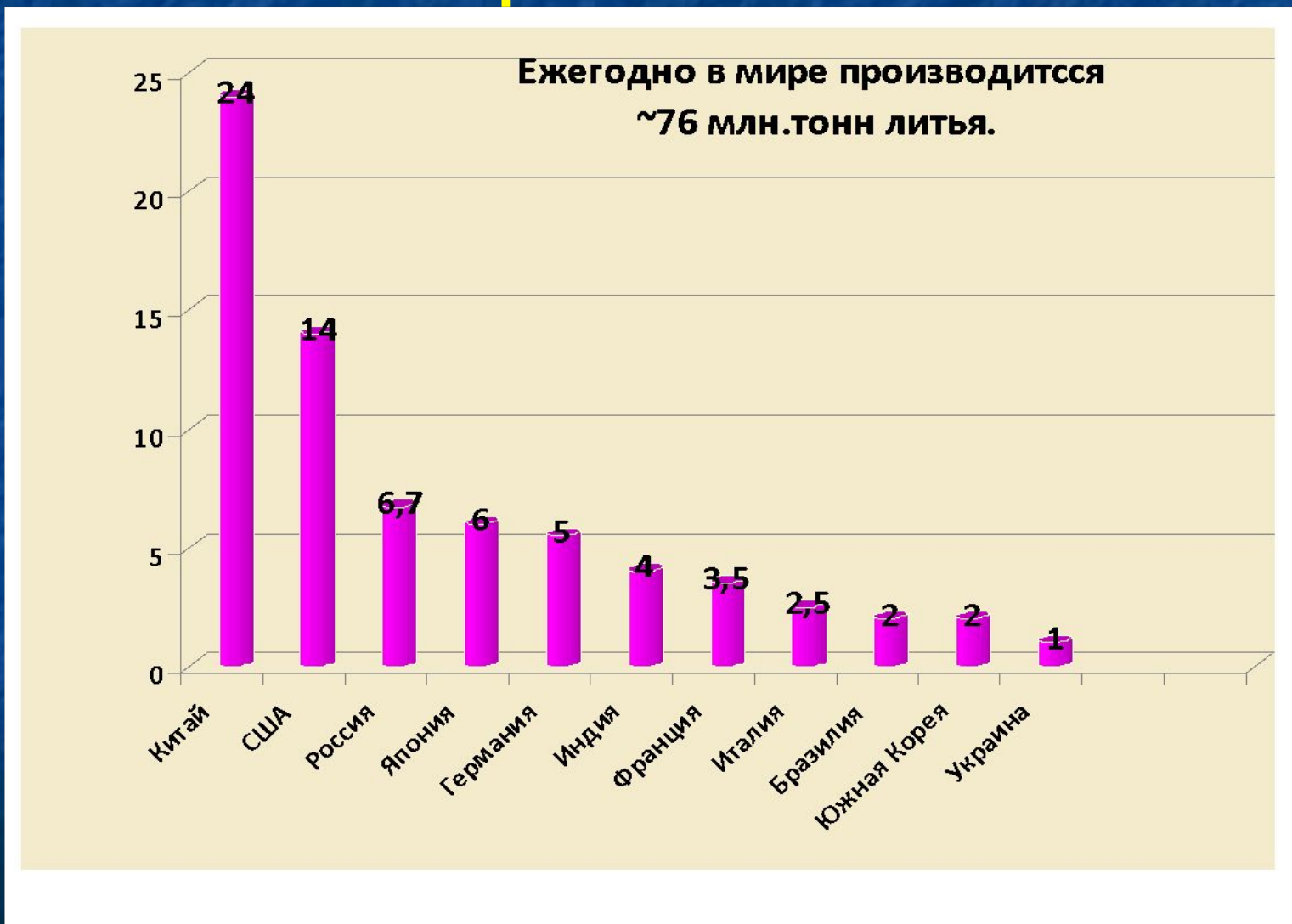
Лазерная  
стериолитографи  
я



Трехмерная печать



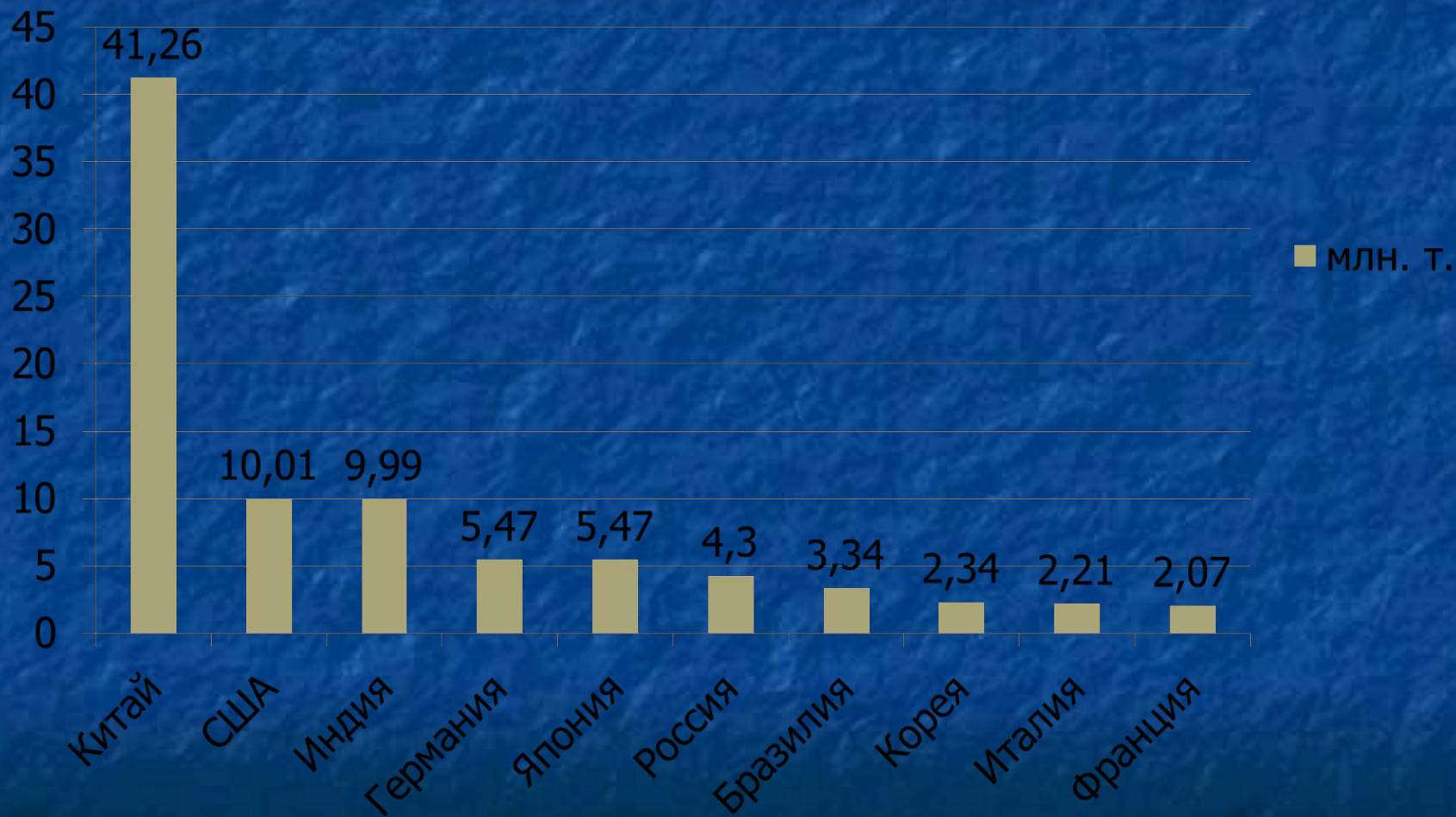
# Объем производства литья в мире в 2008г.



# Выпуск литья по странам в 2011 году

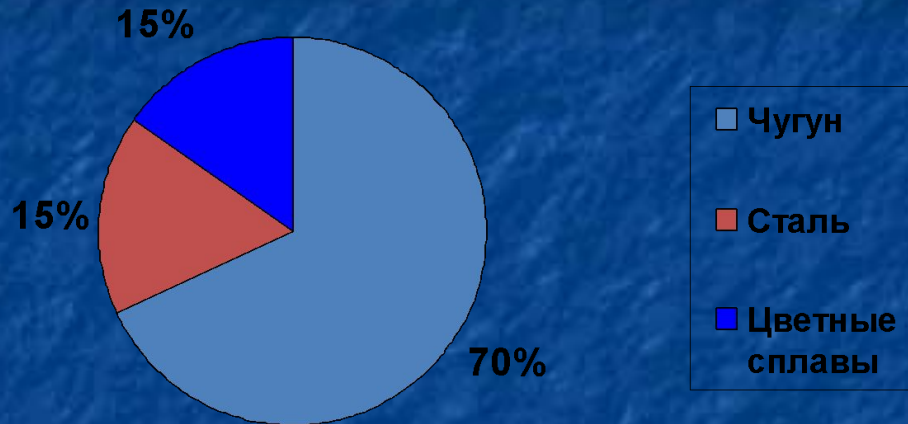
## Мировое пр-во отливок в 2011 г. – 98,6 млн.

ТОНН

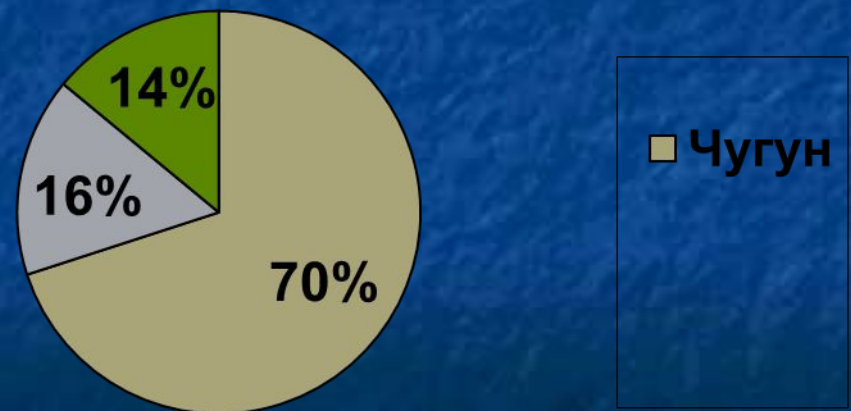


# Доля сплавов в фасонном литье

в 2008г.



в 2012 году

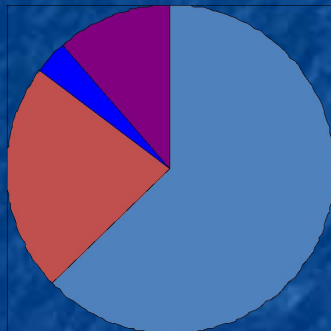


## Распределение отливок по сплавам в 2008г.:

- Чугун (всего) : 4.9 млн.т – 70%
  - Серый чугун : 3.10 млн.т
  - Высокопрочный чугун : 1.16 млн.т
  - Ковкий чугун : 0.12 млн.т
  - Спец. чугуны : 0.52 млн.т
- Сталь (всего) : 0.9 млн.т – 15%
  - Углеродистая сталь : 0.6 млн.т
  - Легированная сталь : 0.3 млн.т
- Цветные сплавы (всего) : 0.9 млн.т – 15%
  - Алюминиевые : 0.60 млн.т
  - Магниевые : 0.09 млн.т
  - Медные : 0.15 млн.т
  - Цинковые : 0.02 млн.т
  - Прочие : 0.04 млн.т

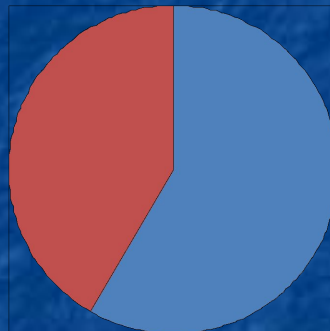
# Распределение литья по сплавам

Чугун - 70%



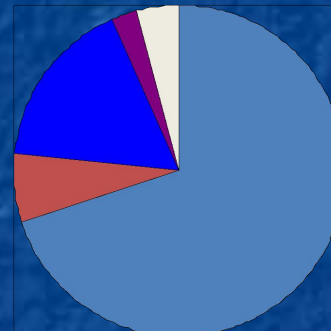
■ СЧ ■ ВЧ ■ Ковкий ■ Спец.

Сталь – 15%



■ Углеродистая ■ Легированная

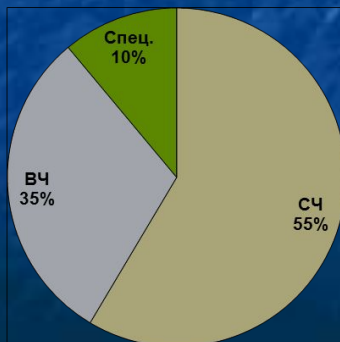
Цветные -15%



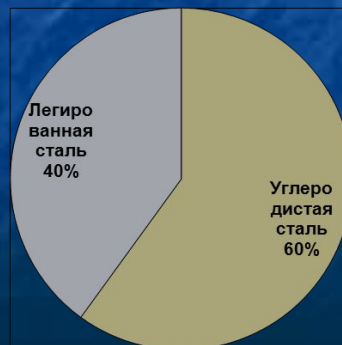
■ Алюминиевые ■ Магниевые ■ Медные  
■ Цинковые ■ Другие

2008 г.

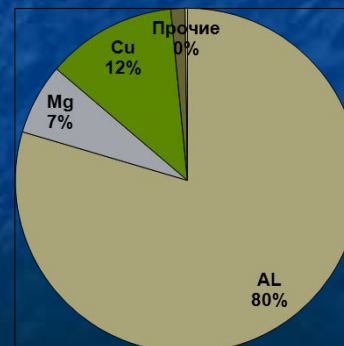
Чугун - 70%



Сталь – 16%



Цветные металлы -  
14%



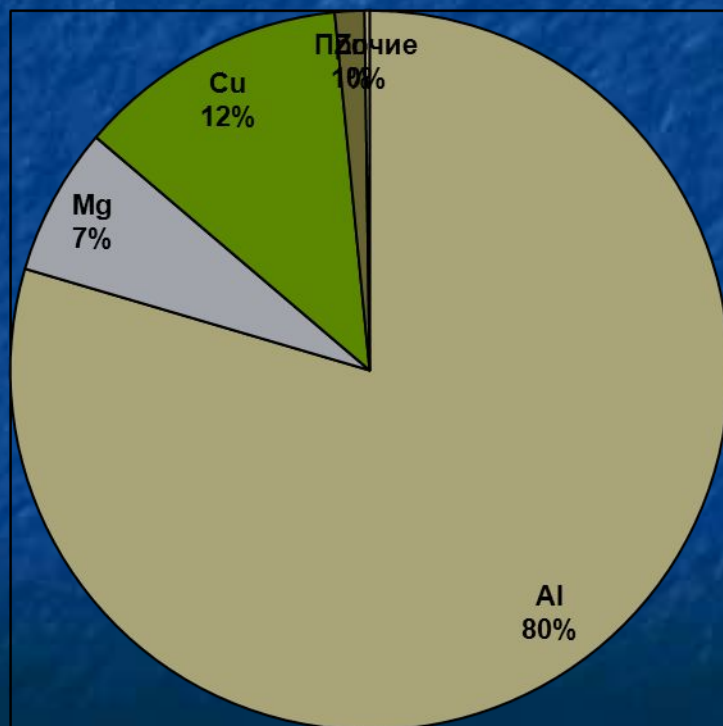
2012 г.



Общее число литейных предприятий: 1250 – произвели в 2012 – 4,3 млн. тонн отливок, при этом экспорт составил около 3%

# Производство отливок из цветных металлов

Цветные металлы -  
14% от общего числа



Алюминий - 80% от  
общего числа отливок  
из цветных металлов

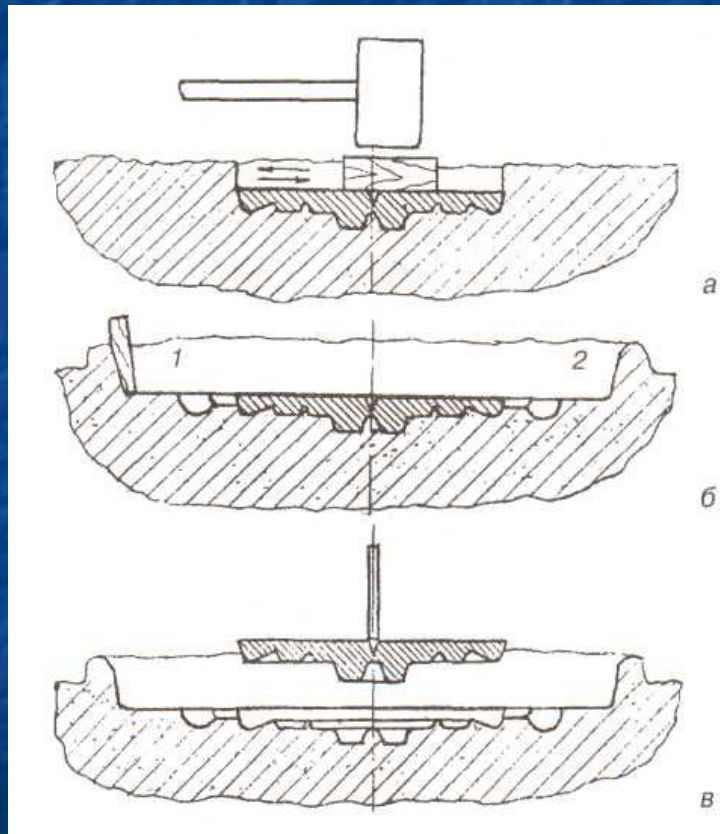




# Производство отливок по областям в 2012 году.



# Получение простейших отливок литьем в открытые формы

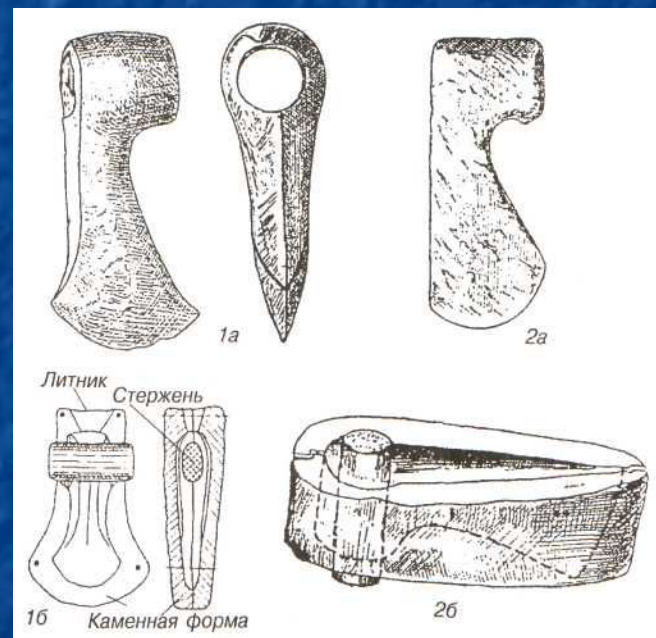
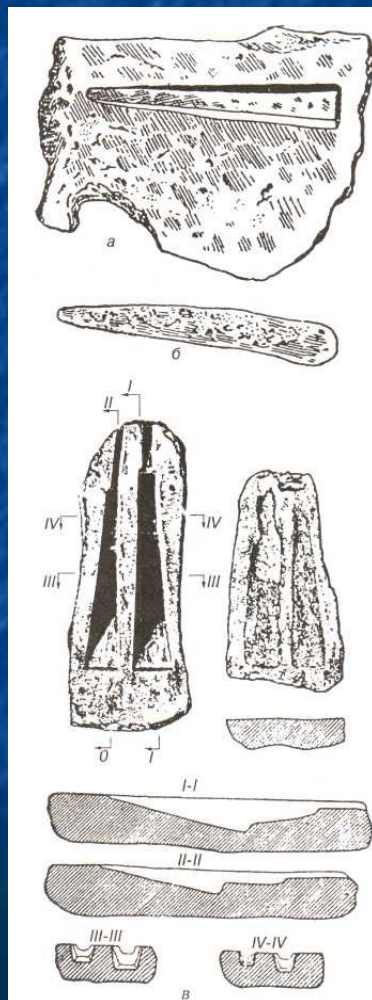
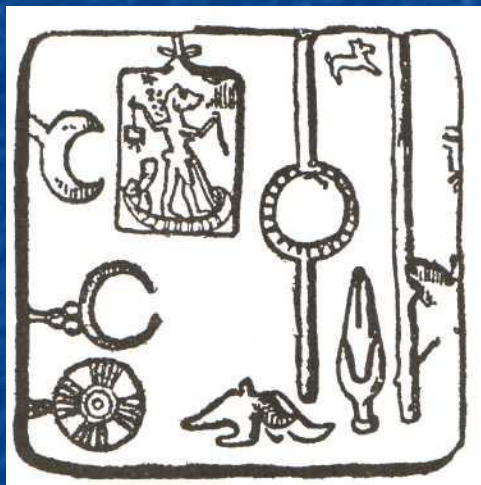


Получение оттиска в почве

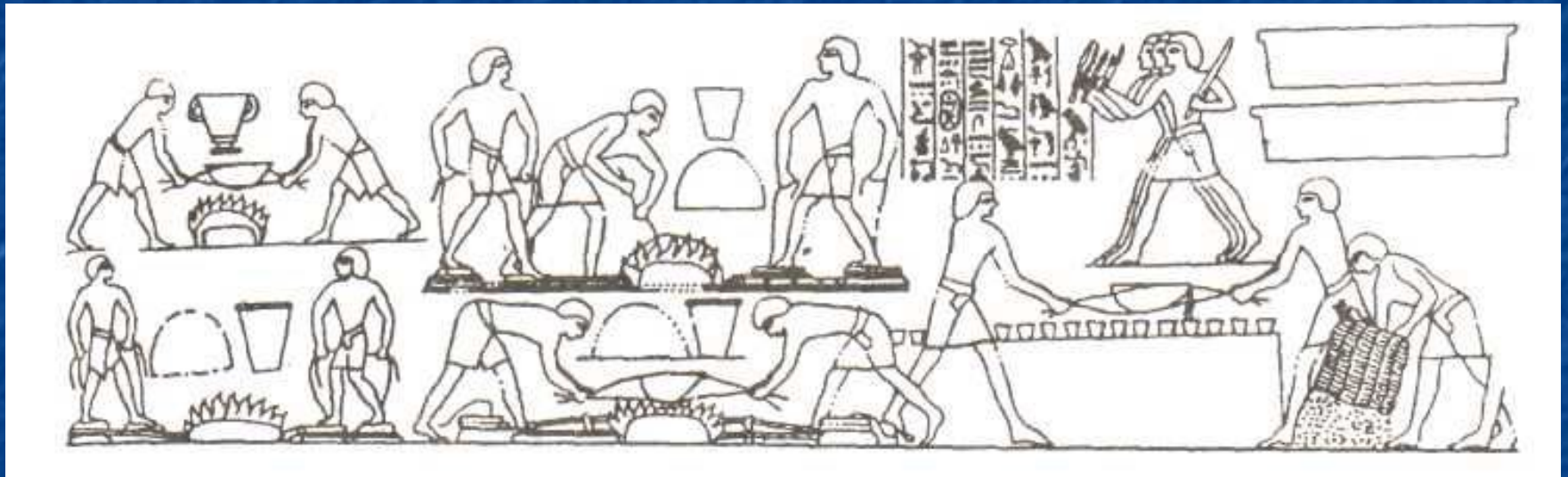


Древняя отливка. 2500 г. до н. э.

# Каменные литейные формы



# Литейная мастерская в древнем Египте



Роспись из гробницы в Фивах. XVI – XIV вв. до н. э.

# Бронзовые изделия скифских литейщиков



# Литые чудеса света

## Колосс



## Статуя Зевса в Олимпии



# Царь - Колокол

Авторы -

Иван и Михаил  
Моторины

Год создания -  
1733 - 1735

Вес - 201 т 924 кг

Высота колокола -  
6 метров 14 см,

Диаметр - 6 м 60 см.



Сплав содержит 84,51 % меди, 13,21 % олова, 1,25 % серы.  
В виде примесей в нем имеется около 72 кг золота, 525 кг серебра.

# Крупнейшие колокола мира



*Царь-колокол*



*Успенский*



*Алексеевский*



*Бирманский*



*Японский*



*Успенский  
(1817г)*



*Святой Иван*



*Корейские*



*Маха Ганда*



*Пекинский*



*Годуновский*



# Старинная пушка



# Царь - Пушка



Автор - Андрей Чохов

Год создания - 1596

Вес - 2400 пудов (40 тонн),

а каждого ядра - около 2 тонн

Общая длина ствола - 5 метров 34 сантиметра,

калибр у дульного среза - 890 миллиметров.

# Царь-отливки

- Царь-колокол
- Царь-пушка
- Царь-лев (Китай, 954 г., 100 тонн)
- Царь-чайник (Япония, XIV в., 16 тонн)
- Статуя Будды (Япония, 749 г., 250 тонн)
- Статуя богини милосердия (Япония, 1987 г., высота 133 м)
- Шабот молота (Россия, 1875 г., 650 тонн)

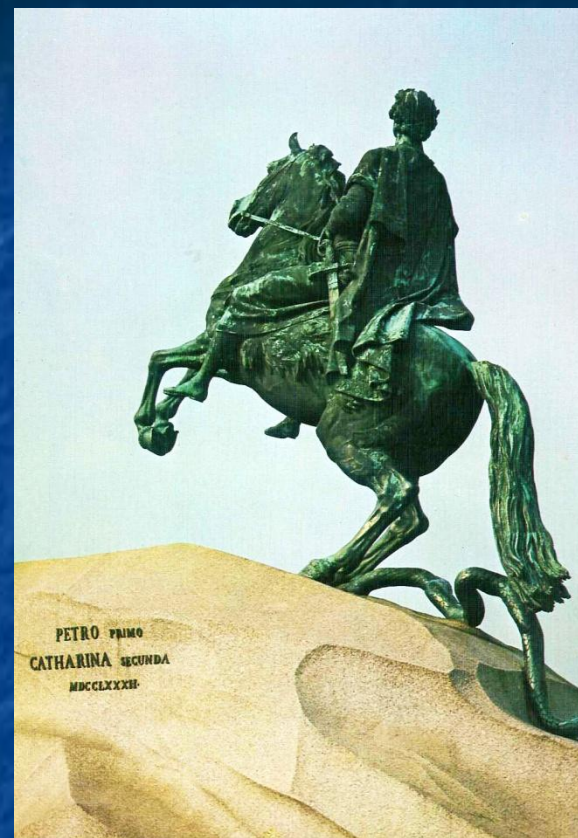
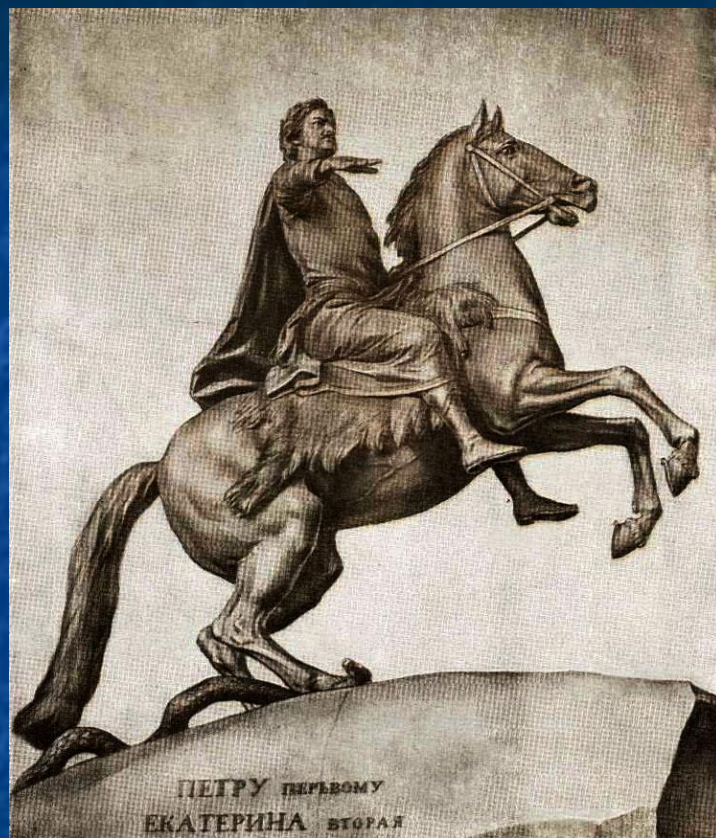
# Царь-лев



# Статуя Будды



# Медный Всадник



Год создания - 1782      Скульптор - Этьен Фальконе

На изготовление памятника израсходовано 21616 кг бронзы и 4000 кг железа.

Толщина стенок отливки: голова, руки, ноги и одежда всадника - 7,5 мм, туловище - 40 мм; голова и передние ноги коня до груди - 7,5 мм; толщина книзу постепенно увеличивается и достигает 30 мм.

Бронза, покрывающая сделанные из стали бедра и задние ноги коня, имеют толщину не более 7,5 мм.

Состав бронзы: 10% олова, 25% цинка, остальное - медь.



## *Каслинское литье*







