

# Черная металлургия

Во все времена вопрос о том, какие материалы создавать, какие свойства им придавать, был и всегда будет неотъемлемым от вопроса каким способом это делать

*Н.М. Жаворонков*





# Металлургический комплекс – совокупность отраслей, производящих разнообразные металлы



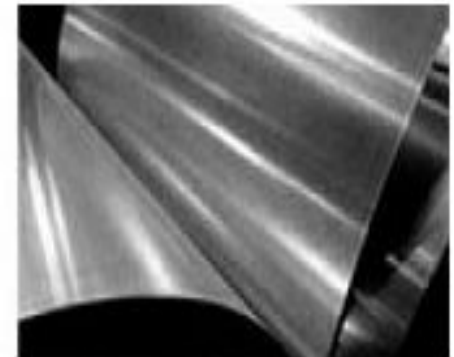
# Черная металлургия

Это производство – чугуна, стали и проката



- Конечно, вы слышали о чугунах и сталях. Так вот, и то, и другое — железо, но соединенное в разных пропорциях с углеродом, получаемым из угля. В чугунах его больше и качества чугуна хуже, чем у сталей. Он очень тверд, однако весьма хрупок. Эти свойства часто сочетаются, например твердая стеклянная ваза очень легко разбивается, не так ли?
- А в сталях, мало того, что уменьшено количество углерода, но еще и добавлено много разных элементов — марганца, хрома, вольфрама и других. Каждый из них вносит, как разные художники — в портрет одного и того же человека, свои черты. И сталь получается то более упругой, то более прочной, то более жаростойкой.

- **Прокат в металлургии** в металлургии — продукция, получаемая на **прокатных станах** в металлургии — продукция, получаемая на прокатных станах путём горячей, теплой или холодной **прокатки**.
- Прокатное производство имеет огромное значение в экономике государства. Прокатке подвергают до 90% всей выплавляемой стали и большую часть цветных металлов. Прокатка заключается в обжатии заготовки между вращающимися валками.



# Схема основного производственного процесса в черной металлургии





- Кокс - твёрдый пористый продукт серого цвета, получаемый путём КОКСОВАНИЯ каменного угля при температурах  $950\text{—}1100^{\circ}\text{C}$  без доступа воздуха.



# Схема основного производственного процесса в черной металлургии



# Добыча руды открытым способом (карьеры)



# Добыча руды закрытым способом (шахты)



# Из чугуна и стали изготавливают:



# Факторы размещения предприятий полного цикла

- Ориентация на железорудные месторождения
- Ориентация на месторождения коксующегося угля
- Транспортный
- Водный
- Потребительский
- Экологический



# Стадии производства металла

Производство проката



Выплавка металла



Обогащение руды



Добыча руды



# Железо Fe

самый распространенный металл на  
Земле после алюминия  
(4,2% всей массы земной коры)

## Важнейшие руды:

- Магнитный железняк  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- Красный железняк  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- Бурый железняк  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- Железный колчедан  $\text{FeS}_2$



*Железный колчедан  $\text{FeS}_2$*




# Месторождения железных руд

- **Урал** (гора Магнитная, Качкандар, Высокая)
- **Алтай**
- **Криворожское** месторождение Курской магнитной аномалии

- **Магнитогóрский металлургический комбинáт (ММК, «Магнитка»)** — **российский**) — российский металлургический комбинат в городе **Магнитогорске**) — российский металлургический комбинат в городе **Магнитогорске Челябинской области**) — российский металлургический



An aerial photograph of the Magnitogorsk Metallurgical Plant. The image shows a vast industrial complex with numerous tall, dark smokestacks and large buildings. Thick plumes of white steam or smoke rise from the facility, partially obscuring the sky. In the foreground, there are several white and blue vertical pipes or structures. The overall scene is one of intense industrial activity.

Магнитогорский  
металлургический  
комбинат

# Металлургические базы России

## Центральная

- Использует железные руды КМА, Кольского полуострова, металлолом Центральной России
- Коксующийся уголь доставляют с руды и привозную Печорского и Кузнецкого бассейна
- Крупнейшие центры: Череповец, Липецк, Тула, Старый Оскол

## Уральская

- Старейшая база страны
- Производится около половины стали и проката
- Использует собственную с КМА
- Крупнейшие центры: Магнитогорск, Челябинск, Нижний Тагил, Новотроицк

## Сибирская

- Использует железную руду Приангарья и Горной Шории
- Развивается на коксующемся угле Кузнецкого бассейна
- Развита передельная металлургия
- Крупнейшие центры: Новокузнецк, Новосибирск, Красноярск

# Коксование каменного угля

СХЕМА НЕПРЕРЫВНОГО КОКСОВАНИЯ УГЛЯ



- 1 – шнековый питатель
- 2 – трубчатая сушилка
- 3 – циклон
- 4 – вальцево-гусеничная машина
- 5 – печь

# Строение доменной печи

Засыпной аппарат  
Верхняя



# Продукция металлургических комбинатов

**Чугун** – сплав железа, содержащего более 90% углерода, а также кремний, марганец, небольшое количество серы и фосфора.

- **белый**
- **серый**



# Продукция металлургических комбинатов

**Сталь** – это сплав железа с углеродом, массовая доля которого не превышает 2,5%.

## Виды стали:

- **твёрдая** (массовая доля углерода 2,5)
- **мягкая** (массовая доля углерода до 0,3%)



# Виды предприятий чёрной металлургии

- сталеплавильный и сталепрокатный заводы («передельная» металлургия)
- производство ферросплавов
- малая металлургия
- бездоменная металлургия

# Экологические проблемы черной металлургии



# Повторение

- Почему домна имеет вид башни?
- Почему шахта домны имеет форму усеченного конуса с большим основанием в её нижней части?
- Чем можно объяснить увеличение стен домны в её нижней части?
- Какие факторы определяют размещение предприятий чёрной металлургии?