

Р.А. Панина, О.В. Карташова

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**  
по экономике и технологии  
отраслей промышленности  
(для студентов ОЗО)

Горно – Алтайск

2007

Р.А. Панина, О.В. Карташова

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ  
по экономике и технологии  
отраслей промышленности

*Пособие для студентов ОЗО*

Горно – Алтайск

2007

Панина Р.А., Карташова О.В.

Рабочая тетрадь по экономике и технологии отраслей промышленности.

Пособие для студентов географического факультета.

Рецензент: Ильиных И.А. – к.б.н., доцент кафедры геоэкологии и  
природопользования, ГАГУ

Рабочая тетрадь по курсу «Экономика и технология отраслей промышленности» предназначена для самостоятельных работ студентов. Она содержит задания различного вида – вопросы, тесты, анализ графических материалов, рисунков, составление таблиц, схем технологических процессов, задачи, выполнение которых позволит студентам не только проверить свои знания, но и обогатить их.

## ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	Тема	Кол-во часов
1.	Отрасль промышленности. Влияние природных условий ресурсов и экономических условий на организацию промышленного производства. Организация производства на промышленном предприятии.	2
2.	Добыча полезных ископаемых. Обогащение и переработка угля.	2
3.	Электроэнергетика. Экологические характеристики тепловой, атомной, гидроэнергетики и альтернативных источников энергии.	2
4.	Черная металлургия. Цветная металлургия.	2
5.	Итоговое тестирование.	2
Итого:		10

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Гинберг А.М. Технология важнейших отраслей промышленности. Учебник для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1985.
2. Куракин А.Ф. Основы промышленного производства. – Пермь, 1975.
3. Куракин А.Ф. Основы промышленного и сельскохозяйственного производства. – М.: Просвещение, 1981.
4. Основы технологии важнейших отраслей промышленности /Под ред. И.А. Сидорова. – М.: Высшая школа, 1971.
5. Паничев М.Г., Мурадян С.В. Организация и технология отрасли. – Ростов – на – Дону, Феникс, 2001.
6. Плоткин М.Р. Основы промышленного производства. - М.: Высшая школа, 1977.
7. Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы. Справочник. 2-ое издание. /Под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – М.: Энергоатом издат, 1987.
8. Техника и производство. Детская энциклопедия. Т.5. Изд-во «Педагогика». – М.: 1989.
9. Учителю о производстве./Под ред. Д.Д. Москвина. – М.: Просвещение, 1991.
- 10.Хатунцев Ю.М. Человек, технология, окружающая среда. – М.: Устойчивый мир, 2001.
- 11.Школа и производство. Журнал.

### *Дополнительная*

1. Белянин П.Н. Промышленные работы и их применение. Роботехника для машиностроения. – М.: Машиностроение, 1983.
2. Бобрицкий Н.В., Юфин В.А. Основы нефтяной и газовой промышленности. – М.: Недра, 1988.
3. Бобров Р.В. Экзамен на лесничего. – М.: Просвещение, 1990.
4. Венецкий С.И. О редких и рассеянных (рассказы о металлах). – М.: Металлургия, 1987.
5. Володин В.В., Хазановский П.М. Энергия, век двадцать первый. – М., 1989.
6. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних заведений. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1998.
7. Евдокимов В.Д., Полевой С.Н. От молотка до лазера. – М.: Знание, 1987.
8. Иванова В.П. и др. Основные сведения по технологии важнейших отраслей народного хозяйства для учащихся техникумов. – М.: Машиностроение, 1968.
9. Петруха П.Г. Технология обработки конструкционных материалов. – М.: Высшая школа, 1991.
- 10.Поляков В.Ф. Гордая профессия – шахтер. – М.: Недра, 1984.

- 11.Строительные материалы. /Под ред. Н.П. Кабанова. – М.: Стройиздат, 1988.
- 12.Технология металлов и материаловедение /Под ред. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В. и др. – М.: Металлургия, 1987.
- 13.Шалимова Н.И. Черная металлургия – что это? – М.: Металлургия, 1987.
- 14.Шнирт М.Я. Безотходная технология. Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых. – М.: Недра, 1986.
- 15.Шурыгин А.А. Автоматика завоевывает текстиль. – М.: Легпромбытиздат, 1987.
- 16.Экология и строительство. / Под ред. С.В. Яковлева. – М.: Стройиздат, 1988.
- 17.Юдин А.М., Сучков В.Н., Коростелин Ю.А. Химия для вас. – М.: Химия, 1986.
- 18.Ядерная и термоядерная энергетика будущего. – М., 1987.

## Занятие 1.

### ТЕМА: ОТРАСЛЬ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ, РЕСУРСОВ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ.

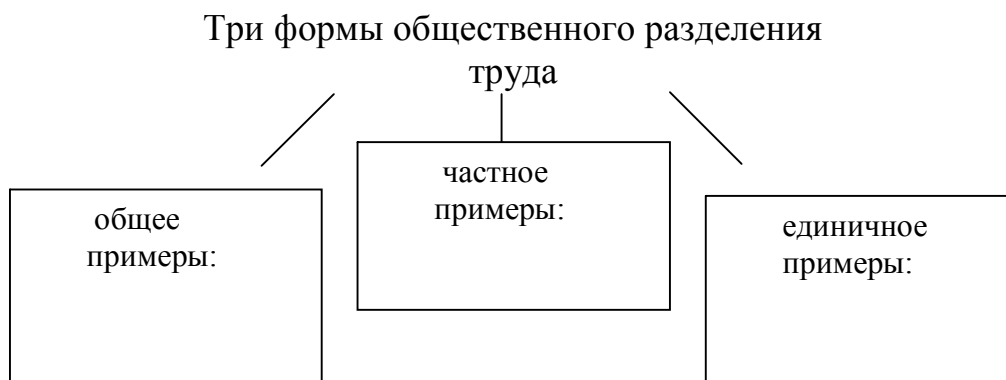
Цель и задачи:

1. Изучить структуру промышленности, основные принципы ее классификации и управления.
2. Выявить влияние природных условий и сырья на развитие и размещение промышленности.
3. Изучить организацию производства на промышленном предприятии.

Основные понятия, термины	Основное содержание
Отрасль промышленности Предприятие Производственное объединение Промышленное объединение Научно-производственное объединение Диверсификация промышленного производства Межотраслевые комплексы Стандартизация Унификация Нормализация Специализация Кооперация Комбинирование Концентрация - природные условия – это тела и силы природы, которые на данном уровне развития производительных сил существенны для жизни и деятельности общества, но не участвуют непосредственно в материальном производстве (рельеф, климат местности и т.д.) - природные ресурсы – это тела и силы природы, которые непосредственно используются в материальном производстве (полезные ископаемые, вода, древесина и т.д.) - ресурсоемкость - ресурсообеспеченность - ресурсосбережение	1. Промышленность. 2. Структура промышленности. 3. Показатели отраслевой структуры промышленности. 4. Важнейшие факторы формирования структуры промышленности. 5. Основные принципы классификации отраслей промышленности. 6. Управление промышленностью. 7. Основные формы организации промышленного производства. 8. Влияние природных условий и сырья на развитие и размещение промышленности. 9. Полезные ископаемые. 10. Организация производства на промышленном предприятии.

## Практическая работа

**Задание 1.** Дополните формы общественного разделения труда примерами.



**Задание 2.** Структура промышленности. Заполните таблицу:

Показатели отраслевой структуры:	Важнейшие факторы формирования структуры промышленности:
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
	6.
	7.

**Задание 3.**

Выделите:

- 1) значение классификации;
- 2) принципы классификации отраслей промышленности и группы.

Принципы

Группы

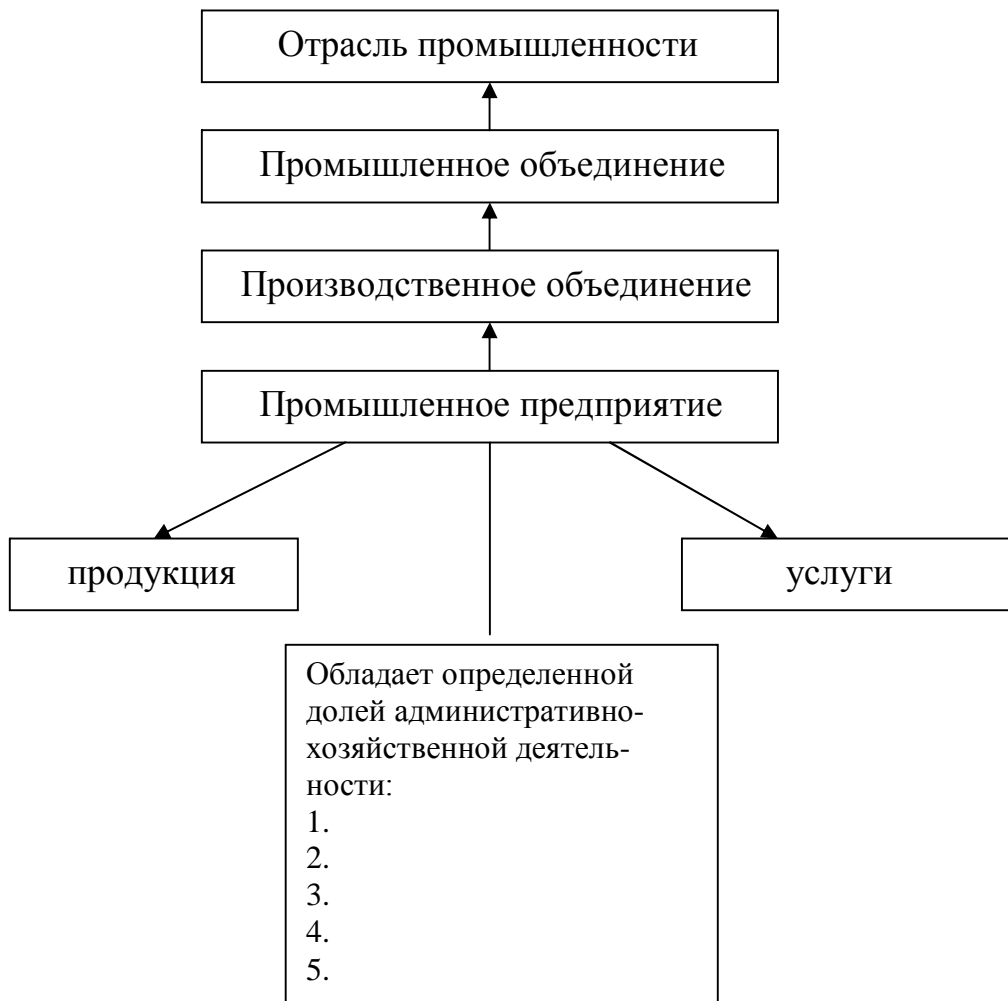
- а)
- б)
- в)
- г)

**Задание 4.** Перечислите важнейшие направления совершенствования отраслевой структуры промышленности:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



**Задание 5.** Дополните схему:



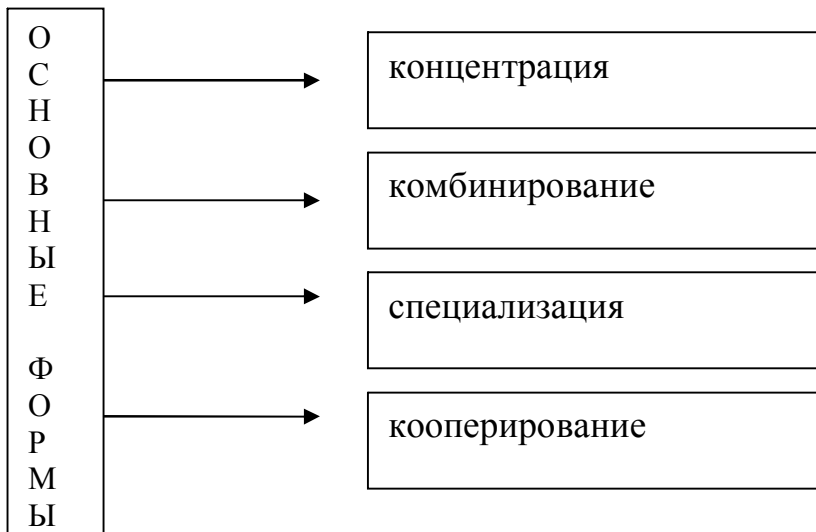
Выделите признаки отрасли:

- |    |    |    |
|----|----|----|
| 1. | 3. | 5. |
| 2. | 4. | 6. |

Выделите важнейшие направления совершенствования отраслевой структуры:

- |    |    |    |
|----|----|----|
| 1. | 3. | 5. |
| 2. | 4. | 6. |

**Задание 6. а)** Выделите основные формы организации промышленного производства

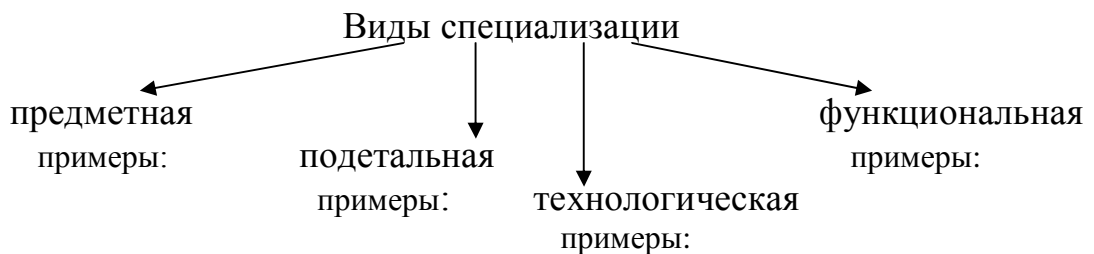


б) Сравните четыре формы концентрации (агрегатную, технологическую, заводскую, организационно-хозяйственную).

в) Что дает концентрация?

г) Докажите, что существуют верхние пределы концентрации.

**Задание 7.** Дополните схему примерами предприятий различных отраслей промышленности.



**Задание 8.** Докажите, используя схему, что в экономической географии страны важно выделять специализацию в территориальном плане.



**Задание 9.** Докажите, что расчленение единого технологического процесса по территории – это географическое проявление специализации (используйте схему).

Al (руда) → глинозём → металлический алюминий → изделия.

**Задание 10.** На конкретных примерах докажите:

а) преимущества специализированных предприятий; б) наличие слишком специализированных производств с большой зоной сбыта не экономично; в) в каждой отрасли должен быть свой рациональный уровень специализации.

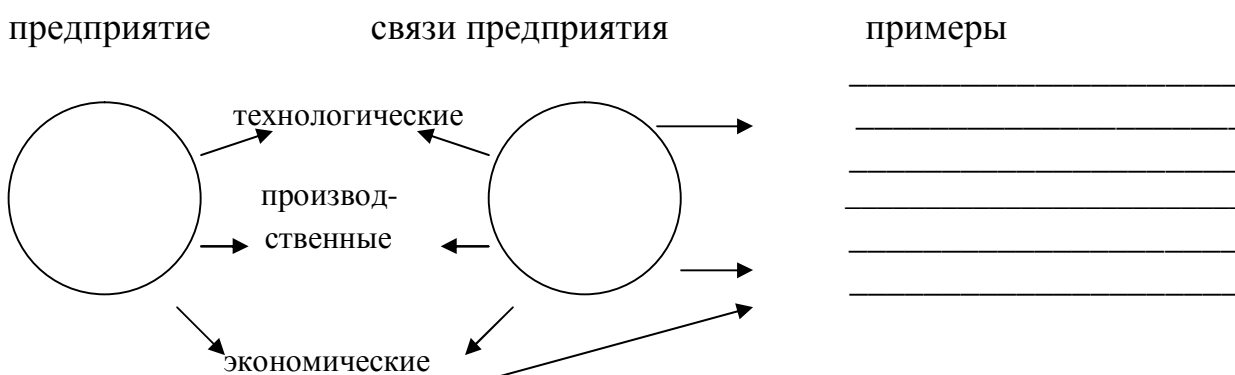
**Задание 11.** Дайте сравнительную характеристику Формам кооперации.

**Задание 12.** Выпишите обязательные условия для развития комбинирования.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Задание 14.** Промышленные предприятия и отрасли не функционируют изолированно, независимо друг от друга.

Дополните схему.



**Задание 15.** Проанализируйте определения природные условия и природные ресурсы и на конкретных примерах докажите, что природные условия могут выступать и как природные ресурсы. \_\_\_\_\_

**Задание 16.** Докажите различия в сроках и себестоимости строительства промышленных и жилых зданий и сооружений в зависимости от особенностей рельефа, степени сейсмичности, заболоченности территории, многолетней мерзлоты, продолжительности светового дня, климатических показателей. \_\_\_\_\_

**Задание 17.** Выполните тесты.

I. Для каких отраслей промышленности учитывается влажность воздуха:

- а. текстильной;
- б. швейной;
- в. машиностроительной;
- г. производство кирпича.

II. Относительная влажность воздуха не должна превышать 40% на:

- а. кожевенной промышленности (выделка кож);
- б. горнодобывающей;
- в. черной металлургии;
- г. производство пластмасс.

**Задание 18.** Составьте определение ресурсов промышленного производства. \_\_\_\_\_

**Задание 19.** Используя дополнительные материалы №1 составьте сообщения по плану (а, б, в, г). \_\_\_\_\_

**Задание 20.** Используя дополнительные материалы №2 и географические атласы РФ выделите районы в стране с различным нерудным сырьем.

**Задание 21.** На основе дополнительного материала №3,4 назовите отрасли промышленности использующие пищевое сырье. Зачем требуется комплексное использование сырья? Приведите примеры сырьемких производств:

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

**Задание 22.** На основе дополнительных материалов №5 докажите, что вода – это ресурс для промышленности и требуется рациональное использование воды. Как качество воды влияет на работу механизмов, оборудования. Приведите примеры водоемких отраслей:

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

**Задание 23.** На основе дополнительных материалов №8 покажите взаимосвязь цехов промышленного предприятия. Приведите примеры комплексного использования сырья. \_\_\_\_\_

**Задание 24.** Ознакомьтесь с планом характеристики промышленного предприятия (прилож.7). Предложите пункты плана, которые вы считаете необходимыми включить в характеристику предприятия. \_\_\_\_\_

---

---

---

**Задание 25.** Используя, материалы приложения №6 заполните, ячейки таблиц.

Важнейшие особенности единичного производства

1	7
2	8
3	9
4	10
5	11
6	12

Важнейшие особенности организации серийного производства

1	7
2	8
3	9
4	10
5	11
6	12

Особенности массового производства

1	8
2	9
3	10
4	11
5	12
6	13
7	14
	15

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Перечислите формы общественного разделения труда.
2. Дайте определение отрасли промышленности.
3. Перечислите показатели отраслевой структуры.
4. Назовите факторы, под воздействием которых формируется структура промышленности.
5. Какие принципы положены в основу классификации отраслей промышленности.
6. Что является наиболее важным принципом классификации отраслей промышленности?
7. На какие группы делятся отрасли промышленности по характеру воздействия на предмет труда?
8. Назовите важнейшие направления отраслевой структуры промышленности.
9. Выделите признаки отрасли как формы управления.
10. Рассмотрите Рис.1. управления предприятием, сделайте выводы.
11. Унификация – это устранение лишнего многообразия материалов, деталей и т.д. Да. Нет.
12. Стандартизация – это строгое выполнение при изготовлении, например, деталей, их формы, размеров, количества и т.д. Да. Нет.
13. Технологическое кооперирование предполагает: а) поставку узлов, б) поставку сырья, в) выполнение отдельных операций.
14. По какому принципу промышленность делят на группы А и Б?  
а) экономическому, б) сырьевому, в) технологическому.
15. Определите специализацию следующих предприятий:  
а) вычислительный центр \_\_\_\_\_,  
б) сталелитейный завод \_\_\_\_\_,  
в) подшипниковый завод \_\_\_\_\_,  
г) ткацкая фабрика \_\_\_\_\_.
16. Заполните ячейки таблицы.

### Комбинирование

вид комбинирования	отрасль	предприятие
1.		
2.		
3.		

## Дополнительные материалы к занятию №1

### 1.1. Структура промышленности

Промышленность:

- Старые отрасли (добывающая, металлургическая, судостроение, железнодорожное машиностроение и др.)
- Новые отрасли (производство автомобилей, авиастроение и т.д.)
- Новейшие отрасли (космическое машиностроение, роботостроение и др.)

Возникновение промышленности как самостоятельной отрасли народного хозяйства, ее отраслевая дифференциация – это постоянный процесс, обусловленный разделением общественного труда.

Разделение общественного труда проявляется в трех формах: общее, частное, единичное.

Общее разделение труда выражается в разделении общественного производства на крупные сферы материального производства: промышленность, сельское хозяйство, строительство и т.д.

Частное разделение труда проявляется в обособлении отдельных отраслей и производств внутри промышленности, сельского хозяйства, транспорта и т.д.

Единичное разделение труда находит свое выражение в разделении и организации труда непосредственно на предприятиях (литье, формовка, холодная обработка материала и т.д.).

Отрасль промышленности представляет собой совокупность субъектов хозяйственной деятельности независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, разрабатывающих и производящих продукцию определенных видов, которые имеют однородное потребительское или функциональное назначение. Насчитывается более 350 отраслей и видов производств.

Под структурой промышленности понимаются состав, количественные соотношения и формы взаимосвязи отдельных отраслей и производств.

### 1.2. Показатели отраслевой структуры:

1. число самостоятельных отраслей;
2. соотношение групп «А» и «Б» в общем объеме промышленной продукции;
3. соотношение между отраслями добывающей и обрабатывающей промышленности;
4. удельный вес отраслей промышленности, обеспечивающих технический процесс в народном хозяйстве;
5. доля отраслей, производящих товары народного потребления, сырье, машины и оборудование для их выпуска.

### 1.3. Важнейшие факторы формирования структуры промышленности:

#### 1. НТП;

Отрасли определяющие НТП:

- энергетика (базовая);
- машиностроение;
- химия (вытеснившая металлургию).

2. планируемые темпы развития всей промышленности и ее отдельных отраслей;

3. концентрация, специализация, кооперирование и комбинирование производства;

4. рост материального благосостояния и культурного уровня трудящихся;

5. общественно-исторические условия, в которых идет развитие промышленности;

6. сырьевые ресурсы страны;

7. международное разделение труда.

#### 2. Основные принципы классификации отраслей промышленности:

1. по экономическому назначению производимой продукции - группы:

- группа «А» - отрасли производящие средства производства;

- группа «Б» - отрасли производящие предметы потребления.

2. по характеру функционирования продукции в процессе производства (отрасли, которые производят элементы основных фондов, элементы оборотных фондов, предметы потребления).

3. по однородности применяемого сырья, общности технологических процессов и технологической базы производства целевому назначению производимой продукции (в сельском хозяйстве, машиностроении и др. – угольная), общности исходного сырья, родственности применяемой технологии.

4. по характеру воздействия на предмет труда и т.д. (добывающие и обрабатывающие).

Классификатор отраслей народного хозяйства предусматривает выделение в промышленности 16 комплексных отраслей, представляющих по существу группы отраслей промышленности:

1. Электроэнергетика – 7 отраслей;
2. Топливная – 16;
3. Черная металлургия – 11;
4. Цветная металлургия – 36;
5. Машиностроение и металлообработка – 136 и др.

#### 3. Предприятие имеет:

1. собственные производственные фонды и средства, которыми оно распоряжается;

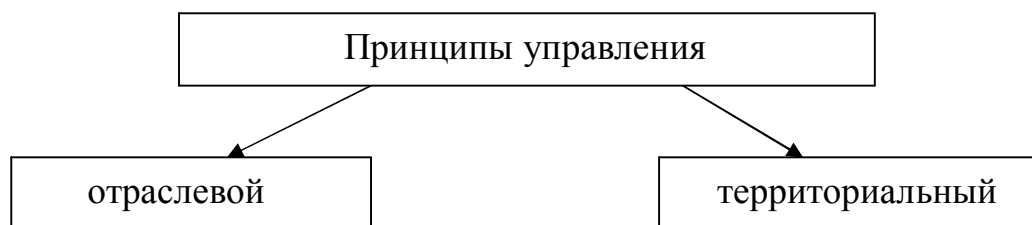
2. самостоятельно набирает рабочих и решает вопросы оплаты труда в рамках законодательства;



3. самостоятельно организует производство продукции и снабжение необходимыми ресурсами;
4. самостоятельно ведет реализацию своей продукции;
5. имеет самостоятельный юридический статус.

4. Отрасли как форма управления имеет свои признаки:

1. назначение производимой продукции
2. потребляет особое сырье и особые материалы (специфичные)
3. специфика технологических процессов и оборудования
4. различается профессиональный состав
5. своя специфика в организации труда (непрерывное производство, прерывное производство)
6. отрасль имеет свой собственный орган управления – Министерство (инструмент отраслевого управления). Прокомментируйте схему:



Автоматизация управления

АСУ – автоматизированные системы управления

Ступени применения АСУ:

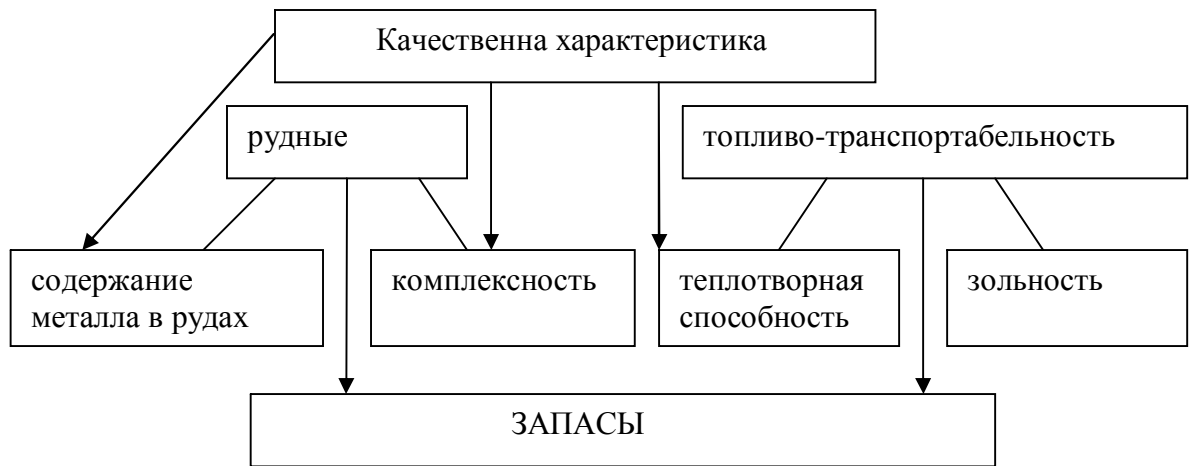
1. АСУП – (П – производства)
2. ОАСУ – (О – отраслевое)
3. ОГАС – (ОГ – общегосударственное)
4. САУ – для будущего без участия человека.

5. Важнейшие направления совершенствования отраслевой структуры производства:

1. опережение темпов роста промышленного производства продукции группы «Б» над группой «А»;
2. повышение доли отраслей, обеспечивающих технический прогресс в народном хозяйстве – электроэнергетики, машиностроения и химической промышленности;
3. изменение отношений между добывающими и обрабатывающими отраслями промышленности в пользу последних;
4. коренное изменение структуры топливной промышленности;
5. качественные структурные сдвиги внутри черной и цветной металлургии, машиностроения и металлообработки, химической и нефтехимической, лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, легкой и пищевой;
6. конверсия оборонной промышленности.

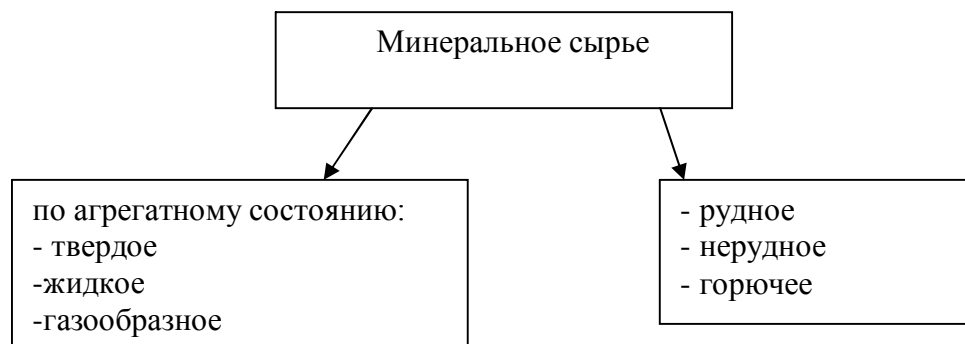
Полезные ископаемые:

- а) определение;
- б) значение для отрасли промышленности;
- в) качественная характеристика.



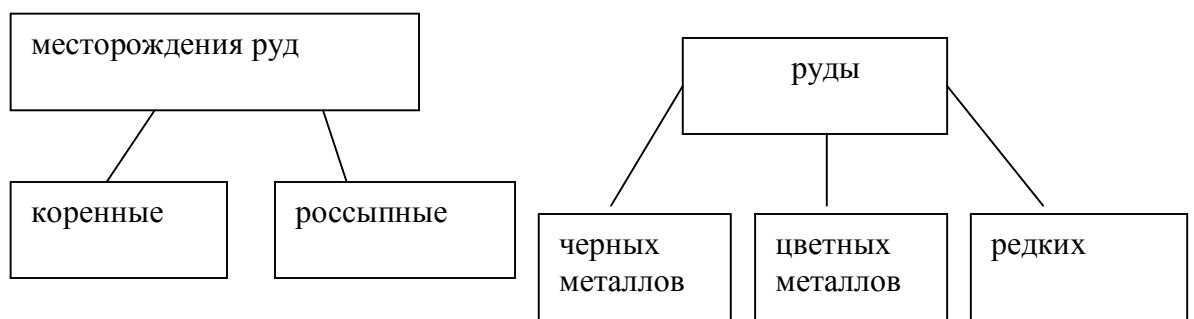
г) классификация:

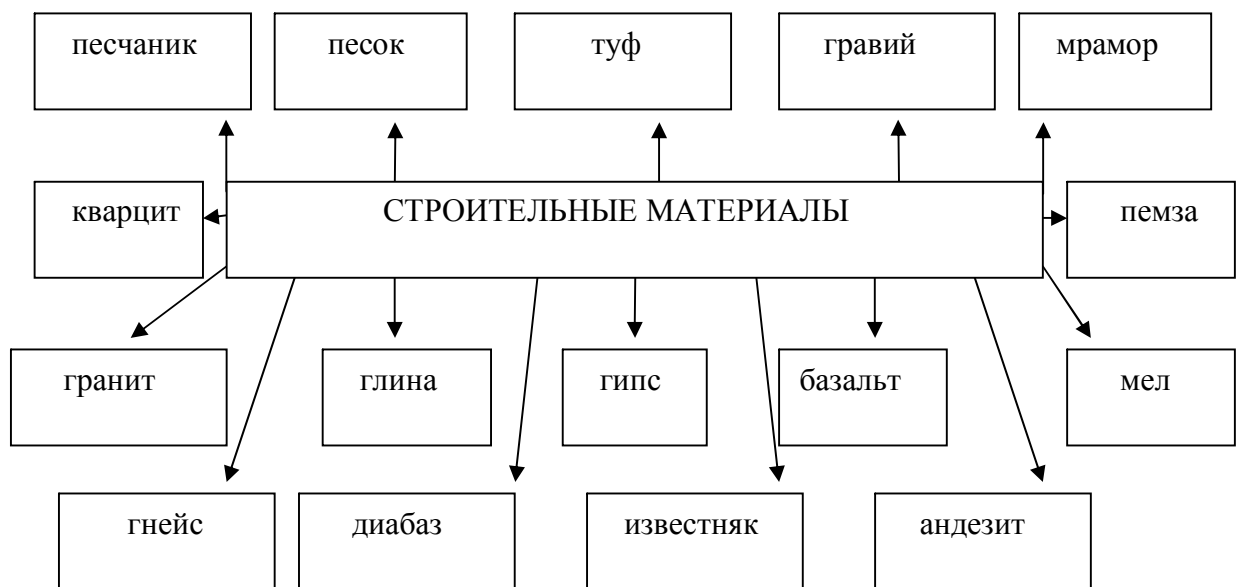
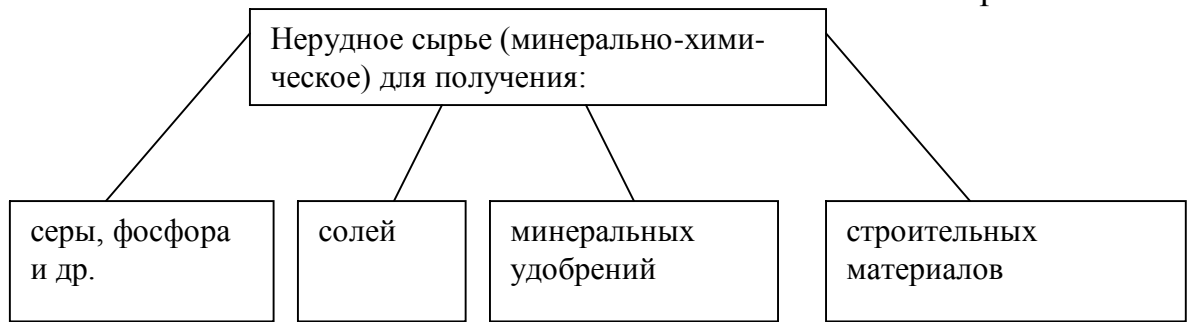
- по степени разведанности



Руды:

- монометаллические (хромовые, железные и т.д.)
- биметаллические (медно-молибденовые, свинцово-цинковые)
- полиметаллические (алтайские колчедановые руды, содержащие свинец, цинк, медь, серебро и др.).





Горючее минеральное сырье, топливо.

Топливом называют горючие органические вещества, являющиеся источником тепловой энергии и сырьем для химической, металлургической и др. отраслей промышленности.



Основные показатели для топлива:

- удельная теплота сгорания (Дж/кг, Дж/м<sup>3</sup>);
- горючая масса (органическая масса + S и т.д);
- негорючая масса (зола, влага).

Условное топливо: 1 т бурого угля = 0,4 т; каменного угля = 1 т; нефти = 1,4 т условного топлива.

Таблица 1

Удельная теплота сгорания различных видов естественного топлива

Вид топлива	Удельная теплота сгорания	
	кДж/кг	кВт ч/кг
Нефть	42000	11,63
Природный газ (на 1 м <sup>3</sup> )	25000-46000	6,98-12,82
Антрацит	32800-33600	9,08-9,32
Каменный уголь	29300	8,15
Бурый уголь	10500-21000	2,92-5,82
Торф	8300-16700	2,33-4,66
Горючие сланцы	8300-21000	2,333-5,82
Дрова	8300-15400	2,33-4,32

### Растительное и животное сырье

- пищевое сырье
- техническое сырье

на 1 литр этилового спирта требуется:  
 3,3 кг зерна  
 9 кг картофеля

#### Пример комплексного использования сырья



### Приложение 4

#### Климат и его влияние на деятельность человека.

Соедините рассказом левые и правые части предложения:

1. Работа под открытым небом (температура, осадки, ветер) – лесоразработки, добыча рыбы, строительство и т.д.
2. Влияние климата на работу машины, механизмов – Северо-запад РФ, Индия.
3. Комфортность условий в закрытых помещениях – шахта, офис.

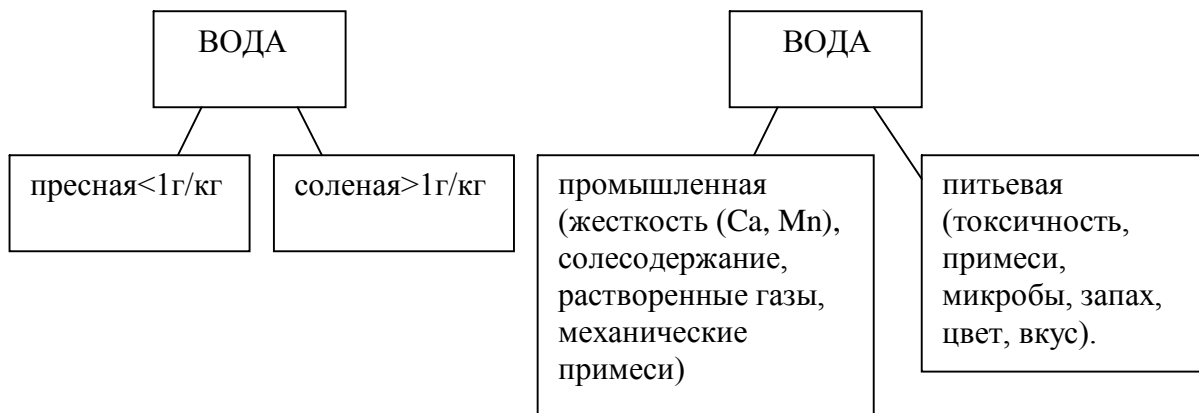
### Приложение 5

#### Вода в промышленности:

- на 1 т стали расходуется от 150 до 600 м<sup>3</sup> воды;
- на 1 т бумаги – 136 м<sup>3</sup>;
- на 1 т синтетического волокна – 4800 м<sup>3</sup> воды;
- суточный расход воды в крупных городах США, Европы – 600-700 л, в развивающихся странах – 50 л на душу населения.

Рациональное использование воды – глубокая очистка, маловодопотребляемые технологии, безводные технологии (т.е. работающие на растворителях, расплавах и газовой фазе), учет, контроль расхода воды, обратное водоснабжение.

Жесткость воды: временная (гидрокарбонат Ca и Mn) - кипятить; постоянная (сульфиты, хлориды, нитраты Ca, Mn); общая (временная + постоянная).



Оборотное водоснабжение – это техническая система, при которой предусмотрено многократное использование в производстве отработанных вод (после их отчистки и обработки) при очень ограниченном сбросе (до 3%) в водоемы (рис.1).

Замкнутый цикл водопользования – это система промышленного водоснабжения и водоотведения, в которой многократное использование воды в одном и том же производственном процессе, осуществляется без сброса сточных и других вод в природные водоемы.

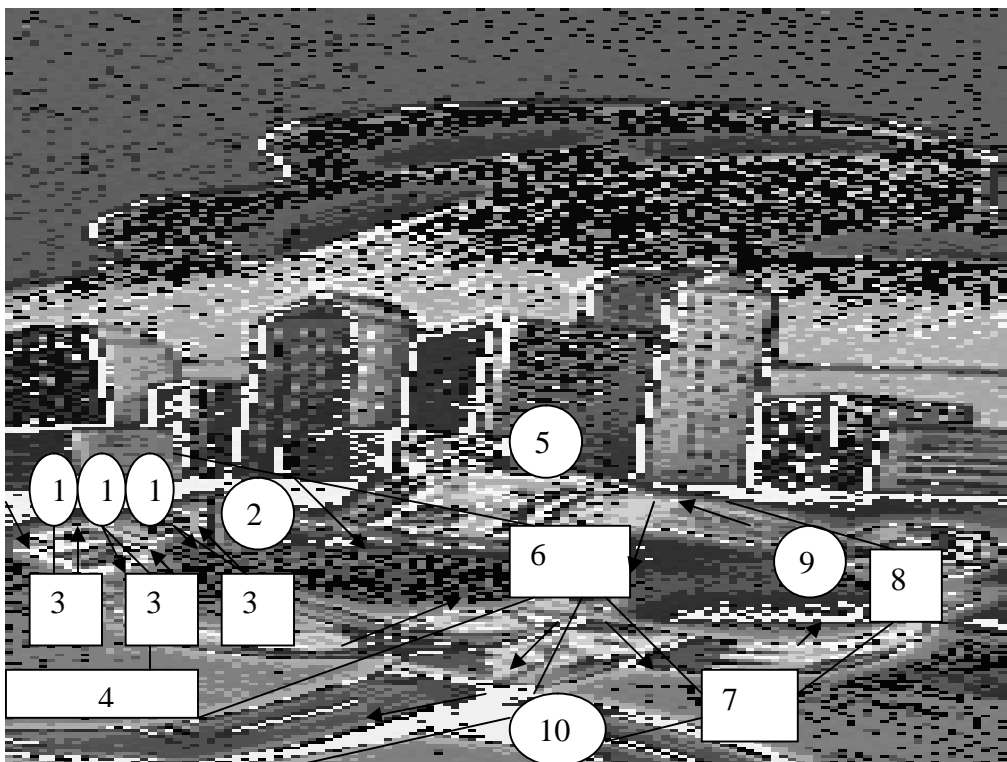


Рис. 1. Схема оборотного промышленного и городского водоснабжения: 1 – цех, 2 – внутрицеховое оборотное водоснабжение, 3 – локальное (цеховое) очистное сооружение, включая утилизацию вторичных отходов, 4 – общезаводские очистные сооружения, 5 – город, 6 – городские канализационные очистные сооружения, 8 – закачка очищенных сточных вод в подземные источники, 9 – подача очищенных вод в городскую систему водоснабжения, 10 – рассеивающий выпуск сточных вод в водоем (море).

1. Типы производства:

а) Тип производства – это комплексная характеристика особенностей организации и технического уровня промышленного производства.

б) Факторы влияющие на тип производства:

1. уровень специализации;
2. масштаб производства;
3. сложность и устойчивость изготавливаемой номенклатуры изделий, обусловленной размерами и повторяемостью выпуска.

в) Единичное производство – штучный выпуск изделий разнообразной и непостоянной номенклатуры ограниченного потребления (блужинги, прокатные станы, прессы – Новокраматорский машиностроительный, Уральский завод тяжелого машиностроения; разновидностью единичного производства является индивидуальное – космические объекты).

Важнейшие особенности единичного производства

1 - многономенклатурность выпускаемой продукции, зачастую не повторяющейся; 2 - организация рабочих мест по технологической специализации; 3 - отсутствие возможности закрепления постоянной номенклатуры деталей, узлов и агрегатов, сборочных и монтажных операций за рабочими; 4 - использование универсального оборудования и технологической оснастки; 5 - наличие большого объема ручных сборочных и доводочных операций; 6 - преимущественная численность высококвалифицированных рабочих-универсалов, занятых в производственном процессе; 7 - большая длительность производственного цикла; 8 - значительная величина незавершенного производства; 9 - децентрализация оперативно-производственного планирования и руководства производством; 10 - нецелесообразность автоматизации процессов контроля качества изделий; 11 - невозможность использования статистических методов в управлении качеством продукции; 12 - относительно большие затраты живого труда.

г) Серийное производство – одновременное изготовление сериями широкой номенклатуры однородной продукции, выпуск которой повторяется в течение продолжительного времени (самолетостроение, моторостроение).

Серия – выпуск ряда конструктивно одинаковых изделий, запускаемых в производство партиями, одновременно или последовательно, непрерывно в течение планового периода (мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное).

Разновидность серийного производства принято различать по значениям *коэффициента закрепления*:

$$K_3 = M_0 / C_{об}$$

$M_0$  – общее число операций, выполняемых в данном цехе (на участке) в месяц;

$C_{об}$  – число единиц оборудования, действующего в цехе (на участке).

Значения  $K_3$ :

От 20 до 40 – мелкосерийное производство;

От 10 до 20 – среднесерийное производство;

От 2 до 10 – крупносерийное производство.

Важнейшие особенности организации серийного производства:

1 – постоянство относительно большой номенклатуры повторяющейся продукции, изготавливаемой в значительных количествах; 2 – специализация рабочих мест для выполнения нескольких закрепленных операций; 3 – периодичность изготовления изделий сериями, обработка деталей партиями; 4 – преобладание специального и специа-лизированного оборудования и технологического оснащения; 5 – наличие незначительного объема ручных сборочных и доводочных операций; 6 – преимущественная численность рабочих средней квалификации; 7 – незначительная длительность производственного цикла; 8 – централизация оперативно-производственного планирования и руководства производством; 9 – автоматизация контроля качества изготавливаемой продукции; 10 – применение статистических методов управления качеством продукции; 11 – унификация конструкций деталей и изделий; 12 – типизация технологических процессов и оснастки.

д) Массовое производство – непрерывный и относительно длительный период изготовления ограниченной номенклатуры однородной продукции в больших количествах (автомобилестроение, тракторостроение). При этом типе организации производства различные изделия выпускаются одновременно и, как правило, непрерывно.

Требования: высокий уровень стандартизации и унификации при конструировании деталей в больших количествах.

Особенности массового производства:

1 – строго установленный выпуск небольшой номенклатуры изделий в огромном количестве; 2 – специализация рабочих мест для выполнения, как правило, одной закрепленной операции; 3 – расположение рабочих мест в порядке следования операций; 4 – большой удельный вес специального и специализированного оборудования и технологического оснащения; 5 – высокий процент комплексно-механизированных, автоматизированных технологических процессов; 6 – минимальное подготовительно-заключительное время операции; 7 – резкое сокращение объема ручных сборочных и доводочных работ; 8 – высокая степень загрузки рабочих мест; 9 –



применение труда рабочих невысокой квалификации, выполняющих закрепленную за каждым из них операцию; 10 – меньшая длительность производственного цикла по сравнению с серийным производством; 11 – централизация управления и планирования производства; 12 – непрерывная дистанционная диспетчеризация производства; 13 – внедрение автоматизированных систем управления предприятием (АСУП); 14 – высокий уровень автоматизации контроля качества изделий; 15 – широкое применение статистических методов управления качеством продукции.

## 2. Производственная структура предприятия

Общая структура предприятия – комплекс производственных подразделений, организаций по управлению предприятием и обслуживанию работников, их количество, величина, взаимосвязи и соотношения между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности.

Производственная структура – производственные подразделения (цехи, участки, обслуживающие хозяйства и службы), связи между ними, взятые в совокупности.

а) Построение рациональной производственной структуры предприятия осуществляется в следующем порядке:

1. устанавливается состав цехов предприятия, их мощность в размерах, обеспечивающих заданный выпуск продукции;

2. рассчитывается площадь для каждого цеха и склада, его расположение в плане предприятия;

3. планируются все транспортные связи внутри предприятия, их взаимодействие с общегосударственными (внешними для предприятия) путями;

4. намечаются кратчайшие маршруты межцехового передвижения предметов труда по ходу производственного процесса.

Цех – это обособленное в административном отношении звено, выполняющее определенную часть общего производственного процесса (стадию производства).

В машиностроении выделяется три группы цехов: основные, вспомогательные, обслуживающие хозяйства.

<b>1. Основные цеха</b> – выполняются операции по изготовлению продукции, предназначенной для реализации		
Заготовительные – литейные, кузнечно-штамповочные, кузнечно-прессовые	Обработывающие – механообработывающие, деревообработывающие, термические, цехи гальванических, лакокрасочных защитных и декоративных покрытий деталей	Сборочные- цехи агрегатной и окончательной сборки изделий, их окраски, комплектации запасными частями и съемным оборудованием

**2. Вспомогательные цеха** – обеспечивают бесперебойную работу основных цехов (инструментальный, модельный, ремонтный и др.).

3. **Обслуживающие хозяйства** оказывают услуги производственного характера основному и вспомогательному (складское, энергетическое, транспортное и др. хозяйства).
4. Производственные цехи, службы и отделы, обслуживающие **непромышленные хозяйства** (коммунальное, культурно-бытовое, жилищное и др.).
5. Особую роль имеют: **конструкторские бюро, научно-исследовательские и испытательные лаборатории.**

б) Типы производственной структуры:

1. Предметная структура – каждый цех предприятия их участки строятся для изготовления каждым из них определенного изделия (крупносерийное, массовое производство; узлы, обувь, коробка передач, кузова, шасси).

Преимущества:

- упрощает и ограничивает формы производственной взаимосвязи между цехами;
- сокращает путь движения детали;
- упрощает и удешевляет межцеховой и цеховой транспорт;
- уменьшает длительность производственного цикла;
- повышает ответственность работников за качество работ;
- позволяет расставить оборудование по ходу технологического процесса;
- позволяет применить высокопроизводительные станки, инструменты, штампы, приспособления.

2. Технологическая структура – технологическая обособленность цехов (литейный, кузнечно-штамповочный, сборочный).

Достоинства:

- упрощает руководство цехом (или участком)
- позволяет маневрировать расстановкой людей
- облегчает перестройку производства с одной номенклатуры изделий на другую.

Недостатки:

- возникновение встречных маршрутов движения изделий;
- усложнение производственных взаимосвязей цехов;
- весомые затраты времени на переналадку оборудования;
- ограниченная возможность применения высокопроизводительных специальных станков, инструментов, приспособлений.

Все это содержит рост производительности труда и увеличивает себестоимость продукции.

3. Смешанная – предметная (сборка) + технологическая (литейные).

Преимущества:

- уменьшение объемов внутрицеховых перевозок;
- сокращение длительности производственного цикла изготовления продукции;
- улучшение условий труда;
- высокий уровень загрузки оборудования;
- рост производительности труда;
- снижение себестоимости изделий.

При построении производственной структуры необходимо учитывать следующие факторы:

- конструктивные и технологические особенности продукции;
- масштаб производства по отдельным видам изделий;
- формы специализации.

Приложение 7

План характеристики промышленного предприятия

1. Время возникновения предприятия, причины, обусловившие его создание в данном месте; основные этапы развития предприятия.
2. Экономико–географическое положение предприятия; микроположение по отношению к природным условиям (рельефу местности, водным путям, крупным лесным массивам и т.п.).
3. Организационное подчинение предприятия; организационная структура; особенности технологического процесса; техническое оснащение и уровень автоматизации; производственные связи предприятия; осуществление научно-технического прогресса.
4. Специализация предприятия и ее обоснование; ассортимент продукции; состав используемого сырья, топлива и материалов, меры по их экономии; электроэнергетическая база; использование отходов.
5. Численность работников предприятия, их состав по трудовым категориям, профессиям, квалификации; образовательный уровень работников; условия труда и быта, меры по их улучшению.
6. Рост производительности труда; повышение качества продукции; снижение себестоимости.
7. Перспективы развития предприятия.
8. Новые формы развития производства и пути перехода к рыночным отношениям.

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА**

Укрупненная сертификация основных деталей, узлов и механизмов станка

Наименование деталей, узлов и механизмов станка	Материал
Станина	чугун
Корпус: передней бабки, коробки подачи, фартука и задней бабки	« - »
Электрооборудование	по кооперации
Подшипники	« - »
Шпиндель	сталь - поковка
Ходовые винты и валики	сталь – пруток
Сани, салазки, плиты	чугун
Валики гладкие и шлицевые	сталь – пруток
Шлицевые втулки, муфты	сталь - поковка
Зубчатые колеса	« - »
Втулки	бронза - литье
Шкивы	чугун
Кожухи, корыта	сталь листовая
Маховички, рукоятки, рычаги	чугун
Винты, болты, гайки и др. детали	сталь

Род заготовок	Технологический маршрут обработки	Наименование деталей
Отливка	Литье – механическая обработка – термообработка - сборка	Станина, корпуса, сани, салазки, плиты, втулки, маховички, рукоятки
Поковка	Ковка - механическая обработка – термообработка - сборка	Шпиндели, зубчатые колеса, шлицевые втулки, муфты
Пруток	механическая обработка – термообработка - сборка	Ходовые винты и валики, болты, винты
Сталь листовая	Холодная штамповка – сварка - сборка	Кожухи, корыта

Состав цехов завода:

**Вспомогательные цеха:**

1. Инструментальный
2. Ремонтно-механический
3. Транспортный
4. Тарный
5. Энергетический
6. Модельный

**Основные цеха:**

- I. Заготовительная фаза:
  1. Литейный
  2. Кузнечно-прессовой с слесарно-сварочным участком
- II. Обработочная фаза:
  3. Механический для мелких деталей №1
  4. Механический для крупных деталей №2
  5. Термический с гальваноотделением
- III. Сборочная фаза:
  6. Сборочный
  7. Механосборочный

**Обслуживающие производства и склады:** готовой продукции, топлива, лесопиломатериалов, шихтовых и формовочных материалов, металлов и химикатов, полуфабрикатов и запасных частей, штамповок, отливок.

## Занятие 2.

### ТЕМА: ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.

#### ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.

Добыча угля шахтным и открытым способами.

Обогащение и переработка угля.

Цель: Изучить состав добывающей промышленности и особенности добычи полезных ископаемых на примере добычи угля, изучить обогащение и переработку угля.

Основные понятия и термины	Основное содержание
Добывающая промышленность, открытый (карьерный) способ добычи угля, шахта, кокс, гидрогенизация угля, производительность труда, себестоимость, коксование, газификация, гидрогенизация	1. Определение добывающей промышленности. 2. Структура добывающей промышленности. 3. Добыча угля. 4. Обогащение угля. 5. Переработка угля.

### Задания.

**Задание 1.** Изучите структуру добывающей промышленности и выделите место добычи угля. Определите значение добывающей промышленности.

---

---

---

**Задание 2.** Заполните таблицу по материалам учебника (Плоткин М.Р. Основы промышленного производства. Учеб. пособие для университетов и педагогических институтов. – М.: Высшая школа, 1977. – 304 с., ил.).

Таблица

#### Характеристика угля

по степени зрелости	по содержанию углерода	по отношению к температуре нагрева	по цвету

**Задание 3.** Выделите факторы определяющие открытый способ добычи угля. Преимущества и недостатки добычи угля открытым способом. Охарактеризуйте последовательность технологического процесса: вскрытие, строительство траншей, очистка; эксплуатация месторождения: удаление пород, покрывающих пласт угля, добыча угля, отвальные работы, рекультивация.

Выделите роль оборудования и механизмов работающих в открытом карьере (экскаваторы, роторные комплексы, буровое оборудование,

транспортные средства: ж/д с грузоподъемностью вагонов от 62 до 126 тонн; автомобильный транспорт (самосвалы) с грузоподъемностью от 47 до 200 тонн; экскаваторы с ковшом до 25 м<sup>3</sup> и стрелой до 75 м). Как они влияют на условия работы и себестоимость продукции и производительность труда.

---

---

---

---

**Задание 4.** Раскрыть особенности добычи угля шахтным способом, используя следующую информацию: рис. 1.1., 1.2., 1.3. и выделенные определения:

угольное месторождение, угленосный, угледобывающий бассейн, площадь бассейна, мощность пласта, глубина разработки угольного месторождения, угол падения, угол залегания, «горные работы»;

системы разработки: сплошная, система разработки длинными столбами, разработка наклонными слоями, щитовая система разработки;

механизация работ в шахте: механизированные гидрофицированные крепи, механизированная крепь оградительно-поддерживающего типа, струговая выемка, гидравлический способ добычи;

использование в шахтах подземного транспорта: прерывный – рельсовый, безрельсовый; непрерывный – конвейер, гидротранспорт, пневмотранспорт, канатный.

---

---

---

---

Выделите положительные стороны механизации работ в шахте, отрицательные стороны добычи угля в шахтах.

---

---

---

---

**Задание 5.** Охарактеризуйте стадии и способы обогащения угля:

а) дробление – разделение угля на сорта по величине

б) собственно обогащение в разных средах:

- мокрое – в водной среде (по плотности, по размерам);

- в суспензии (уголь всплывает, порода тонет);

- сухое на пневмомашинках.

в) вспомогательное (обезвоживание, обеспыливание, сушка, осветление);

г) флотационное обогащение (используется угольная мелочь и смешивается с водой через которую пропускают пузырьки воздуха).

Обогащение угля, как правило, осуществляется на обогатительных фабриках, которые могут быть индивидуальные – для одной шахты, групповые – для группы шахт и центральные – для определенного угольного района, поэтому выделите географию обогатительных фабрик.

На основе материала учебника (Плоткин М.Р. Основы промышленного производства. Учеб. пособие для университетов и педагогических институтов. – М.: Высшая школа, 1977. – 304 с., ил.) заполните таблицу.

Таблица

Технологические особенности переработки угля

тех. процесс	температура	давление	полученные продукты
коксование			
полукоксование			
газификация			
гидрогенизация			

**Задание 6.** Пользуясь атласом для 9 кл. и на основе фактического материала изучите географию угольной промышленности РФ.

Угольные бассейны России (в скобках – общегеологические запасы угля, к. – кам. уголь, б. – бурый):

- Кузнецкий (725 млрд. т, к.)
- Канско-Ачинский (601 млрд. т, б.)
- Печорский (214 млрд. т, к.)
- Подмосковский (20 млрд. т, к.)
- Российский Донбасс (40 млрд. т, к.)
- Тунгусский (2345 млрд. т, к.)
- Ленский (1647 млрд. т, к., б.)
- Иркутский (6 млрд. т, к.)
- Южно-Якутский (23 млрд. т, к.)
- Месторождения Сахалина (12 млрд. т, к.)

Таблица

Характеристика основных угольных бассейнов России

Бассейн	Доля подземной добычи, %	Средняя глубина добычи, м	Средняя мощность пластов, м	Калорийность угля, тыс. ккал/кг	Добыча млн.т
Кузнецкий	58	185	1,85	0,88	98
Печорский	100	298	1,53	0,8	22,7
Канско-Ачинский	-	-	15-100	0,47	32

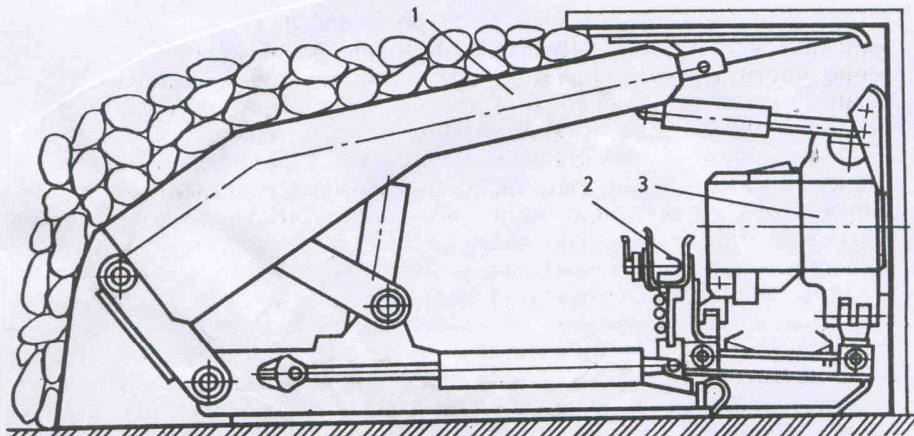


Рис. 1.2. Секция механизированного комплекса: 1 — крепь лавная; 2 — конвейер; 3 — комбайн.

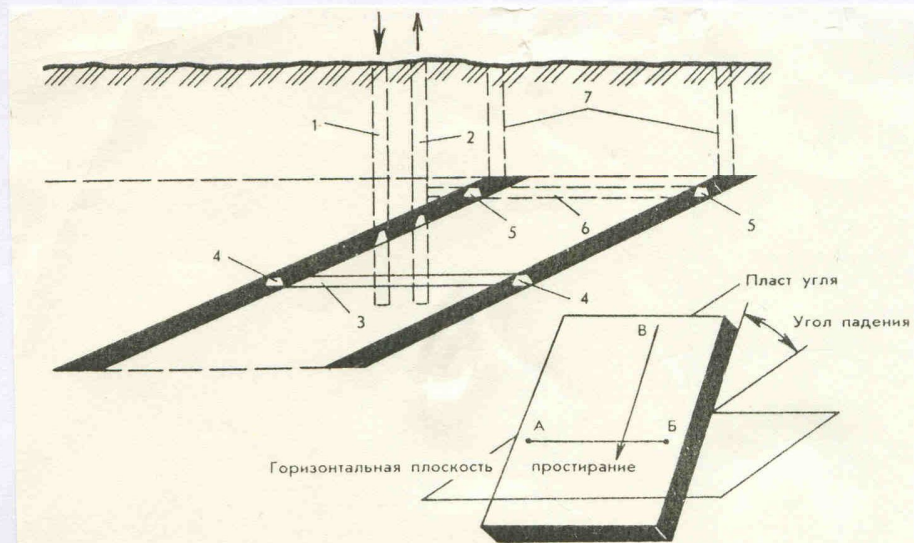
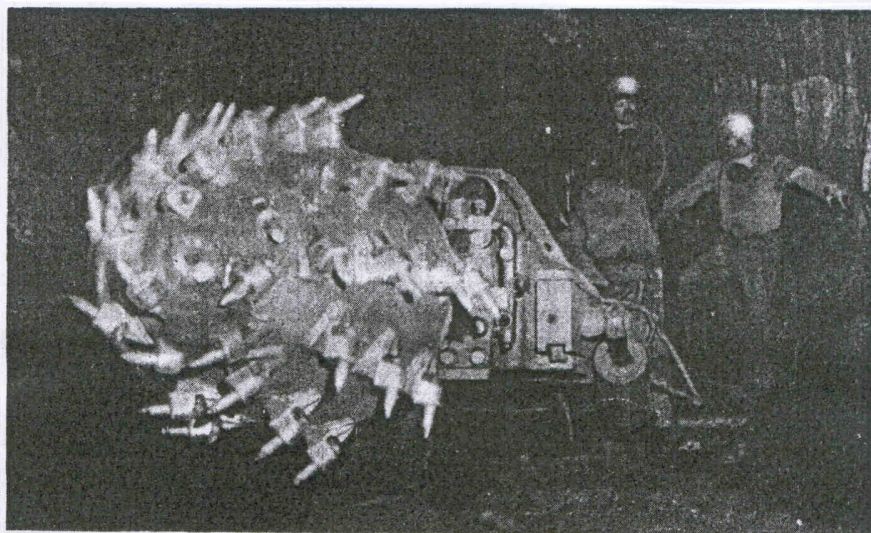


Рис. 1.1. Схема вскрытия свиты пологих пластов вертикальными стволами и капитальным квершлагом: 1 — главный ствол; 2 — вспомогательный ствол; 3 — капитальный квершлаг; 4 — основной штрек; 5 — вентиляционный штрек; 6 — вентиляционный квершлаг; 7 — вентиляционный шурф.



Проходческий комбайн.



### Занятие № 3.

#### ТЕМА: ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВОЙ, АТОМНОЙ, ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.

- Цель: 1. Изучить роль и значение электроэнергетики, состав отрасли, технико-экономические показатели и особенности разных видов электростанций.
2. Сравнить экологические характеристики тепловой, гидроэнергетики и альтернативных источников энергии.

Основные понятия и термины	Основное содержание
Энерговооруженность, электровооруженность, ТЭС, ТЭЦ, КЭС, АЭС, ГРЭС, ДЭС, ГТЭС, ВЭС, СЭС,	1. Значение и состав электроэнергетики. 2. Тепловые электрические станции. 3. Атомные электростанции. 4. Гидроэлектрические станции. 5. Альтернативные источники энергии. 6. Экологические характеристики тепловой, атомной, гидроэнергетики и альтернативных источников.

#### Задания для самостоятельной подготовки:

Изучить по литературным источникам раздел электроэнергетики и ответить на вопросы:

- А) значение электроэнергетики в хозяйстве и ее структура. Классификация электростанций в зависимости от вида используемой первичной энергии;
- Б) цеховая структура тепловых, атомных и гидравлических электростанций. Техничко-экономические показатели их работы;
- В) энергосистемы и их значение.

#### Задания для работы в аудитории:

1. Составить технологические схемы производства электроэнергии на тепловых и гидравлических электростанциях. Дать анализ схем по плану:
- а) вид первичной энергии, используемой для производства электричества
  - б) этапы превращения первичной энергии в электрическую и технологическое оборудование применяемое при этом
  - в) разновидности тепловых, атомных и гидравлических электростанций, технико-экономические показатели, их работа и особенности размещения.

---

---

---

---

2. Проанализировать данные таблицы «Действующие ядерные энергоблоки в странах мира в 1995-2000 г.г.» (Приложение 1) и ответить на вопросы:

а) Почему в некоторых странах число ядерных энергоблоков сокращалось?

б) Какова доля российских энергоблоков от мирового показателя?

в) Какие страны составляют ведущую десятку по числу блоков АЭС?

---

---

---

3. Задача № 1. Электростанция в течение года при работе на максимуме нагрузки 5000 часов дала 19 млрд. кВт/час электроэнергии.

Сколько бурого угля потребуется для производства этого количества энергии при условии, что на производство 1 кВт/час расходуется 325 г условного топлива?

Сколько вагонов (по 65 т) необходимо для перевозки топлива? Какова должна быть площадь водохранилища при электростанции, если в среднем на 1 кВт установленной мощности ТЭС необходимо 6 м<sup>2</sup> поверхности водохранилища?

Сделать письменный вывод о факторах, влияющих на размещение ТЭС.

Вывод: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Задача № 2. Определить какой вид топлива выгодней использовать на ТЭС в районе Екатеринбурга, если электростанция вырабатывает 5,4 млрд. кВт/ч. в год, затрачивая на производство 1 кВт/час 325 г у. т.

---

---

---

---

Технико-экономические показатели различных видов топлива,  
используемых в районе г.Екатеринбурга.

топливо	единица измерения	расстояние, км	удельная себестоимость			калорийность топлива
			добычи	транспортировки	всего	
Уголь кузнецкий	1т	1850	20,4	20,3	40,7	7000
Уголь экибастузский	1т	1440	7,0	10,8	17,8	4500
Торф местный	1т	-	-	-	1,5	2500

Сделать (письменно) вывод о влиянии топливных ресурсов на себестоимость электроэнергии, произведенной на ТЭС. Почему невозможно перевести г. Екатеринбург полностью на снабжение электроэнергией извне?

Вывод: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. На основе различных источников подготовить экологическую характеристику тепловой, атомной, гидроэнергетики и альтернативных источников.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

5. Проведите анализ следующей таблицы и сделайте выводы (письменно).

Таблица

Сравнительная характеристика различных способов получения энергии

Тип электростанции	Удельный объем энергии с единицы площади занимаемой земли, Вт/м <sup>2</sup>	Удельные капиталовложения отн. единицы
ветровая	0,4	4,5
солнечная	30	3
геотермальная	4	3
атомная	1300	1

Вывод: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

6. Заполните таблицу.

Черты сравнения	ВВЭР	РБМК
Теплоноситель		
Замедлитель реакции		
Перегрузка топлива		

7. Проведите анализ следующей таблицы «Степень влияния некоторых факторов на размещение электроэнергетики».

Отрасль	Сырьевой	Топливо-энергетический	Трудовой	Потребитель
Вся электроэнергетика	-----	++	-----	++
КЭС	-----	++	-----	++
ТЭЦ	-----	-----	-----	+++
ГЭС	-----	+++	-----	-----
АЭС	-----	-----	-----	+++

Примечания: ++ - решающее влияние,  
 +++ - сильное влияние,  
 ----- - отсутствие влияния

Таблица 1

Действующие ядерные энергоблоки в странах мира в 1995-2000г.г.

страна	Число и электрическая мощность ядерных энергоблоков, подключенных к энергосети, на 31 декабря каждого года					
	1995 год		1999 год		2000 год	
	число блоков	МВт (эл.) (нетто)	число блоков	МВт (эл.) (нетто)	число блоков	МВт (эл.) (нетто)
Аргентина	2	935	2	935	2	935
Армения	1	376	1	376	1	376
Бельгия	7	5712	7	5712	7	5712
Болгария	6	3538	6	3538	6	3538
Бразилия	1	626	1	626	2	626
Великобритания	35	12968	35	12968	35	12968
Венгрия	4	1729	4	1729	4	1729
Германия	19	21122	19	21122	19	21122
Индия	10	1695	11	1897	14	2503
Испания	9	7470	9	7470	9	7470
Канада	21	14602	14	9998	14	9998
КНР	3	2167	3	2167	3	2167
Литва	2	2370	2	2370	2	2370
Мексика	2	1360	2	1360	2	1360
Нидерланды	2	504	1	449	1	449
Пакистан	1	125	1	125	2	425
Респуб.Корея	11	9120	16	12990	16	12990
Россия	29	19843	29	19843	29	19843
Румыния	-	-	1	650	1	650
Словацкая респ.	4	1632	6	2408	6	2408
Словения	1	632	1	632	1	632
США	109	100246	104	97156	104	97156
Тайвань	6	4884	6	4884	6	4884
Украина	15	12840	14	12115	14	12115
Финляндия	4	2656	4	2656	4	2656
Франция	56	58493	59	63103	59	63103
Чешская респ.	4	1648	4	1648	5	2560
Швейцария	5	3182	5	3182	5	3182
Швеция	12	10032	11	9432	11	9432
ЮАР	2	1842	2	1842	2	1842
Япония	51	40093	53	43691	53	43691
<b>Всего в мире</b>	<b>435</b>	<b>344257</b>	<b>433</b>	<b>349074</b>	<b>439</b>	<b>352121</b>

### Дополнительные материалы к занятию № 3

Тема: Электроэнергетика. Экологические характеристики тепловой, атомной, гидроэнергетики и альтернативных источников энергии.

Электрическая энергия – основная база развития современной промышленности.

Значение электроэнергетики:

- а) она все шире внедряется в транспорт и сельское хозяйство,
- б) без нее невозможны современные средства связи,
- в) электрическая энергия все более применяется в быту.

Технический прогресс, основанный на широкой электрификации всех отраслей народного хозяйства, культуры и быта, требует непрерывно возрастающего производства электрической энергии. Для этой цели построены и строятся электрические станции, различающиеся по используемым источникам энергии, применяемым двигателям, конструктивным особенностям и мощностям.

Выросшая в самостоятельную крупную отрасль промышленности электроэнергетика включает многочисленные электрические станции, электропередающие сети и сетевые подстанции и обеспечивает снабжение народного хозяйства и населения электрической и тепловой энергией.

Тепловые электрические станции – концентрируют более четырех пятых всех мощностей электростанций и вырабатывают подавляющую часть всей электроэнергии в стране. Основным типом тепловых электростанций в настоящее время являются паротурбинные станции. Менее распространены газотурбинные.

К тепловым электростанциям относят и атомные электростанции, работающие не на топливе, а на атомной энергии. В настоящее время атомная энергия стала мощной производительной силой.

Новые АЭС оборудуются реакторами на быстрых нейтронах, следовательно, кроме энергии, они воспроизводят и ядерное горючее.

Экономическая эффективность атомной электростанции (по сравнению с топливной) особенно возрастает при эксплуатации ее в районе, где тепловые электростанции работают на дальнепривозном топливе. Причиной этого является совершенно незначительный в весовом выражении расход ядерного горючего на атомных электростанциях.

Гидроэлектростанции в сравнении с тепловыми имеют ряд преимуществ:

- 1 - используя постоянно возобновляющиеся источники энергии, они позволяют экономить огромное количество топлива;
- 2 - эксплуатация гидроэлектростанций намного менее трудоемка, чем тепловых станций, их легче не только механизировать, но и полностью автоматизировать;
- 3 - их эксплуатация требует значительно меньшего расхода вспомогательных материалов;

4 - срок службы гидроэлектростанций значительно более продолжителен, чем тепловых.

Альтернативные источники энергии.

Энергия ветра является результатом непрерывного действия Солнца. Она огромна и неисчерпаема, проявляется везде и в любое время.

В отличие от других источников энергии энергия ветра не может накапливаться и сохраняться для последующего использования.

Применение энергии ветра: 1 - ее можно использовать в ветряных двигателях только во время непосредственного действия ветра; 2 - для сохранения энергии ветра ее превращают в электрическую и заряжают аккумулятор; 3 - при помощи энергии ветра можно создать запас воды в водохранилище для последующего использования ее в гидроэнергоустановке.

Солнечная энергия. В настоящее время, существуют и разрабатываются схемы и проекты солнечных паросиловых установок. Солнечная электростанция, может работать только днем и в солнечные часы. Энергию такой станции можно использовать главным образом для откачки воды с заболоченных мест и для орошения. И тот, и другой процессы допускают временные перерывы в подаче энергии. Наиболее эффективно такую периодически действующую электростанцию можно эксплуатировать, объединив с другими станциями – тепловыми и гидравлическими – в одной энергосистеме.

**Занятие № 4**  
**ТЕМА: ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ.**  
**ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ.**

Цель: 1. Изучить роль и значение черной металлургии, состав отрасли, сырьевую базу, технологическое топливо.

2. Изучить технико-экономические особенности разных видов производств черных металлов и их влияние на размещение предприятий черной металлургии.

3. Показать влияние предприятий черной металлургии на окружающую среду.

4. Изучить состав цветной металлургии и ее продукцию, особенности сырьевых ресурсов отрасли, технологические особенности производственных процессов цветных металлов, технико-экономические факторы размещения предприятий цветной металлургии.

Основные понятия и термины	Основное содержание
<p>Черная металлургия, чугун, сталь, железные руды, шихта, кокс, доменная печь, электрометаллургия, конвертор, машина непрерывной разливки стали (МНРС), концентрат, огламерация, бездоменная металлургия, слябинги, блюминги.</p> <p>Цветная металлургия, основные цветные металлы, легирующие цветные металлы, редкие металлы, обогащение руд цветных металлов, флотация, комплексное сырье, рафинирование, дюралюмины, силумины, латунь, бронза, куниали, нейзильберы, мельхиоры, металло-керамика, штейн, глинозем, электролитической производство</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль черной металлургии в народном хозяйстве.</li> <li>2. Исходные материалы для производства чугуна.</li> <li>3. Доменное производство.</li> <li>4. Производство стали.</li> <li>5. Прокатное производство.</li> <li>6. Порошковая металлургия.</li> <li>7. Черная металлургия и окружающая среда.</li> <li>8. Отраслевая структура цветной металлургии и ее значение в народном хозяйстве.</li> <li>9. Классификация цветных металлов, особенности их руд, влияющие на их технологию производства.</li> <li>10. Техничко-экономические показатели (ТЭП) цветной металлургии и их влияние на размещение предприятий данной отрасли.</li> <li>11. Технологические процессы производства меди, цинка, алюминия, никеля, олова, магния, титана.</li> </ol>



## Практическая работа

**Задание 1.** Заполните таблицу

Таблица 1

Исходные материалы для доменного производства		
Железные руды	Доменное топливо	Флюсы
Магнитный железняк – (в виде окиси Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> и закиси Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ) содержат железа до 72%	Каменноугольный кокс – теплотворная способность 29300 кДж/кг (7000 ккал/кг). Содержание углерода – 80%, влаги – 6%, серы – 2%, золы – 13%.	Известняк – используется если порода кислая (кремнезем).

Впишите в таблицу исходные материалы для доменного производства с краткой характеристикой по примеру №1.

**Задание 2.**

а) Изучите рисунок №1.

Схема современной мартеновской печи и технологическая схема производства стали.

б) Дайте характеристику технологического процесса производства стали используя рисунок №1.

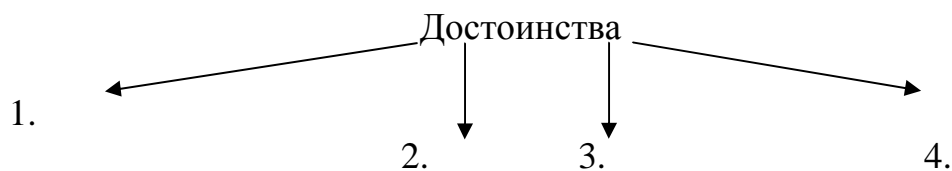
**Задание 3.** Заполните графы таблицы №2.

Таблица 2

Особенности производства стали в печах различного типа

Черты сравнения	Мартеновская печь	Кислородный конвертор	Дуговые электропечи	Индукционные печи	Электронно-лучевые
1. Объем					
2. t?					
3. время плавки					
4. качество стали					

**Задание 4.** Выделите достоинства внедоменного производства стали.



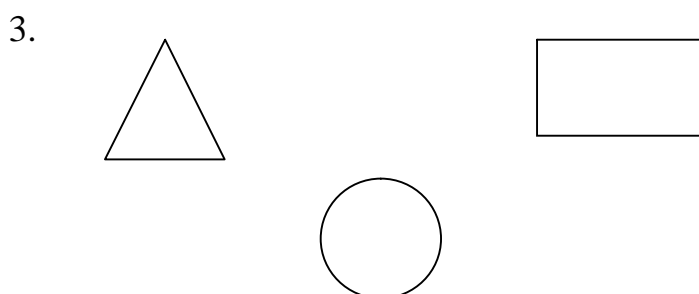
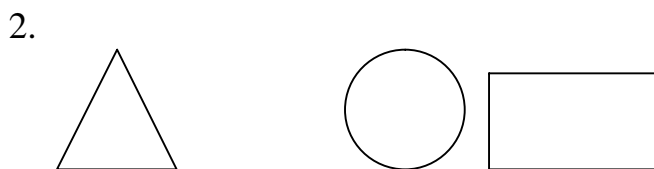
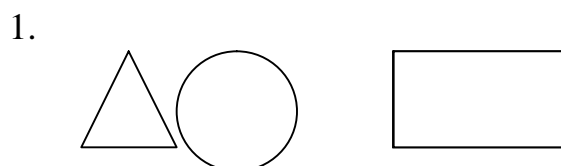
**Задание 5.**

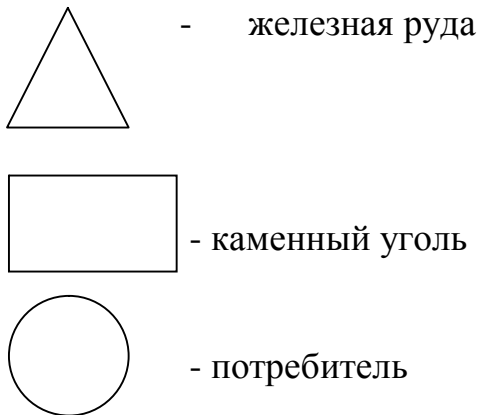
Составьте, характеристику металлургических предприятий используя таблицу №3.

Таблица 3

Металлургические предприятия		
Полного цикла		Неполного цикла
комбинаты	заводы	1. доменные, 2. передельная металлургия, 3. ферросплавные, 4. трубные заводы, «малая металлургия».

**Задание 6.** Подпишите факторы размещения предприятий черной металлургии.





4. передельная металлургия -

5. ферросплавные заводы

а) доменное –

б) электролитическое –

6. трубные заводы –

7. «малая металлургия» -

**Задание 7.** Используя рисунок №2 и таблицу №4, составьте минирассказ о комплексном использовании каменного угля (на примере Алтайского коксохимического завода в г. Заринске) и утилизации отходов при производстве черных металлов.

Алтайский коксохимический завод

Таблица 4

Продукция АКХЗ

Наименование	Назначение
1. Кокс доменный, ГОСТ 13898-80 марка КД 11 + 25 мм. 1а. Кокс литейный, ГОСТ 3340-71. 1б. Кокс фр. 40 мм и выше.	1. Используется в качестве технологического топлива, восстановителя и разрыхлителя шихтовых материалов при выпечке чугуна в доменных печах.
2. Орешек коксовый ГОСТ 8935-77 марка КО-2 (10-25 мм).	2. Используется в качестве топлива и углеродистого восстановителя в ферросплавном и электродном производстве, в цветной металлургии.

3. Мелочь коксовая, ГОСТ 11755-75 марка КМ2 (0-10 мм).	3. Применяется для агломерации железных руд, производства электродов.
4. Сульфат аммония, ГОСТ 9097-82, сорт 1.	4. Применяется в качестве азотного удобрения для сельского хозяйства.
5. Бензол сырой каменноугольный ТУ 14-6-113-75, марка БС.	5. В качестве сырья в органическом синтезе для производства синтетических волокон, пластмасс, синтетических каучуков, фенола и др.
6. Смола каменноугольная ТУ-14-6-171-80, марка «А», сорт 2.	6. Для производства нафталина, крезолов, пека и пекового кокса, в строительных и кровельных материалов в дорожном строительстве.
7. Основания пиридиновые легкие сырые, ТУ-14-7-50-82.	7. Для производства пиридина и его гомологов.
8. Феноляты, ТУ 14-6-170-80, марка «Б».	8. Для получения фенольных продуктов.

Аппарат управления АКХЗ состоит из следующих отделов:

1. Отдел кадров
2. 1-й отдел
3. Планово-экономический отдел
4. Производственный
5. Технический
6. Финансовый
7. Главного бухгалтера
8. ОНОТ и З
9. Юридический
10. Главного механика
11. Главного энергетика
12. По капитальным ремонтам
13. ОМТС и С
14. Отдел техники безопасности
15. Подготовки кадров АКХЗ
16. Хозяйственный

Контроль качества продукции технологических регламентов осуществляет отдел технического контроля – ОТК. Кроме того, ОТК – ведет научно-исследовательскую, экспериментально-производственную и контрольно-испытательную работу, определяемую задачами завода. Совершенствует действующие и разрабатывает новые технологические процессы с целью улучшения качества продукции, сокращения длительности производственных циклов и уменьшения материальных и трудовых затрат,

опробует и внедряет в производство перспективные разработки научно-исследовательских институтов и предприятий МЧМ СССР.

ЛЗОС – осуществляет контроль за работой природоохранных объектов, за работой природоохранных объектов, за состоянием атмосферного воздуха на заводе, жилого поселка и близлежащих сел, воды реки Чумыш, питьевой воды, условий труда на рабочих местах.

**Задание 8.** Заполните ячейки таблицы.

Таблица 1



**Задание 9.** В таблице № 2 заполните вторые половинки ячеек.

Таблица 2



**Задание 10.** Определите руды по следующим химическим формулам.

1.  $\text{CuFeS}_2$  -
2.  $\text{CuCO}_3 \times \text{Cu(OH)}_2$  -
3.  $\text{PbS}$  -
4.  $\text{PbCO}_3$  -
5.  $\text{SnO}_2$  -
6.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -
7.  $(\text{Kna})_2\text{O} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$  -
8.  $\text{FeTiO}_3$  -

**Задание 11.**

Таблица 3

Удельные расходы сырья на 1 т. глинозема (в тоннах)

Виды сырья	Основное сырье	Соды кальцинированной	Известняк	Топливо (усл.)
Бокситы	2,4	0,15	0,2	1,2
Нефелины	4,2-4,5	-	8,5-9,0	1,0-3,3
Алуниты	6,7	-	-	2,1
Каолин	6,8	0,2	9,2	3,5-5,0

Используя данные таблицы №3, решите следующие задачи.

**Задача 1.** Сколько потребуется глинозема, топлива, электроэнергии заводу по производству алюминия годовой мощностью 2000 тыс. т?

Определите наиболее оптимальный вариант размещения такого предприятия на территории Европейской части России, используя импортный глинозем из Венгрии.

**Задача 2.** Сколько топлива, бокситов, известняка, соды и электроэнергии потребуется для производства 400 тыс.т. глинозема? Определить в каком экономическом районе – Уральском или Северном – имеются лучшие условия для подобного предприятия?

**Задание 12.** Заполните таблицу

Металл, полуфабрикат	Факторы размещения
Черновая медь	
Рафинированная медь	
Свинец	
Цинк	
Никель	
Олово	
Глинозем	
Алюминий	
Магний	
Титан	

**Задание 13.** Продолжите технологическую схему производства глинозема из бокситов сухим щелочным способом.

1. кремнистый боксит + известняк + сода → \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ → 3. \_\_\_\_\_ → 4. раствор  
алюмината → 5. \_\_\_\_\_ → 6. \_\_\_\_\_ → 7.  
\_\_\_\_\_ → 8 глинозем.

Факторы размещения: материалоемкий, топливоемкий и энергоемкий, водоемкий.

Докажите правильность сочетания факторов.

**Задание 14.** Выполните тесты.

1. Чистая медь – это металл:

- а) твердый, б) серого цвета,
- в) очень мягкий и обладает вязкостью,
- г) розовато-красного цвета,
- д) правильно а и б, е) правильно в и г.

2. Мельхиор – это сплав:

- а) меди с 18-20% никеля,
- б) меди и свинца,
- в) меди и серебра,
- г) меди и железа.

3. Производство алюминия имеет:

- а) 2 основные стадии, б) 3 стадии, в) 1 стадию.

4. Константан – это \_\_\_\_\_.

## Дополнительные материалы к занятию №4

**Черная металлургия** является одной из важнейших отраслей тяжелой промышленности. Она снабжает машиностроительное и металлообрабатывающее производства основным сырьем, а строительство – одним из основных конструкционных материалов.

Главными продуктами черной металлургии являются черные металлы – чугун и сталь. Эти металлы имеют наибольшее применение во всех отраслях общественного производства. Из выплавляемых и потребляемых во всем мире металлов на долю черных металлов приходится примерно 94%.

В черной металлургии сосредоточена примерно десятая часть всех промышленно-производственных основных фондов страны и около 4% всего промышленно-производственного персонала.

*Черные металлы* – это сплавы в основном железа и углерода, они содержат также и другие элементы – кремний, марганец, фосфор, серу.

Основные свойства черных металлов определяются главным образом содержанием в них углерода, в зависимости от которого черные металлы подразделяются на чугун и сталь. Если содержание в железном сплаве углерода не превышает 2%, сплав называют сталью. Чугуном называют сплав с содержанием углерода от 2% до 6%.

Наибольшую ценность представляет сталь, обладающая высокими механическими свойствами, а также свойством принимать закалку. Из различных сортов стали изготавливают наиболее ответственные части машин и технического оборудования.

Основным способом производства чугуна является получение его путем восстановительной плавки железной руды в доменных печах, где одновременно с восстановлением железа из его окислов, содержащихся в руде, происходит процесс науглероживания железа и превращения его в чугун.

Черная металлургия как отрасль промышленного производства включает не только собственно металлургические производства (доменное, сталеплавильное и прокатное), но и производство кокса.

Среди металлургических предприятий различают заводы полного цикла (комбинаты), наиболее крупные и экономичные, производящие чугун, сталь, прокат, кокс и др., и заводы неполного цикла, или предельные, производящие только сталь и прокат. Существуют доменные заводы, выплавляющие только чугун, и заводы, осуществляющие только прокат.

Для производства чугуна в доменных печах применяют железные руды, топливо и флюсы. Все они непосредственно участвуют в технологическом процессе, который невозможен при отсутствии какого-либо из указанных основных исходных материалов доменной плавки.

*Железные руды.* Железо является одним из наиболее распространенных на Земле элементов. Оно составляет примерно 5% всей массы земной коры.

Наиболее употребительными в современном металлургическом производстве являются следующие железные руды.



*Магнитный железняк* – минерал черного цвета, обладающий магнитными свойствами. Содержание в нем железа (в виде окиси  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и закиси  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) достигает 72%. Магнитный железняк отличается тугоплавкостью, и получение из него чугуна, несмотря на высокое содержание железа, требует повышенного расхода топлива.

*Красный железняк, или гематит* – имеет красный цвет и содержит до 65% железа (в виде окиси). Близкие к гематиту свойства имеет *мартит* – минерал, образующийся в результате окисления магнетита и также являющийся высокоценной железной рудой.

*Бурый железняк* – минерал бурого цвета с содержанием железа (в виде водной окиси  $n\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ ) от 30-50%. Бурые железняки в природе встречаются очень часто, и их широко используют как сравнительно легкоплавкую руду.

*Шпатовый железняк, или сидерит* – бедная руда, содержащая до 45% железа (в виде углекислого соединения  $\text{FeCO}_3$ ). Отсутствие вредных примесей, особенно фосфора, и содержание марганца делают эту руду ценной для получения хорошей стали.

Извлеченную из недр железную руду до плавки в доменной печи подвергают ряду процессов предварительной обработки. В результате этого ускоряется последующая плавка, сокращается расход топлива и повышается качество получаемого чугуна.

Крупную руду дробят для получения кусков размером 30-100 мм. Получающиеся при дроблении мелочь и пыль отсеивают и затем спекают. Спеканию (окускованию) подвергается вся руда, если ее добывают в виде рыхлой массы или измельчают в целях обогащения.

*Спекание, или агломерацию*, производят на агломерационных фабриках. Рудная мелочь и пыль в смеси с мелким коксом и молотым известняком, двигаясь на бесконечной металлической ленте, проходит через печь с температурой примерно  $1000^\circ\text{C}$ . Там смесь (шихта) спекается в пористые куски удобных для плавки размеров – офлюсованный агломерат.

Улучшению процесса окускования тонко измельченной руды (или *концентрата*) способствует новый метод – предварительное получение окатышей. Для этой цели подлежащий спеканию материал смешивают с измельченной известью и увлажняют. В особой установке – грануляторе – из этой смеси получают комочки размером 10-50 мм – окатыши. Они лучше обжигаются и спекаются в агломерационных печах.

Кусковую руду также обжигают, в результате из нее удаляются вода, углекислота и выжигается сера. Руда становится чище и богаче железом.

После дробления руду в отсадочной машине промывают водой, уносящей часть пустой породы. Этим достигается повышение содержания железа в руде.

Для этой же цели на многих предприятиях (горно-обогатительных предприятиях) применяют *обогащение* руды при помощи магнитов (магнитная сепарация). Обогащение руды дает большой экономический эффект, улучшая показатели доменного производства.

**Цветная металлургия** объединяет большое число предприятий, занятых добычей соответствующих руд и их первичной обработкой, производством цветных металлов, их сплавов и соединений, а также переработкой этих металлов и сплавов в изделия.

К цветным относят все металлы и сплавы, кроме железа и его сплавов (называемых, черными металлами).

Цветные металлы отличаются чрезвычайным разнообразием свойств и применения. Различают:

цветные металлы	свойства	применения
<i><b>основные</b></i>	Потребляемые как в чистом виде, так и в качестве основы для получения соответствующих сплавов. Медь, свинец, цинк, никель, олово (тяжелые металлы), алюминий, магний, титан (легкие металлы), сурьму, ртуть, кадмий (группа малых металлов).	Эти элементы составляют подавляющую часть продукции цветной металлургии.
<i><b>Легирующие</b></i>	Вольфрам, молибден, ванадий, кобальт и др.	Используются в качестве добавок при производстве высококачественных сталей.
<i><b>Драгоценные, или благородные</b></i>	Золото, серебро, платина.	Используются в изготовлении ювелирных изделий.
<i><b>Редкие металлы и рассеянные элементы</b></i>	Цирконий, ниобий, тантал, литий, бериллий, германий, селен, теллур и др.	Промышленное использование этих металлов связано с развитием электроники, радиотехники и атомной энергетики.

**Экономическое значение цветной металлургии** очень велико, так как цветные металлы и их сплавы благодаря присущим им особым ценным свойствам широко применяют в промышленности и в других отраслях народного хозяйства.

**Особенности сырьевых ресурсов цветной металлургии.** Сырьем для цветной металлургии служат различные минералы, содержащие отдельные цветные металлы или их группы в таком виде и количестве, при которых извлечение металлов технически возможно и экономически выгодно.

Цветных металлов (кроме алюминия) в земной коре во много раз меньше, чем железа. Руды цветных металлов более распылены, крупные месторождения их встречаются сравнительно редко. Это, естественно, затрудняет и удорожает их добычу.

Содержание тяжелых цветных металлов в рудах гораздо меньше, чем железа, и редко превышает 5%. Такое низкое содержание металлов в рудах оказывает огромное влияние на экономику цветной металлургии, резко снижая ее производительность и повышая стоимость продукции. Это является неизбежным следствием огромного расхода сырья на единицу готовой продукции.

Цветные металлы нельзя выплавлять без предварительного сложного технологического процесса обогащения их руд. Особенности руд цветных металлов существенно влияют не только на технологию и экономику цветной металлургии, но и на ее размещение. Руды цветных металлов экономически нетранспортабельны. Вследствие этого первичная переработка руд цветных металлов (обогащение) территориально связана с их добычей: обогатительные фабрики, как правило, располагают в непосредственной близости к рудникам, что освобождает транспорт от перевозки огромных масс пустой породы.

Обогащенная руда, или концентрат, как правило, содержит мало цветного металла. Вследствие этого дальнейшие перевозки также маловыгодны.

Для обогащения руд цветных металлов требуется большое количество воды. Следовательно, наличие воды – условие, также влияющее на размещение предприятий цветной металлургии.

Руды цветных металлов обычно – комплексное сырье, служит исходным материалом для получения целого ряда металлов. Комплексность сырья создает условия и требует комбинированного его использования с целью максимального извлечения содержащихся в руде ценных металлов. Поэтому для цветной металлургии характерно строительство комбинатов, отдельные цехи которого используют различные компоненты сложных по составу руд. Комплексное использование сырья в цветной металлургии увеличивает объем продукции, значительно снижает ее себестоимость и дополнительно дает народному хозяйству много ценных продуктов.

#### **Обогащение руд цветных металлов.**

При переработке полиметаллической руды, содержащей несколько цветных металлов, задачей обогащения является не только отделение пустой породы, но и разделение минералов, содержащих различные металлы, для дальнейшей раздельной их обработки.

Все эти процессы называют обогатительными. Они разделяют содержимое руд на две части:

Хвосты	содержит преимущественно пустую породу, идущую в отвал
Концентрат	концентрирует ценные металлосодержащие минералы и подвергается последующим металлургическим процессам

Содержание металла в концентратах в 10-12 раз и более превышает содержание его в руде.

### **Значение обогатительных процессов.**

1) Благодаря применению обогащения стала возможна переработка бедных руд, ранее считавшихся непригодными, что позволило значительно расширить сырьевую базу цветной металлургии и улучшить ее использование.

2) Широкое развитие в цветной металлургии процессов обогащения имеет очень большое экономическое значение, так как выплавка металла из концентратов обходится значительно дешевле, чем из руды.

#### ***Процесс обогащения руд цветных металлов:***

- 1) – руду дробят до такой степени, чтобы зерна различных содержащихся в ней минералов были механически отделены одно от другого и находились в свободном состоянии.
- 2) – измельченную руду обогащают методом флотации (всплывания), при помощи которого и происходит разделение руды на хвосты и концентраты.
- 3) – из дробильной машины измельченная руда выходит в виде пульпы, к которой в качестве флотационных реагентов добавляют спирты, масла, фенолы.
- 4) – пульпу направляют во флотационные машины, где с помощью сжатого воздуха или механическими мешалками ее перемешивают в воде.
- 5) – в пульпе образуется обильная пена, с которой на поверхность всплывают плохо смачиваемые металлсодержащие зерна, в то время как смачиваемые зерна пустой породы, неспособные флотироваться, опускаются на дно
- 6) – поднятую с пеной на поверхность воды полезную часть руды – концентрат – снимают и сушат.

## Занятие 5.

### Тестирование по ЭТОП

#### (Топливная промышленность, черная и цветная металлургия)

1. Из каких химических элементов состоит нефть на 84-85% и 12-13% соответственно:
  - а) углерод и водород
  - б) водород и углерод
  - в) углерод и сера
  - г) водород и сера
2. Единичное скопление нефти в коллекторе называют \_\_\_\_\_ нефти.
3. Узкое отверстие, пробуренное в горных породах до нефтеносного пласта - \_\_\_\_\_.
4. Нагнетание специального глинистого раствора в скважину в процессе бурения необходимо (выбрать правильный вариант):
  - а) для извлечения породы из скважины
  - б) для охлаждения бурового инструмента
  - в) для смягчения дна скважины и размягчения породы
  - г) для укрепления стенок скважины
  - д) для лучшего скольжения буровых труб
5. Методами извлечения нефти на поверхность являются (выбрать неправильный вариант):
  - а) насосный метод
  - б) компрессионный метод
  - в) конверторный метод
  - г) законтурное заводнение
  - д) внутриконтурное заводнение
6. Нефть отделяется от воды и учитывается после поступления из скважины в \_\_\_\_\_.
7. Методы переработки нефти (установите соответствие)

А. Физические	а) крекинг
Б. Химические	б) пиролиз
	в) перегонка
	г) риформинг
8. Фракции образующиеся при перегонки нефти и мазута (установите соответствие):

А. Перегонка нефти	а) мазут
Б. Перегонка мазута	б) соляра
	в) масло
	г) газойль
	д) гудрон
	е) бензин
9. Процесс, применяемый для улучшения качества бензина, повышения его антидетонационных свойств называется \_\_\_\_\_.
10. Виды горючих газов (установите соответствие):

А. Искусственные	а) коксовые газы
Б. Природные	б) крекинг-газы
	в) нефтяные газы
	г) доменные газы
	д) попутные газы
11. Природные газы – это смесь различных газообразных углеводородов, из которых до 98% составляет \_\_\_\_\_.
12. Содержание углерода в углях (установите соответствие):

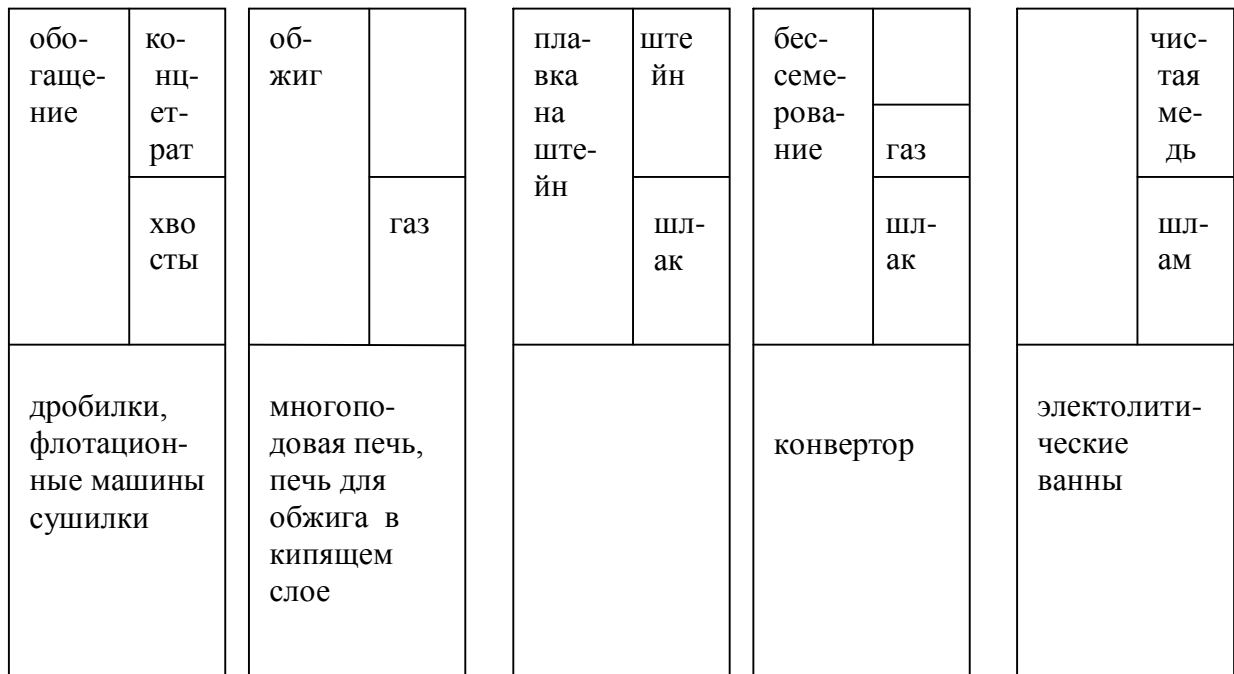
А. Бурый уголь	а) 96%
Б. Каменный уголь	б) 75%
В. Антрацит	в) 90%
13. Для получения кокса используют следующие марки углей (выбрать наиболее полный ответ) а) ОС, Ж б) К,Ж,ОС в) Ж,К,ОС,Г

14. Коксование – это \_\_\_\_\_.
15. Продукты полукоксования : \_\_\_\_\_.
16. Газогенераторные печи применяются для:
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| а) полукоксования угля | в) коксования угля     |
| б) газификации угля    | г) гидрогенизации угля |
17. Процесс гидрогенизации происходит в условиях большого давления (до 700 ат) и высокой температуры (до 500°C), где на угольную пасту воздействуют:
- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| а) водным раствором | в) водородом |
| б) кислородом       | г) углеродом |
18. Шлак – это соединение:
- |                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| а) руды, топлива и флюса             | в) пустой породы и топлива |
| б) пустой породы, золы кокса и флюса | г) флюса и золы кокса      |
19. Шихта – это смесь:
- |                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| а) руды, топлива и флюса             | в) пустой породы и топлива |
| б) пустой породы, золы кокса и флюса | г) флюса и золы кокса      |
20. Облицовка изнутри плавильных и нагревательных печей и др. оборудования называется \_\_\_\_\_.
21. Наиболее широко применяемые виды огнеупоров (установите соответствие):
- |          |  |
|----------|--|
| А) Шамот | а) глина магнезита или доломита – основная футеровка |
| Б) Динас | б) кварциты и песчаники – кислая футеровка           |
22. Для получения чугуна используют:
- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| а) мартеновскую печь | в) кислородно-конверторный способ |
| б) доменную печь     | г) электродуговую печь            |
23. Крупнейшие прокатные станы (установите соответствие):
- |            |  |
|------------|--|
| А. Блюминг | а) стальные слитки (20т) превращают в заготовки сечением 200х200 до 400х400 мм         |
| Б. Слябинг | б) стальные слитки (20т) прокатывают в листовые заготовки толщиной 225 мм и длиной 5 м |
24. Тонкую проволоку, калиброванные прутки, тонкие трубки производят методом \_\_\_\_\_.
25. Способы производства труб (установить соответствие):
- |                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| А. Чугунные трубы | а) литьем                       |
| Б. Стальные трубы | б) прокаткой                    |
|                   | в) прошивкой заготовки в гильзу |
26. Флюсы - это:
- а) пустая порода
- б) руда
- в) песок, известняк для добавки в процессе плавки для образования легкоплавких соединений.
27. Легирующие элементы применяют для \_\_\_\_\_.
28. Расход воды металлургических предприятий на 1 тонну стали составляет:
- |          |           |           |
|----------|-----------|-----------|
| а) 50 м? | б) 800 м? | в) 200 м? |
|----------|-----------|-----------|
29. В какой части доменной печи происходит горение кокса:
- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| а) в распаре | в) в заплечиках |
| б) в горне   | г) в колошнике  |
30. Для получения высококачественных сортов стали добавляют:
- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| а) ферросплавы | в) присадки           |
| б) флюсы       | г) переделанный чугун |
31. Источником тепла в дуговой печи является:
- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| а) кокс           | в) электрическая дуга |
| б) магнитное поле | г) переменный ток     |

32. Магнитная сепарация, флотация – это способы \_\_\_\_\_.
33. К цветным металлам относят все металлы и сплавы, кроме железа и его сплавов. Среди цветных металлов различают (установите соответствие):
- |   |  |
|---|--|
| А. Основные                             | а) медь, свинец, цинк, никель, олово, алюминий, магний, титан, сурьма, ртуть |
| Б. Легирующие                           | б) вольфрам, молибден, ванадий, кобальт                                      |
| В. Драгоценные                          | в) золото, серебро, платина, осмий, иридий                                   |
| Г. Редкие металлы и рассеянные элементы | г) цирконий, ниобий, тантал, литий, бериллий, германий, селен, теллур        |
34. Процесс обогащения руд цветных металлов (заполните пропущенные ячейки):



35. Самое ценное свойство меди \_\_\_\_\_.
36. Латунь – это сплав меди с :
- |              |              |
|--------------|--------------|
| а) железом   | в) марганцем |
| б) алюминием | г) цинком    |
37. Основные группы медных руд и содержащихся в них минералов (установить соответствие):
- |               |   |
|---------------|---|
| А. Сульфидные | а) халькопирит, халькозин, ковеллин, бронит |
| Б. Окисленные | б) куприт, тенорит, малахит, азурит         |
38. Процесс получения меди (заполните пропущенные ячейки)



**39.** Свинец – тяжелый, очень мягкий и пластичный металл, легко поддается механической обработке и \_\_\_\_\_, обладающий высокими \_\_\_\_\_ свойствами

**40.** Медно-никелевые сплавы (установите соответствие):

А. Константан

а) сплав меди с 40% никеля

Б. Монель-металл

б) сплав никеля с 27-29% меди и небольшим количеством другого металла

в) сплав меди с 18-20% никеля

**41.** Олова больше всего используется в \_\_\_\_\_ промышленности

**42.** Сплав из алюминия, меди (3-4%), магния (0,5%) и марганца (0,5%) называется \_\_\_\_\_.

**43.** Перечислите сырье для получения алюминия (выберите неправильные ответы):

а) бокситы

б) каолин

в) графит

г) нефелин

д) алунит

**44.** Назовите факторы размещения производства:

а) глинозема у \_\_\_\_\_

б) алюминия в \_\_\_\_\_