

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Губернский техникум м.р. Кошкинский»

СОГЛАСОВАНО  
И УТВЕРЖДЕНО  
Председатель ЦПК  
ГБПОУ «ГТм.р.К»

«» 01 /Марыкова С.В./ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ



«Губернский техникум  
м.р. Кошкинский»

«» Нугунов А.В./

01 2019 г.

**Сборник методических указаний  
для студентов по выполнению практических работ  
Дисциплина ОП.02 Основы материаловедения**

*обще профессиональный цикл  
основной профессиональной образовательной программы  
по профессии 35.01.14 Мастер по техническому обслуживанию и  
ремонту машинно-тракторного парка*

Разработал  
преподаватель спецдисциплин  
Фомичев Е.В. на основе ФГОС,  
утвержденного приказом МО и Н РФ  
от 2.08.2013 №709

с. Кошки  
2019 год

Методические указания для выполнения практических работ являются частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ «ГТМ.Р.К» по профессии 35.01.14 Мастер по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка, утверждённой приказом Министерства образования и науки РФ от 02.08.2013 №709 в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

Методические указания по выполнению лабораторных работ адресованы студентам очной формы обучения.

## Оглавление

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Введение.....                          | 4  |
| Общие правила охраны труда .....       | 5  |
| Перечень тем практических занятий..... | 5  |
| Практическая работа № 1 .....          | 6  |
| Практическая работа № 2 .....          | 6  |
| Практическая работа № 3 .....          | 8  |
| Практическая работа № 4 .....          | 9  |
| Практическая работа № 5 .....          | 12 |
| Практическая работа № 6 .....          | 13 |
| Практическая работа № 7 .....          | 13 |
| Список использованных источников.....  | 17 |

## ВВЕДЕНИЕ

Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий. Направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе практического занятия как видов учебных занятий студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с учебным планом и рабочей программой.

Предметом изучения учебной дисциплины являются профессиональные виды деятельности в области строения и свойства металлов, железоуглеродистых сплавов, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов, полимерных материалов.

Методические указания содержат задания практических работ, информационные материалы, контрольные вопросы и тесты, список рекомендуемой литературы. Задания и материал для практических работ берутся из дополнительных и специальных литературных источников и сайтов Интернета.

Выполнение студентами практических занятий направлено на:

1. Обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;
2. Формирование умений применять полученные знания на практике;
3. Развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов;
4. Выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Целью преподавателя является формирование профессиональных компетенций студентов при проведении практических занятий.

## **ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОХРАНЫ ТРУДА**

Во избежание травм и несчастных случаев при выполнении практических работ необходимо строго соблюдать следующие общие правила техники безопасности:

1. К практическим работам допускаются только студенты, теоретически изучившие тему, по которой проводится работа, и прошедшие инструктаж по технике безопасности.
2. При выполнении работы следует пользоваться только исправным инструментом.
3. Соблюдать электробезопасность.
4. Соблюдать пожарную безопасность
5. Запрещается прикасаться к вращающимся и перемещающимся деталям механизмов.
6. В случае получения травм или плохого самочувствия обратиться к преподавателю.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ:**

### **Практическая работа №1**

Изучение микроструктуры металлов и сплавов

### **Практическая работа №2**

2. Диаграмма состояний и структуры двойных сплавов.

### **Практическая работа №3**

Анализ диаграммы «железо - углерод»

### **Практическая работа № 4**

Основные сведения о стали. Состав и виды. Получение стали

### **Практическая работа №5**

Сравнение свойств стали до и после закалки

### **Практическая работа № 6**

Изучение состава сплавов цветных металлов

### **Практическая работа №7**

Зависимость основных параметров бензина от видов крекинга.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

**Тема:** Изучение микроструктуры металлов и сплавов.

**Цель:** Изучить виды изломов, макроструктуру металлов и сплавов, неметаллических включений.

### **Оборудование:**

Микроскоп;

Образцы металлов (Fe, Ni, Cu).

Образцы сплавов: сталь листовая.

### **Задание на выполнение практической работы:**

1. Изучить предложенные макрошлифы.

Дать характеристику их строения и зарисовать каждую макроструктуру.

2. Нетравленный шлиф стали, рассмотреть его в микроскоп. Сделать заключение о количестве и характере расположения неметаллических включений.

3. Рассмотреть под микроскопом микрошлифы технически чистых металлов (Cu, Ni, Fe), зарисовать наблюдаемые структуры и дать их краткое описание.

### **Порядок выполнения практической работы:**

1. **Подготовка микроскопа к работе:** 1) Подать напряжение тока 10...12В через трансформатор на осветительную лампу микроскопа.

2) Проверить прохождение светового луча в отверстие предметного столика по наличию светового пятна при поднесении к отверстию ладони или листа бумаги.

3) Поместить микрошлиф на отверстие предметного столика полированной и протравленной стороной вниз. В дальнейшем для перемещения шлифа использовать рукоятки перемещения расположенные на предметном столике.

4) Наблюдая в окуляр, осторожным вращением винта грубой и микрометрической подачи стола добиться четкости изображения микроструктур.

2. Изучить предложенные макрошлифы

Дать характеристику их строения и зарисовать каждую макроструктуру.

3. Нетравленный шлиф стали, рассмотреть его в микроскоп. Сделать заключение о количестве и характере расположения неметаллических включений.

4. Рассмотреть под микроскопом микрошлифы технически чистых металлов (Cu, Ni, Fe), зарисовать наблюдаемые структуры и дать их краткое описание.

### **Подготовить отчет по выполнению практического задания**

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**Тема:** Диаграмма состояний и структуры двойных сплавов.

**Цель:** Ознакомление на практике с термическим методом построения диаграмм состояний (определение критических точек). Изучение структуры сплавов - механических смесей системы Pb - Sb и сплавов - твердых растворов системы сплавов Cu - Ni.

**Оборудование:**

Таблицы

Микроскоп.

**Задание на выполнение практической работы:**

1. По критическим точкам на основе табл.1 для системы Pb -Sb построить в масштабе диаграмму состояний.
2. По данным табл.2 построить диаграмму состояния сплавов системы Cu - Ni и изучить под микроскопом и зарисовать микро-структуру сплавов - твёрдых растворов в литом и отожжённом состоянии.

**Порядок выполнения практической работы:**

1. По критическим точкам на основе табл. 1 для системы Pb -Sb построить в масштабе диаграмму состояний.
2. По данным табл. 2.2 построить диаграмму состояния сплавов системы Cu - Ni и изучить под микроскопом и зарисовать микро-структуру сплавов - твёрдых растворов в литом и отожжённом состоянии.

Таблица 1. Критические точки сплавов системы «Pb – Sb»

| Химический состав % масс. |     | Температуры критических точек, °С |                      |
|---------------------------|-----|-----------------------------------|----------------------|
| Pb                        | Sb  | начало кристаллизации             | конец кристаллизации |
| 100                       | -   | 327                               | 327                  |
| 95                        | 5   | 295                               | 246                  |
| 90                        | 10  | 260                               | 246                  |
| 87                        | 13  | 246                               | 246                  |
| 75                        | 25  | 340                               | 246                  |
| 0                         | 100 | 630                               | 630                  |

2. По данным табл.2 построить диаграмму состояния сплавов системы Cu - Ni и изучить под микроскопом и зарисовать микро-структуру сплавов.

Таблица 2. Температуры критических точек сплавов системы медь-никель

| № п.п | Состав сплава в % |     | Температуры критических точек, °С |                      |
|-------|-------------------|-----|-----------------------------------|----------------------|
|       | Cu                | Ni  | начало кристаллизации             | конец кристаллизации |
| 1     | 100               | -   | 1083                              | 1083                 |
| 2     | 70                | 30  | 1250                              | 1125                 |
| 3     | 50                | 50  | 1375                              | 1180                 |
| 4     | 30                | 70  | 1420                              | 1250                 |
| 5     | -                 | 100 | 1452                              | 1452                 |

**Подготовить отчет по выполнению практического задания**

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

**Тема:** Анализ диаграммы «железо - углерод»

**Цель:** Проанализировать диаграммы «железо - углерод»

**Оборудование:**

Таблицы. Микроскоп.

**Задание на выполнение практической работы:**

1. Ознакомиться с диаграммой состояния железо-углерод.
2. Ознакомиться с построением кривых охлаждения отдельных сплавов системы железо-углерод.
3. Ознакомиться с зависимостью механических свойств углеродистых сталей от содержания углерода.
4. Изучить и зарисовать микроструктуры углеродистых сталей и чугунов. Дать описание структурных составляющих железоуглеродистых сплавов, проанализировать диаграмму.

**Порядок выполнения практической работы:**

1. Ознакомиться с диаграммой состояния железо-углерод.
2. Ознакомиться с построением кривых охлаждения отдельных сплавов системы железо-углерод.
3. Ознакомиться с зависимостью механических свойств углеродистых сталей от содержания углерода.
4. Изучить и зарисовать микроструктуры углеродистых сталей и чугунов. Дать описание структурных составляющих железоуглеродистых сплавов, проанализировать диаграмму.

Рис.1. Фазовая диаграмма Fe-C сплавов

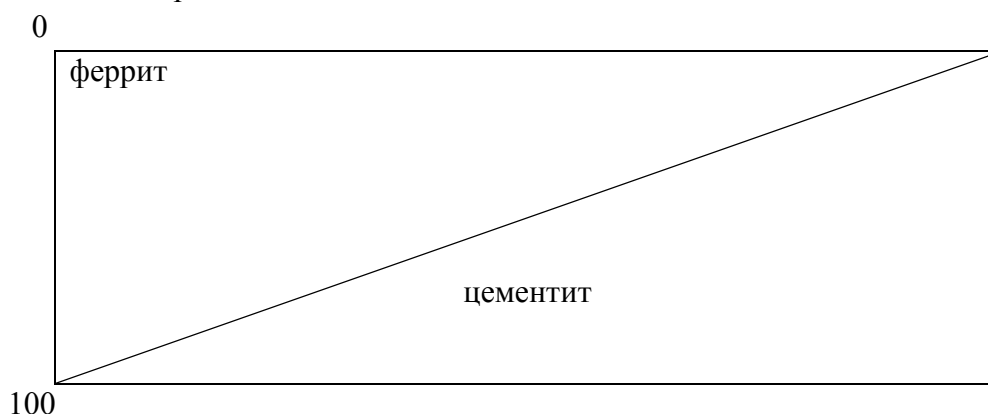


Рис.1. Фазовая диаграмма Fe-C сплавов



Рис.2. Структурная диаграмма Fe-C сплавов

**Подготовить отчет по выполнению практического задания**

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

**Тема: Основные сведения о стали. Состав и виды. Получение стали**

**Цель:** Формирование знаний об основных свойствах, классификации, характеристиках применяемых в профессиональной деятельности материалов.

**Оборудование:**

Пояснение к работе.

Таблицы, схемы.

**Теоретический блок:**

Сталь (польск. stal, от нем. Stahl) – деформирующийся (ковкий) сплав железа с углеродом (до 2,14 %) и другими элементами.

Стали, как наиболее широко используемые материалы, представлены в современной технике значительным числом марок (составов), исчисляемых тысячами, причем оно постоянно увеличивается в соответствии с возникающими новыми разнообразными требованиями многих отраслей промышленности. В связи с этим характеризовать стали по одному какому-либо признаку, одинаковому для всех марок, сложно. Наиболее рациональным подходом при решении этой задачи является распределение сплавов по свойствам, наиболее характерным для отдельных групп, с классификацией по следующим основным признакам:

- химическому составу; -назначению;
- структуре; -качеству.
- степени раскисления;

Схема 1

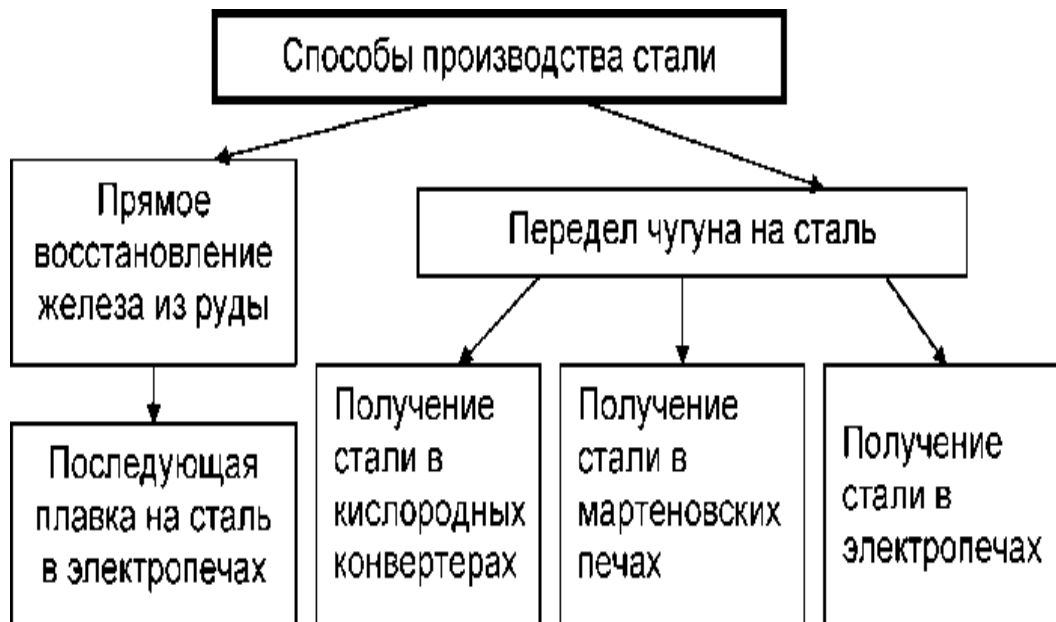
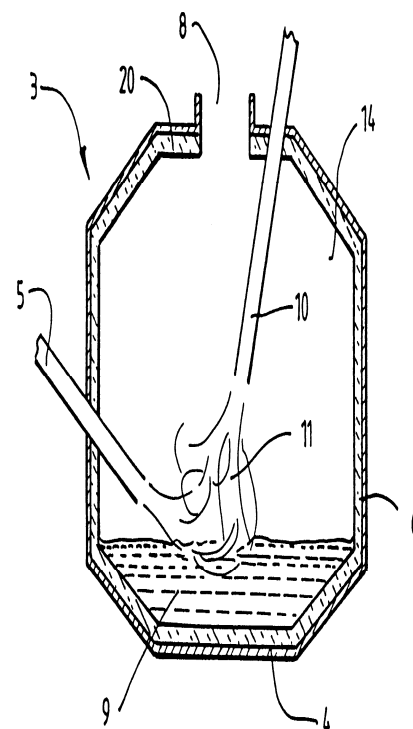
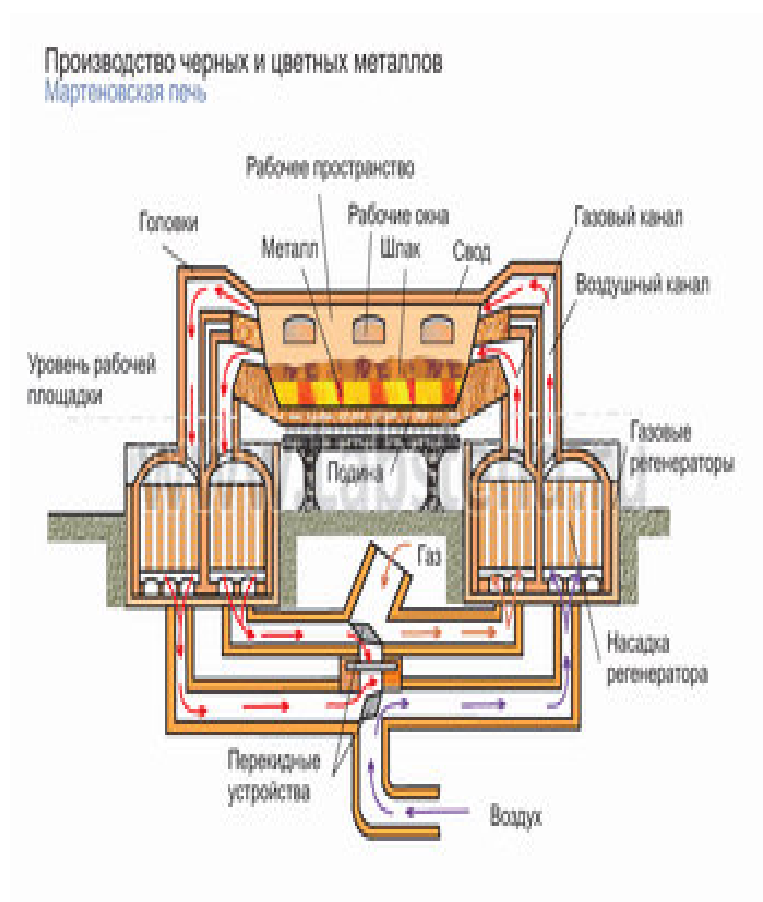


Схема 2



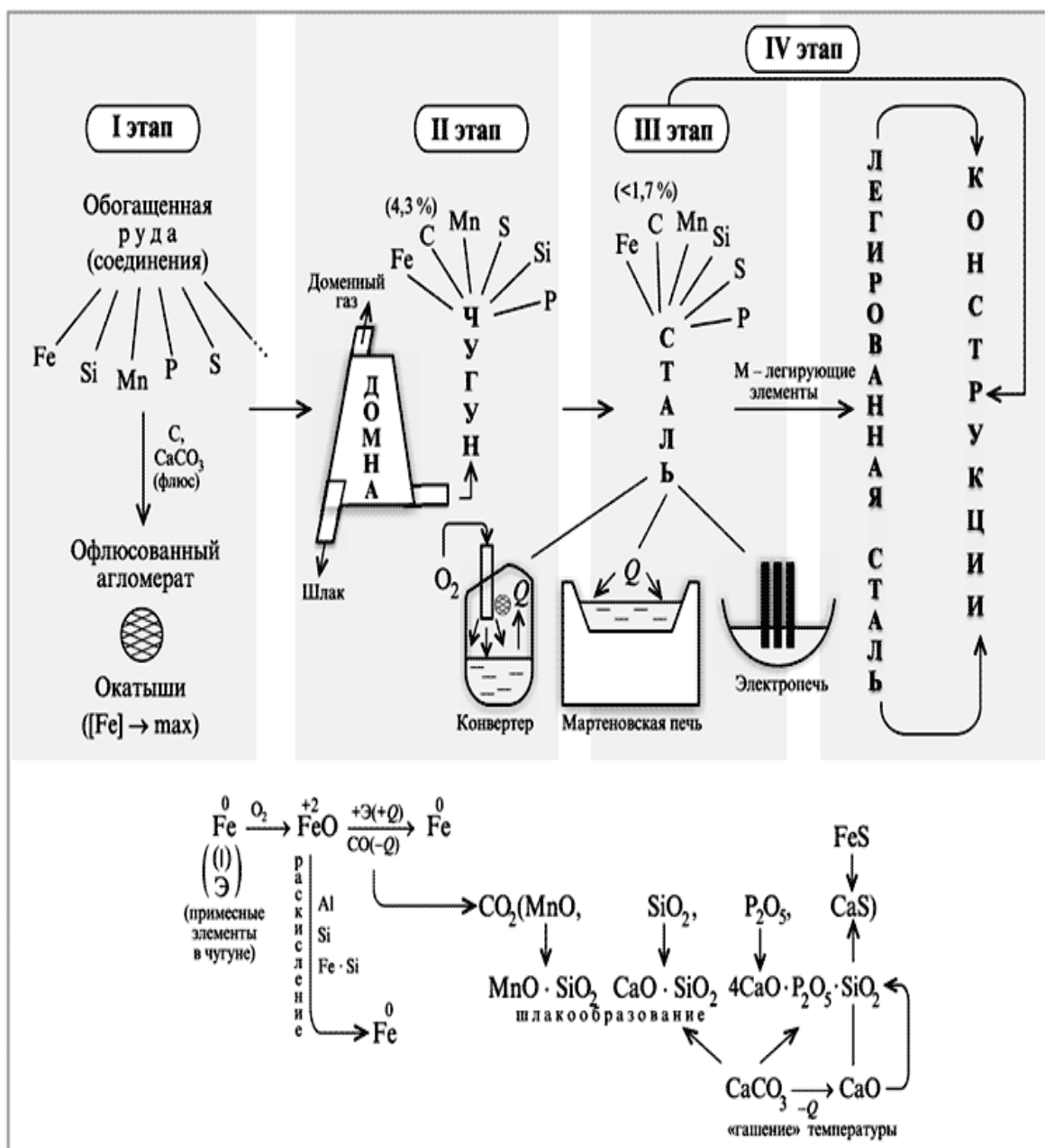


Схема 3

#### Задание на выполнение практической работы:

1. Используя диаграмму и схемы процесса производства стали, опишите технологический процесс производства стали этими способами. Дайте названия этим способам. Сделайте выводы эффективности этих методов

2. Дайте наименования позициям, обозначенным на схеме 4. Объясните процессы производства, изображенные на схеме 4

#### Порядок выполнения практической работы:

1. Опишите технологический процесс производства стали. Дайте названия этим способам. Сделайте выводы эффективности этих методов

2. Назовите позиции, обозначенным на схеме 4. Объясните процессы производства, изображенные на схеме 4

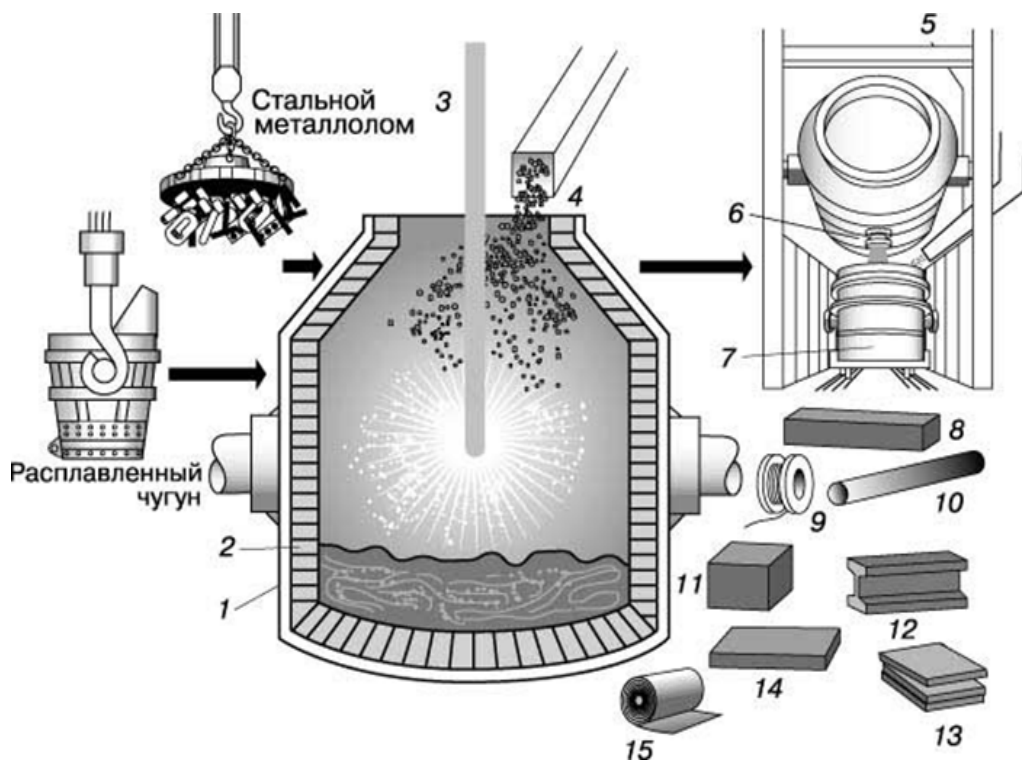


Схема 4

**Подготовить отчет по выполнению практического задания**

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

**Тема:** Сравнение свойств стали до и после закали

**Цель:** Сравнить свойства стали до и после закали, установить влияние углерода на свойства стали.

**Оборудование:**

1. Нагревательные печи с автоматическими приборами для регулирования температуры.
2. Баки с различными охлаждающими средами (вода, масло).
3. Твердомеры Роквелла с алмазными наконечниками.
4. Образцы углеродистых сталей с различным содержанием углерода.

**Задание на выполнение практической работы:**

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями.
2. Выполнить в соответствии с заданием экспериментальную часть.
3. Проанализировать полученные результаты.
4. Зарисовать эскизы структур закаленных и отпущенных сталей.

**Порядок выполнения практической работы:**

1. Перед выполнением практической работы ознакомиться с основными теоретическими положениями.
2. Выполнить в соответствии с заданием экспериментальную часть.
3. Провести анализ полученных результатов и сделать необходимые выводы по результатам работы всей подгруппы.

4. Зарисовать эскизы структур закаленных и отпущенных сталей.

**Подготовить отчет по выполнению практического задания**

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

**Тема:**Изучение состава сплавов цветных металлов

**Цель:** Изучить макроструктуры цветных сплавов на основе алюминия и меди.

**Оборудование:**

Образцы металлов: шлифы меди и алюминия

Лупа. Газовая горелка.

Наждачная бумага.

Химические реактивы.

**Задание на выполнение практической работы:**

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями
2. Проведение металлографических исследований.
3. Изучение свойств исследуемых цветных сплавов на основе Al и Cu.
4. Установление зависимости между структурой и свойствами

**Порядок выполнения практической работы:**

1. Провести металлографическое исследование.
2. Изучить свойства цветных сплавов на основе Al и Cu.
3. Установить зависимость между структурой и свойствами цветных сплавов.

**Подготовить отчет по выполнению практического задания**

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7**

**Тема:** Зависимость основных параметров бензина от видов крекинга.

**Цель:** Изучить зависимость основных параметров бензина от видов крекинга.

**Оборудование:**

Схемы.

Таблицы.

**Теоретический блок.**

Нефть – это маслянистая жидкость от желтого или светло-бурого до черного цвета с характерным неприятным запахом. Нефть легче воды и не растворима в ней. Она встречается во многих местах земного шара, пропитывая пористые горные породы на различной глубине. При добыче из нефтеносных пластов, залегающих в земной коре иногда на глубине нескольких километров, нефть либо выходит на поверхность под давлением находящихся на нем газов, либо выкачивается насосами.

Схема 1. Принципиальная схема атмосферно-вакуумной установки для прямой перегонки нефти

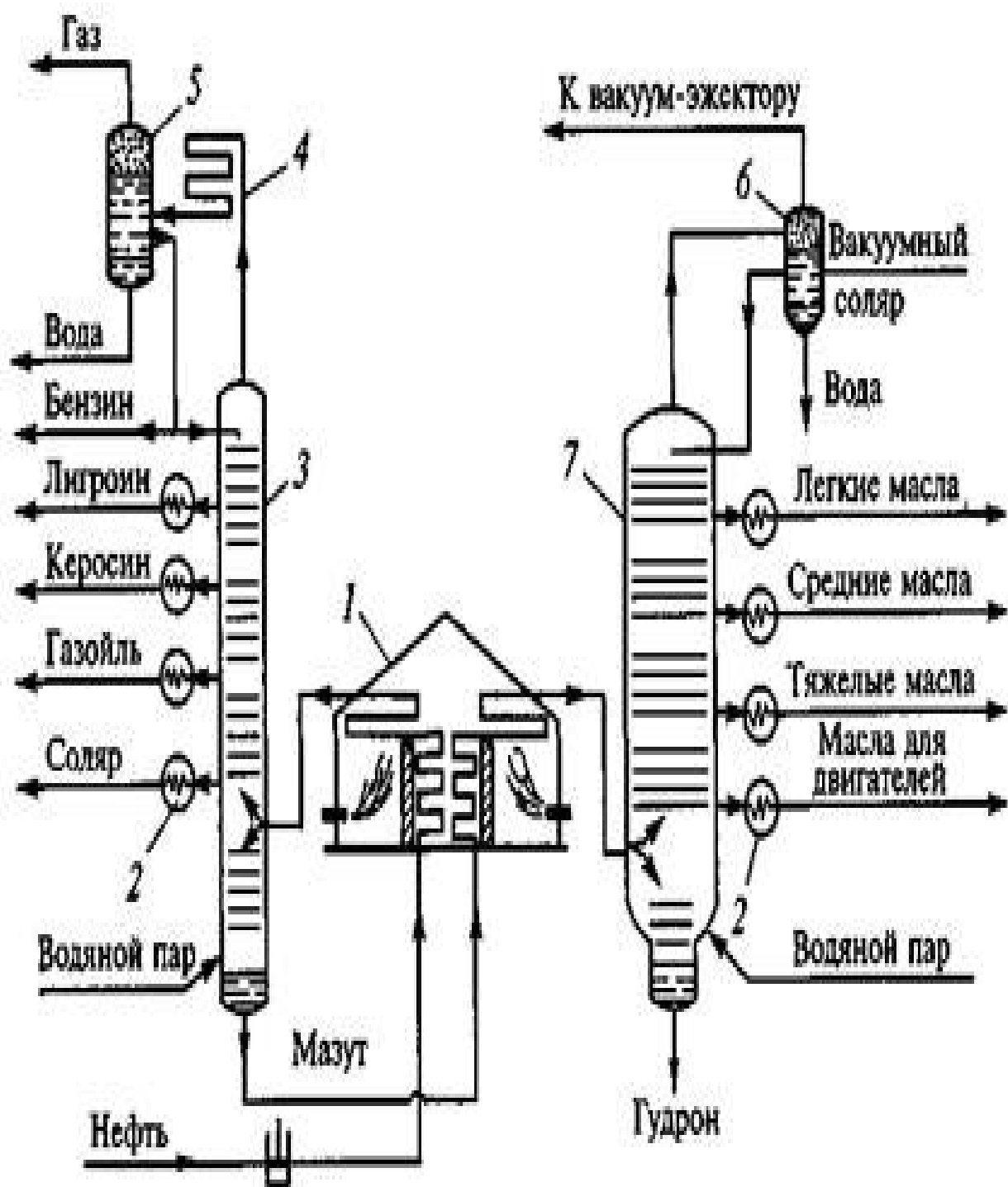




Схема 2. Принципиальные схемы получения важнейших видов топлива для двигателей при перегонке нефти

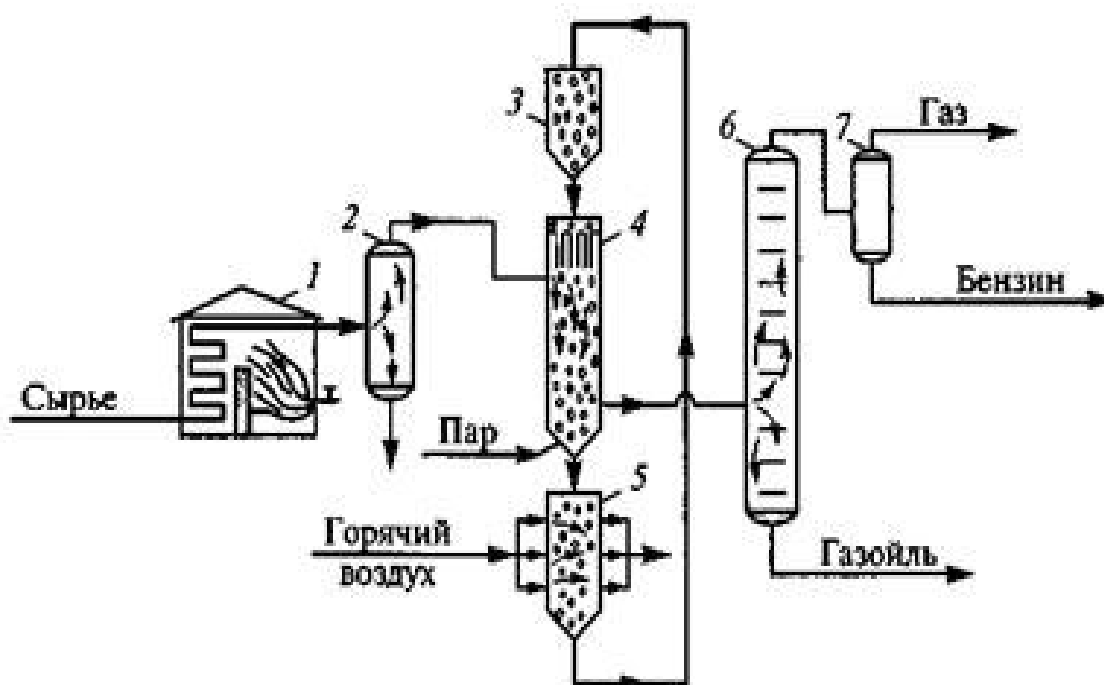


Схема 3. Принципиальная схема каталитического крекинга

**Задание на выполнение практической работы:**

- 1.Прочитайте краткие теоретические сведения.
- 2.Опишите технологические процессы перегонки нефти по схемам 1,2,3. Дать наименования позициям, обозначенным на схемах
- 3.Используя теоретический материал, заполните таблицу №1

**Порядок выполнения практической работы:**

- 1.Описать технологические процессы перегонки нефти по схемам 1,2,3. Дать наименования позициям, обозначенным на схемах
2. Заполните таблицу №1

Таблица № 1.

| № п.п | Виды крекинга                      | Октановое число | Химическая стабильность | Выход бензина |
|-------|------------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|
| 1.    | Бензины каталитического крекинга   |                 |                         |               |
| 2.    | Бензины термического крекинга      |                 |                         |               |
| 3.    | Бензины каталитического риформинга |                 |                         |               |

Сделайте вывод: для чего применяют различные процессы вторичной переработки бензиновых фракций.

**Подготовить отчет по выполнению практического задания****СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

**Основные источники:**

1. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): Учеб.пособие. – М: ОИЦ «Академия», 2013. – 288 с. – Серия: Начальное профессиональное образование;
2. Заплатин В.Н. Основы материаловедения (металлообработка): Учеб.пособие для нач. проф. образ. – М.: ОИЦ «Академия», 2013. – 256с.;
3. Заплатин В.Н. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка) – М.: ОИЦ «Академия», 2013. – 256с.;
4. Соколова Е.Н. Материаловедение (металлообработка). Рабочая тетрадь. – М.: ОИЦ «Академия», 2014. – 121с.
5. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А. Материаловедение. – ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.ст.)

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Кириченко, Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие/ Н. Б. Кириченко. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 208 с.
2. Черепяхин, А.А. Материаловедение: учебное пособие/ А.А. Черепяхин, И.И. Колтунов, В.А. Кузнецов. – М.: Издательство Кнорус, 2016г. – 240 с.
3. Электронные учебники: For-students/ru.