

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж



ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов)

МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними

22.02.01 Metallurgy черных металлов. Доменное производство базовой подготовки

Магнитогорск, 2022

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Металлургия и обработка
металлов давлением»
Председатель О.В. Шелковникова
Протокол 10 от 22.06.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 6 от 29.06.2022 г.

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж
Ирина Валерьевна Решетова

Методические указания по выполнению практических занятий разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов).

Содержание практических работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов. Доменное производство: МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	8
Практическое занятие 1	8
Практическое занятие 2	9
Практическое занятие 3	11
Практическое занятие 4	14
Практическое занятие 5	15
Практическое занятие 6	16
Практическое занятие 7	18
Практическое занятие 8	19
Практическое занятие 9	20
Практическое занятие 10	21
Практическое занятие 11	27
Практическое занятие 12	30
Практическое занятие 13	35
Практическое занятие 14	36
Практическое занятие 15	42
Практическое занятие 16	44
Практическое занятие 17	51
Практическое занятие 18	53
Практическое занятие 19	55
Практическое занятие 20	58
Практическое занятие 21	59
Практическое занятие 22	60
Практическое занятие 23	61
Практическое занятие 24	62
Практическое занятие 25	65
Практическое занятие 26	67
Практическое занятие 27	75
Практическое занятие 28	79
Практическое занятие 29	88
Практическое занятие 30	89
Практическое занятие 31	92
Практическое занятие 32	94
Практическое занятие 33	96
Практическое занятие 34	98
Практическое занятие 35	102
Практическое занятие 36	104
Практическое занятие 37	106
Практическое занятие 38	107

Практическое занятие 39	108
Практическое занятие 40	109
Практическое занятие 41	112
Практическое занятие 42	119

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия и лабораторные работы.

Состав и содержание практических занятий и лабораторных работ направлены на реализацию действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), необходимых в последующей учебной деятельности по профессиональным модулям.

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У.1.1.01 выполнять операции по загрузке плавильных агрегатов и выпуску продуктов плавки;
- У.1.1.02 отбирать пробы на анализ;
- У.1.1.03 работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;
- У.1.2.01 использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом;
- У.1.3.01 эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование;
- У.1.3.02 осуществлять мелкий ремонт оборудования;
- У.1.4.01 подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов;
- У.1.4.02 осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке;
- У.1.4.03 анализировать качество сырья и готовой продукции;
- У.1.4.04 рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов;
- У.1.4.05 выполнять производственные и технологические расчеты;
- У.1.4.06 оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов;
- У.1.5.01 анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению;
- У.1.6.01 находить причины нарушений технологии и пути их устранения;
- У.1.6.02 анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на

производственном участке;
У.1.6.03 выбирать методы и мероприятия по защите от негативных факторов производства;

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю основной профессиональной образовательной программы по специальности:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
- ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
- ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
- ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
- ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

И овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1 Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции

ПК 1.5. Анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке.

Выполнение студентами практических работ по ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними,

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.

Продолжительность выполнения практической работы составляет не менее двух академических часов и проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1. Процессы, происходящие в доменной печи

Т 1.1.1

Топливо доменной плавки

Практическое занятие № 1

Изучение образцов кокса по внешним признакам

Формируемая компетенция:

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы: определить основные характеристики кокса

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять основные характеристики кокса

Материальное обеспечение: конспект лекций, образцы кокса (недопеченный кокс, пережог кокса, нормальный кокс)

Оборудование: не требуется

Задание: определить основные характеристики образцов кокса в соответствии с конспектом

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить образцы кокса у преподавателя.
2. Определить основные характеристики кокса в соответствии с примером, данным в конспекте лекций.
3. Заполнить сравнительную таблицу по данным образцам кокса, с указанием их основных характеристик.

Образец	Недопеченный кокс	Пережог кокса	Нормальный кокс
Внешний вид			
Пористость			

Масса			
Наличие трещин			
Цвет			

Форма представления результата:

Заполнение сравнительной таблицы в тетради для практических работ

Критерии оценки:

«Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.

«Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

«Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

«Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.1

Топливо доменной плавки

Практическая работа №2.

Изучение основного оборудования коксовых печей на тренажере «Конструкция основных узлов коксовых машин батарей № 7-8 бис»

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы:

Изучить устройство и принцип действия коксовой печи основании чертежей и схем КХП.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

определять конструктивные особенности элементов коксовых печей

Материальное обеспечение:

Оборудование: ПК, Мультимедийный тренажер Sike «Коксовые машины батарей №7-8» БИС »

Задание:

Изучить устройство основных элементов доменной печи

Порядок выполнения работы:

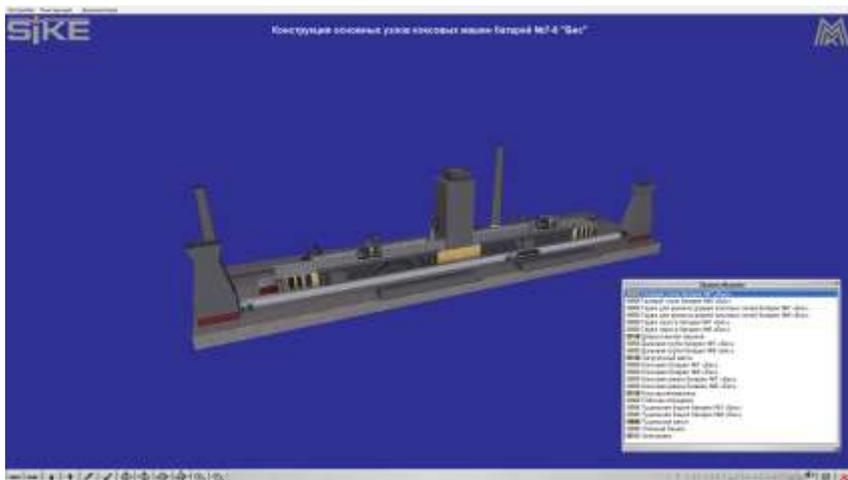
1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.

Ход работы:

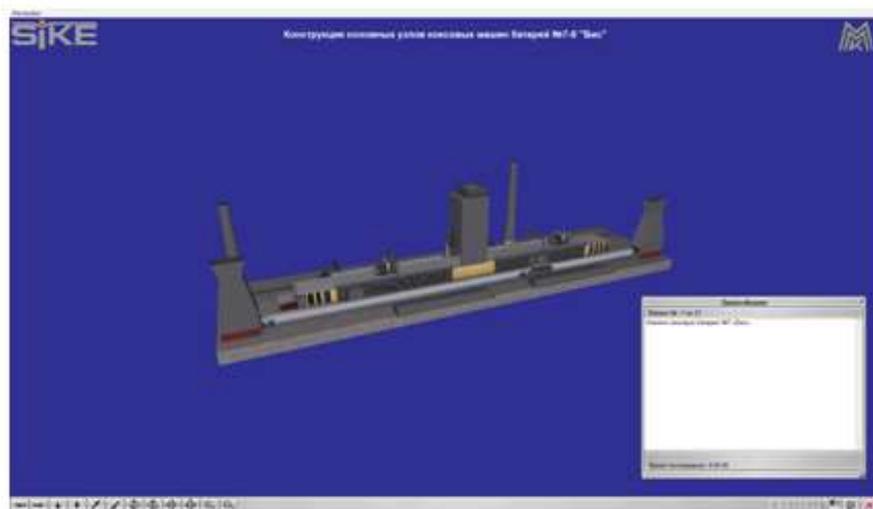
1 Зайти в программу «Коксовые машины батарей №7-8» БИС» в раздел 1. Конструкция основных узлов



2. Ознакомится с конструктивными особенностями всех представленных элементов, используя возможности программы, а также дополнительные справочные материалы



3. Выполните тестирование по элементу Конструкция основных узлов коксовых батарей № 7-8 БИС



Форма представления результата:
Экран компьютера

Критерии оценки

Оценка за выполненную практическую работу выставляется по оценке, полученной за режим тестирования соответствующего раздела тренажера «Коксовые машины батарей №7-8» БИС»

Т 1.1.1

Топливо доменной плавки

Практическая работа №3.

Изучение вспомогательного оборудования коксовых печей на тренажере «Конструкция основных узлов коксовых машин батарей № 7-8 бис»

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы:

Изучить устройство и принцип действия коксовой печи на основании чертежей и схем КХП.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

определять конструктивные особенности элементов коксовых печей

Материальное обеспечение:

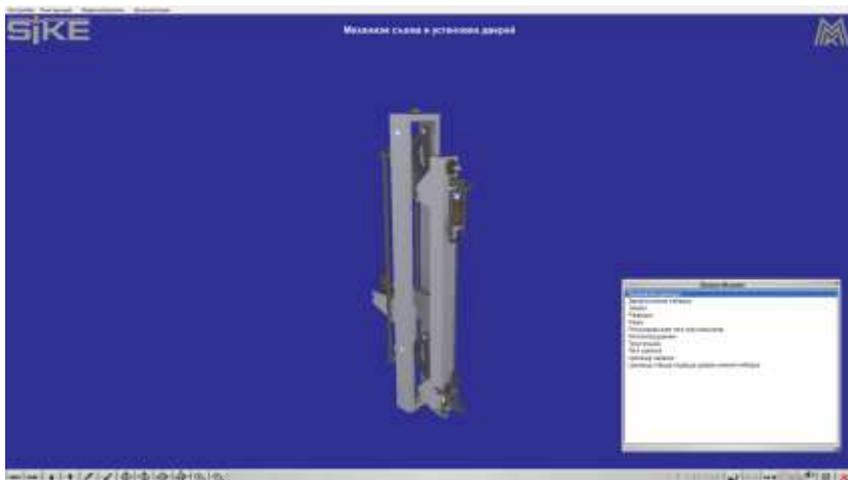
Оборудование: ПК, Мультимедийный тренажер Sike «Коксовые машины батарей №7-8» БИС »

Задание:

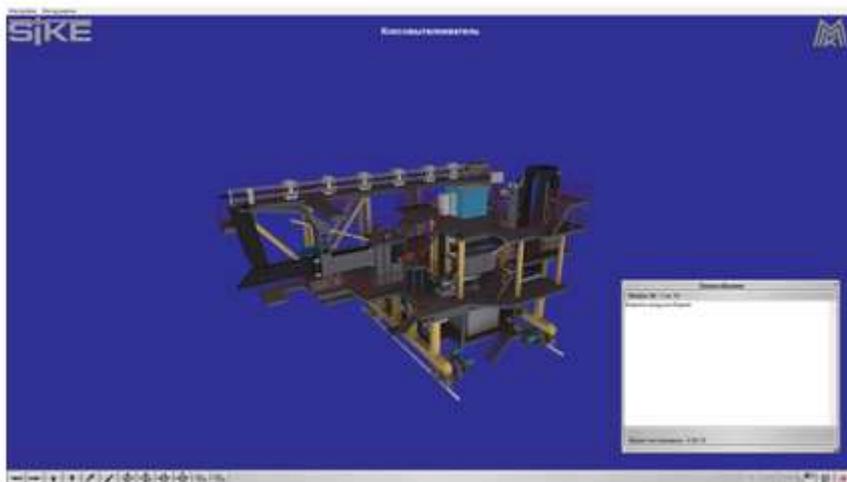
Изучить устройство основных элементов доменной печи

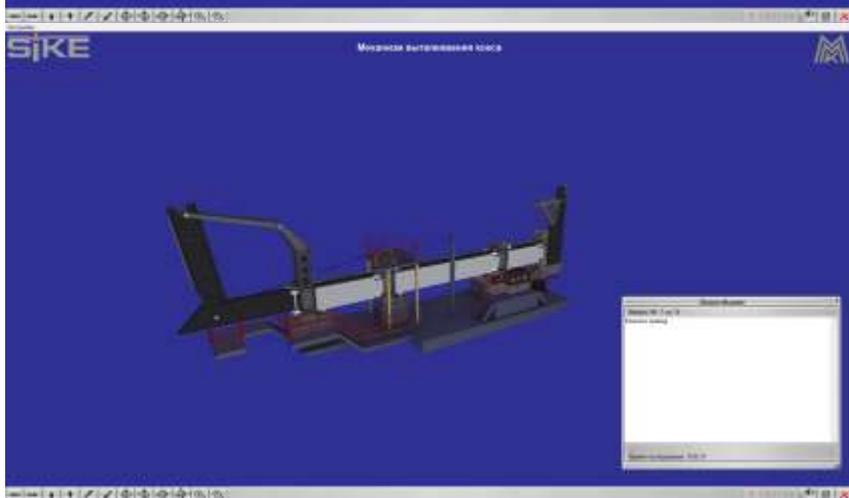
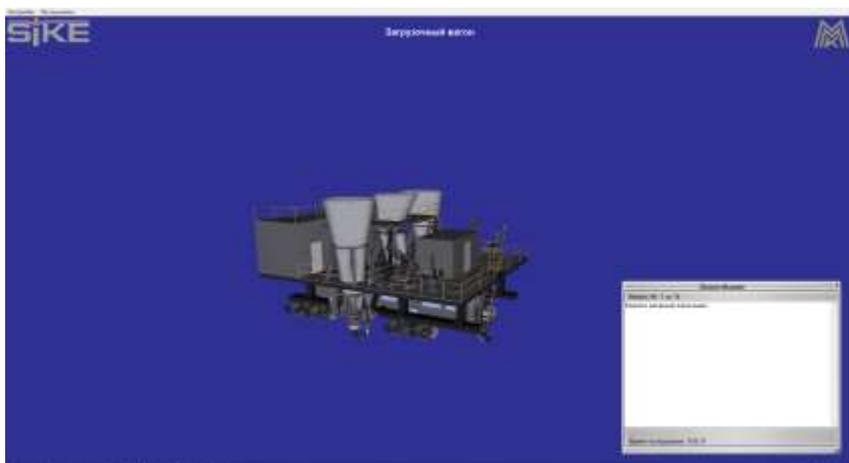
Порядок выполнения работы:

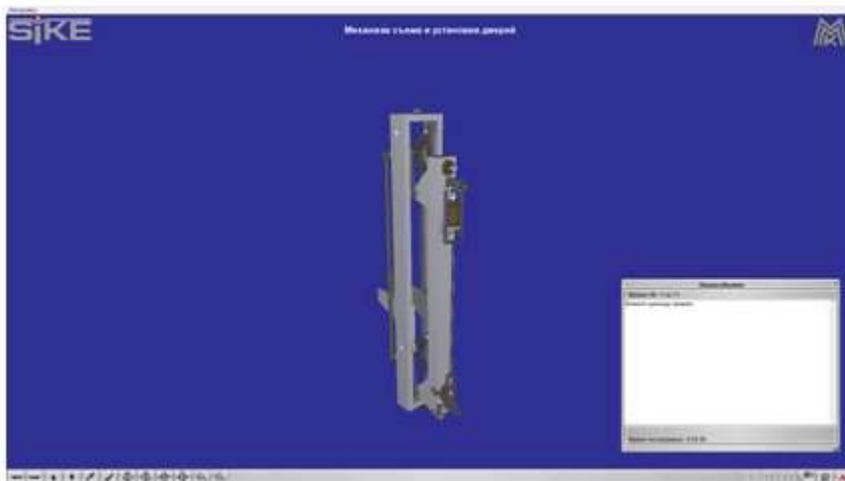
1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.



3. Выполните тестирование по элементу Конструкция основных узлов коксовых батарей № 7-8 БИС







Форма представления результата:
Экран компьютера

Критерии оценки

Оценка за выполненную практическую работу выставляется по оценке, полученной за режим тестирования соответствующего раздела тренажера «Коксовые машины батарей №7-8» БИС»

Т 1.1.1

Топливо доменной плавки

Практическая работа № 4 Определение состава кокса

Формируемая компетенция:

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы: определить состав кокса

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

определять состав металлургического кокса

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практического задания, калькулятор

Оборудование: не требуется

Задание:

Определить состав сухой массы

Определить состав горючей массы

Определить содержание вредных примесей

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.

2. Выполнить задание.

3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1 Получить у преподавателя исходный вариант для выполнения практической работы

2 Определить состав сухой массы кокса учитывая влажность исходных шихтовых компонентов по следующей формуле:

$$M_c = M_1 \cdot (1 - W/100),$$

где M_c – сухая масса кокса;

M_1 – масса кокса исходная по лабораторному анализу;

W – влажность кокса.

3 Определить состав горючей массы кокса учитывая содержание углерода шихты по следующей формуле:

$$M_c = M_1 \cdot (1 - (W - C - N_2 - S)/100), \text{ где}$$

где M_c – сухая масса кокса;

M_1 – масса кокса исходная по лабораторному анализу;

W – влажность кокса.

C, N_2, S – содержание соответственно углерода, азота, серы в пробе кокса.

4 Определить содержание вредных примесей кокса на основании эмпирических зависимостей.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.1

Топливо доменной плавки

Практическая работа № 5

Изучение ГОСТ на угли, кокс и другие виды топлива

Формируемая компетенция:

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы:

Изучить основные термины и определения на угли, требования, предъявляемые к коксу и другим видам топлива с помощью ГОСТ

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

применять основные термины и определения углей

Материальное обеспечение: ГОСТ на угли, ГОСТ на кокс и другие виды топлива

Оборудование: не требуется

Задание:

Ознакомится с основными определениями и терминами на угли.

Изучить основные требования, предъявляемые к коксу и другим видам топлива.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить папку с ГОСТами у преподавателя.
2. Ознакомится со структурой ГОСТа.
3. Ознакомится с основными определениями и терминами на угле для коксования.
4. Ознакомится с требованиями, предъявляемыми к коксу, природному и коксовому газу.
5. Выписать определения из общих понятий, видов углей, состава и свойств углей не менее 30 наименований.
6. Выписать требования, предъявляемые к твердому, жидкому и газообразному топливу.
7. Отметить из выписанных требований те, которые относятся к топливу КХП с указанием количественных отношений.

Форма представления результата:

Определения и требования выписать в тетрадь для практических работ.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

Практическая работа № 6

Определение содержания железа в железных и марганцевых рудах

Формируемая компетенция:

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы: с помощью теоретических расчетов по формулам научиться определять содержание железа в железных и марганца в марганцевых рудах

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

рассчитывать содержание железа в железных и марганцевых рудах

Материальное обеспечение:

методические указания по выполнению расчетов, таблица Менделеева

Оборудование: не требуется

Задание:

На основании исходных данных:

- определить содержание железа в магнетите, гематите, сидерите, лимоните, лимоните, гетите, шпатовом железняке.
- определить содержание марганца в гаусманите, пиролюзите, брауните, псиломелане, родохрозите.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Изучить методические указания для расчетов
2. Получить исходные данные для расчетов по вариантам.
3. Определить с помощью таблицы Менделеева атомные массы соединений. ($M_{Fe_2O_3}$; $M_{Mn_2O_3}$)
4. Определить атомную массу железа и марганца, входящих в состав соединений.
5. Определить содержание железа и марганца по формуле $[Fe] = \frac{M_{Fe}}{M_{Fe_2O_3}}$

Форма представления результата:

Расчеты выполнить и оформить в виде решения задач в тетради для практических работ.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.

- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

Практическая работа № 7

Определение руд по внешним признакам

Формируемая компетенция:

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы:

ознакомится с образцами железных руд, изучить характеристики образцов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

определять основные характеристики железных руд по внешним признакам

Материальное обеспечение:

образцы железных руд (магнетитовая руда, гематитовая руда, шпатовый железняк, сидеритовая руда, полумартитовая руда)

Оборудование: не требуется

Задание:

Изучить характеристики железных руд, используемых для производства агломерата.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.

2. Выполнить задание.

3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить образцы железных руд у преподавателя.
2. Ознакомиться с внешним видом железной руды.
3. Дать характеристику вида железной руды.
4. Выполнить эскиз полученных образцов руды.
5. Заполнить сравнительную таблицу по пяти образцам железной руды.

№ п/п	Название руды	Цвет образца	прочность	масса, плотность	пористость

6. Сделать вывод о проделанной работе.

Форма представления результата:

Эскизы образцов и таблица выполняются в тетради для практических работ.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2**Подготовка исходного сырья к доменной плавке****Практическая работа № 8
Определение флюсующей способности флюса****Формируемая компетенция:**

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы:

с помощью теоретических расчетов по формулам научиться определять флюсующую способность известняка и флюсующих материалов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

определять флюсующую способность флюса

Материальное обеспечение:

методические указания по выполнению расчетов

Оборудование: не требуется

Задание:

На основании исходных данных определить флюсующую способность известняка и флюсующих материалов

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Изучить методические указания для расчетов
2. Получить исходные данные для расчетов по вариантам.
3. Определить сумму основных оксидов
4. Определить сумму кислых оксидов
5. Найти основность получаемого шлака
6. Определить флюсующую способность, используя формулу:

$$\Phi = (\text{CaO} + \text{MgO}) - \beta \cdot (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3), \text{ где}$$

Φ – флюсующая способность флюса

CaO – содержание оксида кальция, %;

MgO – содержание оксида магния, %;

β – основность шлака;

SiO_2 – содержание оксида кремния, %

Al_2O_3 – содержание оксида алюминия, %

Форма представления результата:

Расчеты выполнить и оформить в виде решения задач в тетради для практических работ.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

**Практическая работа № 9
Изучение ТУ на руды, флюсы**

Формируемая компетенция:

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы:

Изучить ТУ на железные руды и флюсы, применяемые для производства чугуна

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться техническими условиями на руды и флюсы

Материальное обеспечение:

ТУ на руды, флюсы

Оборудование: не требуется

Задание:

по имеющимся техническим условиям изучить основные требования к привозным рудам и флюсам

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить папку с техническими условиями на руды и флюсы у преподавателя.
2. Ознакомиться с ТУ на железные, марганцевые руды.
3. Ознакомиться с ТУ на флюсы.
4. Выписать основные требования, предъявляемые к привозному сырью.
5. Заполнить таблицу «Химический состав привозного сырья», в которой указать состав основных типов железных, марганцевых руд и флюсов, применяемых на ПАО «ММК».

Форма представления результата:

Требования и таблица заносятся в тетрадь для практических работ

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

Практическая работа № 10

Изучение устройства и принципа действия дробилок

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы: изучить конструкцию и устройство основного дробильного оборудования

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться чертежами дробилок для разной крупности материалов

Материальное обеспечение: чертежи, схемы дробильного оборудования, презентация, лекции по дисциплине

Оборудование: не требуется

Задание:

Изучить конструкцию и принцип действия основного дробильного оборудования

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить у преподавателя папку с чертежами и схемами оборудования. Просмотреть презентацию.
2. Ознакомиться с конструкциями щековой, конусной, валковой, молотковой дробилок, мельниц для помола материалов.

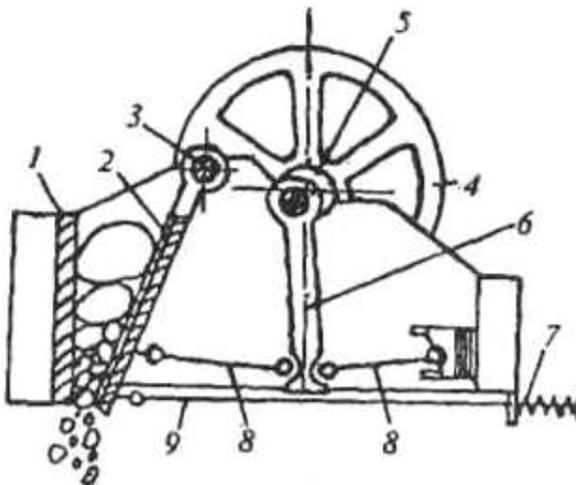


Рис 3 а - Щековая дробилка:

1 – неподвижная щека; 2 – подвижная щека;
 3 – ось; 4 – шкив; 5 – эксцентриковый вал; 6 – шатун; 7 – пружина; 8 -
 распорные плиты; 9 – тяга

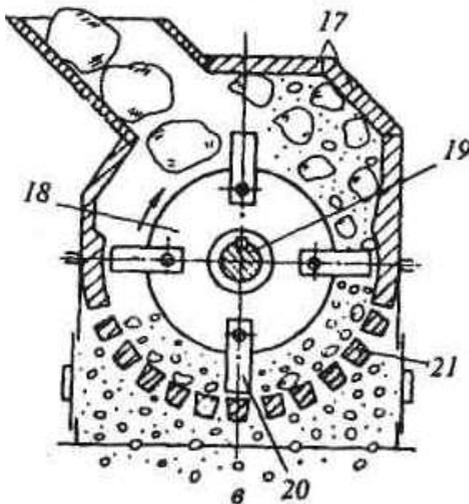


Рис 3 в - Молотковая дробилка:

17 – отбойные плиты; 18 – диски; 19 – вал;

20 – стальные молотки; 21 - колосниковая решетка

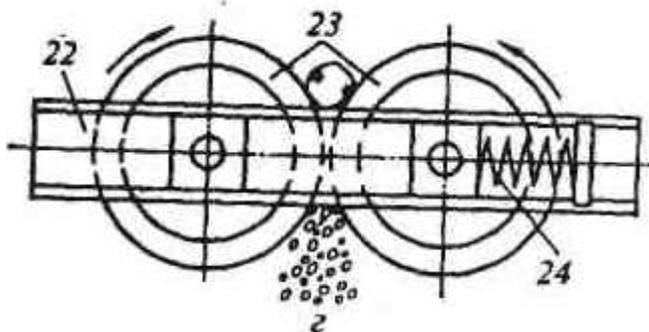


Рис 3 г - Валковая дробилка:

22 – рама; 23 – валки; 24 – пружина

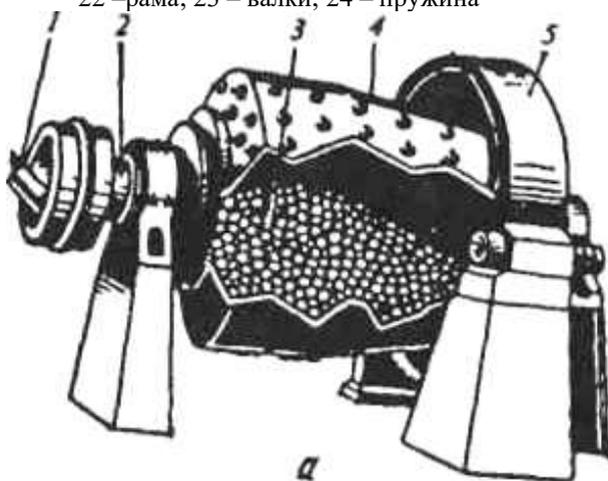


Рис 4 а - Шаровая мельница:

1 – устройство подачи материала; 2 - цапфы;
3 – стальные шары; 4 - барабан; 5 – зубчатый венец

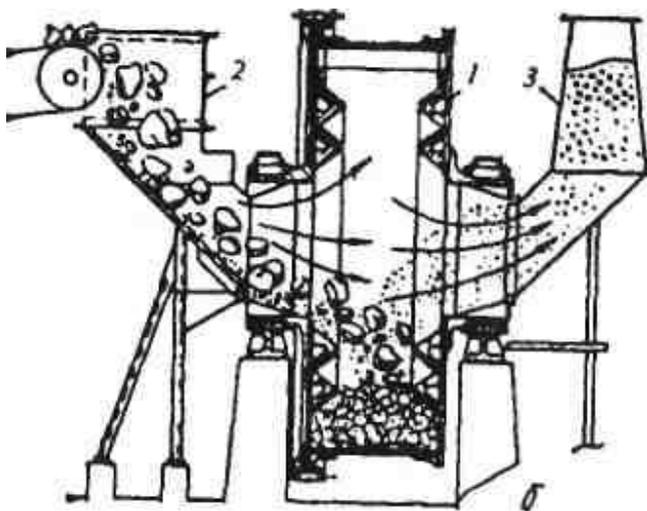


Рис 4 б - Мельница бесшарового помола:
 1 – барабан; 2 – питатель; 3 – шахта выдачи

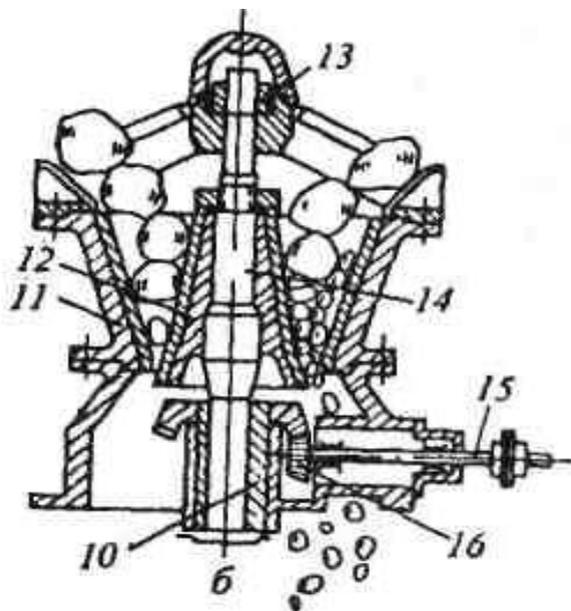


Рис 3 б - Конусная дробилка:

10 – эксцентрик; 11 – неподвижный конус;
12 – подвижный конус; 13 – шарнир; 14 – вал;
15 – приводной вал; 16 – зубчатая передача

3. Ознакомиться с принципом действия данных агрегатов.

Обычно различают следующие стадии дробления: крупное дробление — от кусков размером 1200 мм до получения кусков размером 100—350 мм; среднее дробление — от 100—350 до 40-60 мм и мелкое дробление - от 40—60 до 6—25 мм; измельчение — от 6—25 до 1 мм; тонкое измельчение — менее 1 мм. Крупное, среднее и мелкое дробление осуществляют в аппаратах, называемых дробилками, а измельчение — в мельницах. Дробление можно выполнять следующими методами: раздавливанием, истиранием, раскалыванием, ударом и сочетанием перечисленных выше способов.

Основные типы применяемых дробилок представлены на рис. 3. Щековые дробилки служат для крупного и среднего дробления.

Схема одной из разновидностей **щековых** дробилок показана на рис. 3, а. Дробимую руду загружают сверху в зазор между неподвижной щекой 1 и подвижной 2, подвешенной на оси 3. Привод дробилки через шкив 4 вращает эксцентриковый вал 5, при этом шатун 6 движется вверх-вниз. При подъеме шатуна распорные плиты 8 нажимают на подвижную щеку 2, она сближается с неподвижной и происходит дробление кусков руды; при опускании шатуна подвижная щека отходит назад под воздействием пружины 7 и тяги 9, и через зазор между щеками снизу высыпается дробленая руда. Производительность щековых дробилок составляет 10-700 т/ч.

В **конусных** дробилках (рис. 3, б) основными рабочими элементами являются неподвижный 11 и подвижный 12 конусы, в зазор между которыми сверху засыпают дробимую руду. Верх вала 14 подвижного конуса закреплен в шарнире 13, а его нижней части придают с помощью приводного вала 15, зубчатой передачи 16 и эксцентрика 10 вращательное движение. Подвижный конус при этом перекачивается по внутренней поверхности неподвижного конуса и в месте сближения конусов происходит дробление кусков, а с противоположной стороны через кольцевую щель просыпается дробленый продукт.

Конусные дробилки применяются для крупного, среднего и мелкого дробления. Производительность дробилок крупного дробления составляет 150-2300 м³/ч, среднего — от 8 до 580м³/ч, мелкого- от 24 до 260м³/ч.

Молотковые дробилки (рис. 3, в) применяют для крупного, среднего и мелкого дробления мягких и средних по твердости пород. Дробилка состоит из корпуса, внутри которого закреплены массивные отбойные плиты 17. В опорах конуса установлен вращающийся с большой скоростью вал 19 с насаженными на него несколькими дисками 18, на которых шарнирно закреплены стальные молотки (билы) 20. Дробление происходит в результате ударов, наносимых кускам материала молотками; выдача дробленой руды происходит через отверстия колосниковой решетки 21. Производительность молотковых дробилок достигает 1500 т/ч и более.

Валковые дробилки применяют для среднего и мелкого дробления пород средней крепости. Чаще применяют двух- и четырехвалковые дробилки. В двухвалковой дробилке (рис. 3, г) дробление происходит между двумя вращающимися палками 23; оба валка приводные, один из них закреплен в раме 22 жестко, второй— подвижный и прижимается к неподвижному пружинной 24 либо гидравлическим, либо пневмогидравлическим устройством. Валки бывают гладкими и иногда рифлеными и зубчатыми.

Для тонкого измельчения руд применяют шаровые мельницы и в последнее время мельницы бесшарового помола. **Шаровая мельница** (рис. 4, а) представляет собой вращаемый через зубчатый венец 5 футерованный плитами из износостойкой стали барабан 4 с полыми цапфами 2. Барабан почти наполовину заполнен чугунными или стальными шарами 3. Куски руды вместе с водой подают в цапфу через устройство 1, в барабане куски, испытывая удары падающих шаров, раскалываются, раздавливаются и истираются; измельченный продукт с водой (пульпа) выдается через противоположную цапфу барабана. Производительность крупных шаровых мельниц достигает 150-200 т/сут.

На рис. 4, б показана **мельница бесшарового** помола типа Лэрофол. Крупные и мелкие куски руды вместе со сжатым воздухом вводят через питатель 2 во вращающийся барабан 1. Крупные куски играют роль дробящих шаров; измельченный продукт уносится воздухом через пустотелую цапфу в шахту выдачи 3, а затем скапливается в пылеуловителях.

4. Схематично выполнить эскизы данных типов дробилок.

5. Заполнить таблицу: «Классификация дробилок по крупности измельчения»

Вид дробилки	Рабочий орган	Класс крупности дробления	Дробимые материалы	Достоинства/недостатки	производительность

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: заполнить таблицу в тетради для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

Практическая работа № 11

Изучение устройства и принципа действия грохотов

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы: Изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования для грохочения и классификации материалов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться чертежами основных типов грохотов

Материальное обеспечение:

чертежи, схемы оборудования для грохочения, презентация, лекции по дисциплине

Оборудование: не требуется

Задание:

Изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования для грохочения и классификации материалов

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить у преподавателя папку с чертежами и схемами оборудования. Просмотреть презентацию.
2. Ознакомиться с конструкциями колосникового, подвижного, барабанного, вибрационных грохотов (инерционный, самоцентрирующийся); классификаторов.

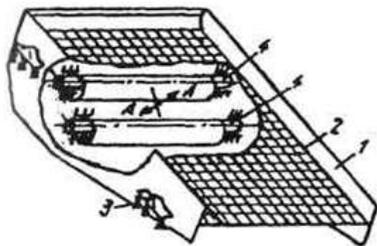


Рис. 1. Схема самобалансного грохота

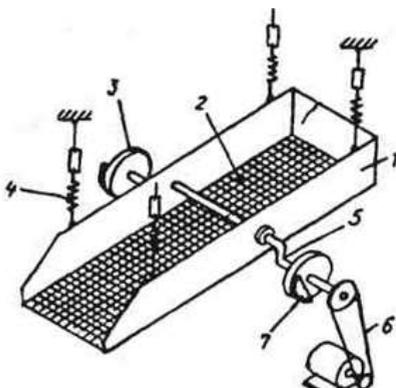


Рис. 2 Самоцентрирующийся инерционный грохот

3. Ознакомиться с принципом действия данных агрегатов.

Придание решету грохота колебательных движений сильно повышает производительность и к.п.д. грохота (до 95—98 %). Из подобных грохотов в последнее время широко применяют самобалансные и самоцентрирующиеся инерционные грохоты.

Самобалансный грохот (рис.1) представляет собой опирающийся на пружины 3 короб 1 с просеивающим решетом 2. В боковых стенках короба на подшипниках установлены два дебалансных вала 4 (ось вала не совпадает с осью его вращения). Валы вращают с одинаковой скоростью в противоположных направлениях, при этом возникают инерционные силы, вызывающие колебания короба по направлению стрелок "А", что обеспечивает подбрасывание груза и его перемещение вдоль решета с эффективным просеиванием мелочи. Для самобалансных грохотов частота колебаний составляет 740-950 в минуту, амплитуда колебаний 4-9 мм, размеры решета достигают 3х6,4 м, производительность — 600 т/ч

Самоцентрирующийся инерционный грохот(рис 2)

Грохот состоит из подвешенного на пружинах 4 короба 1 с одним или двумя ситами 2. В подшипниковых опорах короба закреплен вращаемый приводом через шкив 6 эксцентриковый вал 5, на концах которого имеются диски 3 с противовесами (дебалансами) 7. Вращение вала с дебалансами вызывает перемещение короба по круговой траектории вокруг оси вала с амплитудой 3—6 мм. Частота составляет 520—1440 колебаний в минуту, производительность грохотов 2000 т/ч.

4. Схематично выполнить эскизы данных типов грохотов.

5. Заполнить таблицу: «Классификация грохотов»

Тип грохота	принцип работы	Достоинства	Недостатки	производительность	Частота колебаний

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: заполнить таблицу в тетради для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

Практическая работа № 12

Изучение оборудования открытых и закрытых складов

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы: изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования открытых и закрытых складов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться чертежами основного оборудования открытых и закрытых складов

Материальное обеспечение:

чертежи, схемы оборудования для усреднения шихтовых материалов, презентация, лекции по дисциплине

Оборудование: не требуется

Задание:

Изучить конструкцию и принцип действия оборудования складов концентратов

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить у преподавателя папку с чертежами и схемами оборудования. Просмотреть презентацию.
2. Ознакомиться с конструкциями штабелеукладчика, усреднителя шихтовых материалов, рудозаборной машины, грейферных кранов и перегружателей, конвейерных транспортеров.

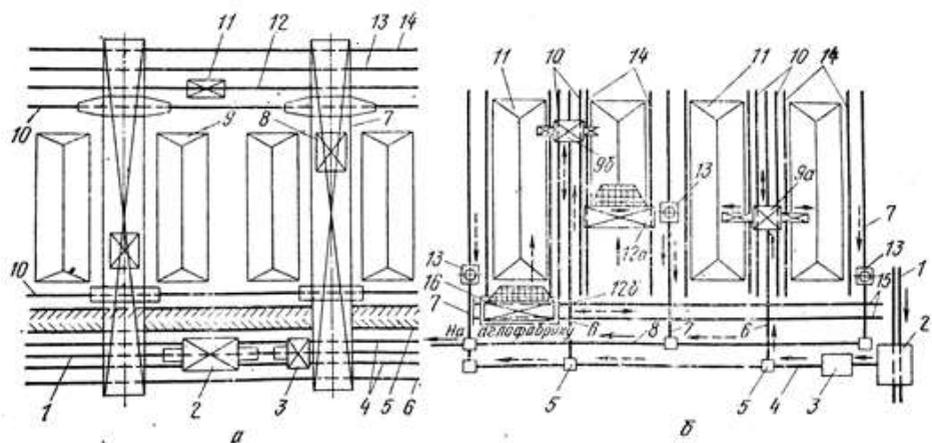


Рис. II.1. Схемы складов шихтовых материалов:
а — с передвижным вагонопрокидывателем и перегрузочными кранами; **б** — со стационарными вагонопрокидывателями, конвейерами и усреднительным комплексом

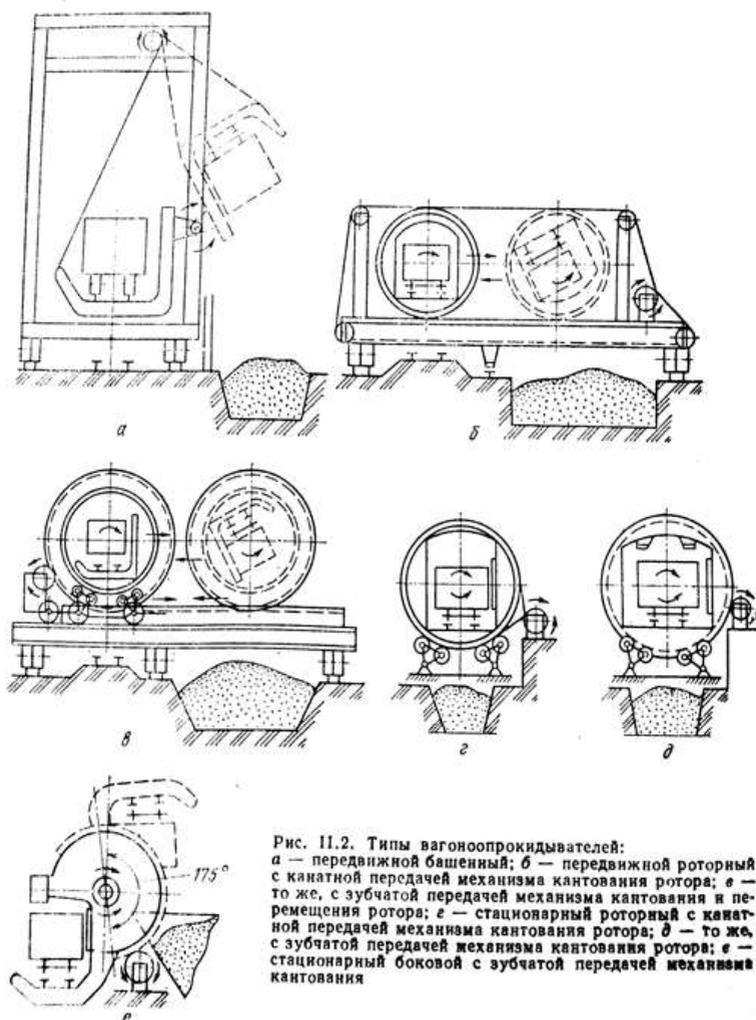


Рис. 11.2. Типы вагонопрокидывателей:
 а — передвижной башенный; б — передвижной роторный с канатной передачей механизма кантования ротора; в — то же, с зубчатой передачей механизма кантования и перемещения ротора; г — стационарный роторный с канатной передачей механизма кантования ротора; д — то же, с зубчатой передачей механизма кантования ротора; е — стационарный боковой с зубчатой передачей механизма кантования

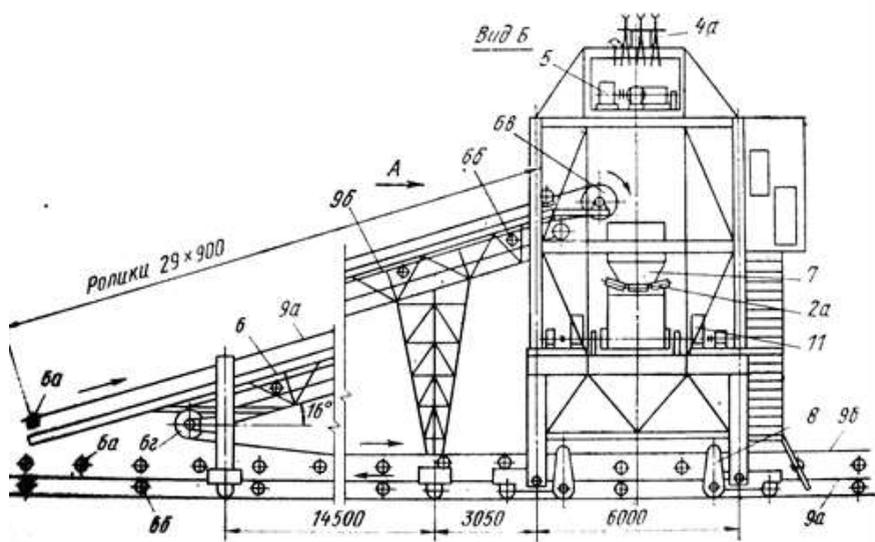
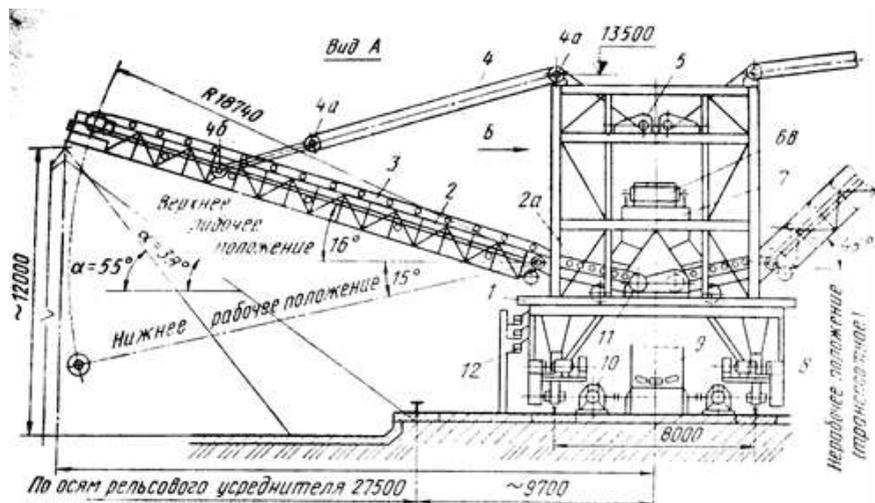


Рис. 11.28. Штабелеукладчик шихтовых материалов

3. Ознакомиться с принципом действия данных агрегатов.
4. Схематично выполнить эскизы данных типов оборудования.
5. Выполнить опорный конспект «Особенности усреднения на открытых и закрытых складах»

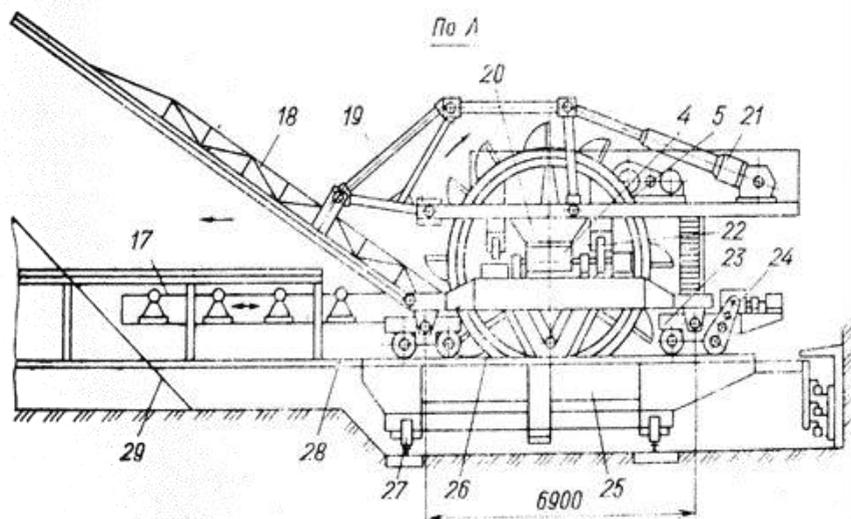
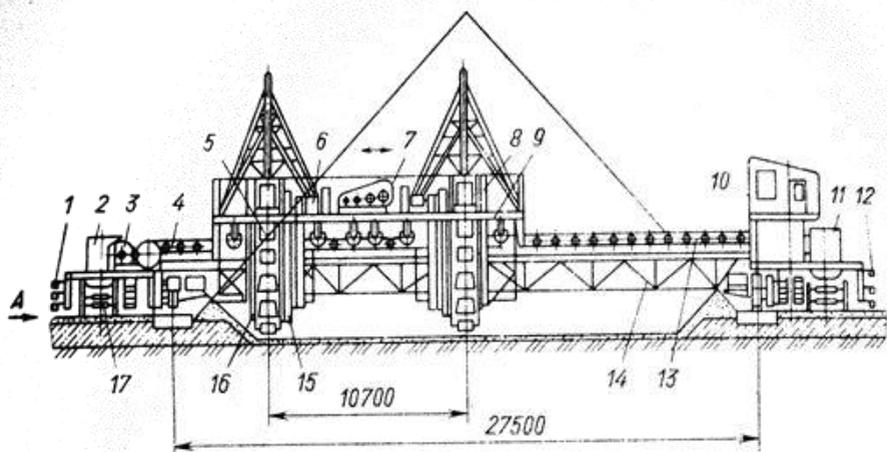


Рис. 11.26. Двухроторный усреднитель шихтовых материалов

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: выполнить опорный конспект в тетради для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

Практическая работа № 13

Определение выхода концентрата и величины извлечения металла в концентрат

Формируемая компетенция:

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы:

определить выход концентрата и величины извлечения металла в концентрат

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

определять выход концентрата и величины извлечения металла в концентрат на магнитном сепараторе

Материальное обеспечение: методические указания по расчётам

Оборудование: не требуется

Задание:

определить выход концентрата и величины извлечения металла в концентрат различных типов концентратов

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.

3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Осуществляют расчет основных технологических показателей по формулам.

2. Результаты расчетов заносят в таблицу баланса минералов.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

– «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.

– «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

– «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

– «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.2

Подготовка исходного сырья к доменной плавке

Практическая работа № 14

Изучение оборудования для обогащения

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы: изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования открытых и закрытых складов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться чертежами основного оборудования для обогащения руды

Материальное обеспечение:

чертежи, схемы оборудования для обогащения шихтовых материалов, презентация, лекции по дисциплине

Оборудование: не требуется

Задание:

Изучить конструкцию и принцип действия оборудования для обогащения

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить у преподавателя папку с чертежами и схемами оборудования. Просмотреть презентацию.
2. Ознакомиться с конструкциями корытной мойки, отсадочной машины, промывочной башни, флотационной машины, барабанных и магнитных сепараторов.

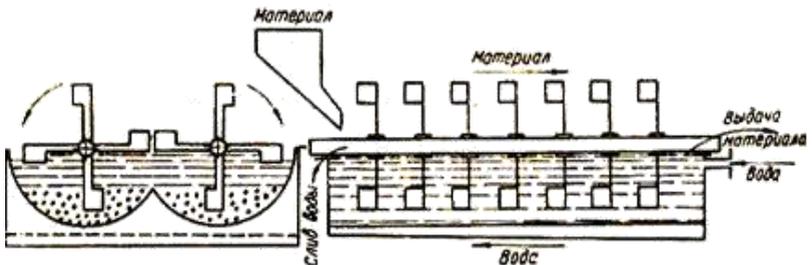


Схема корытной мойки

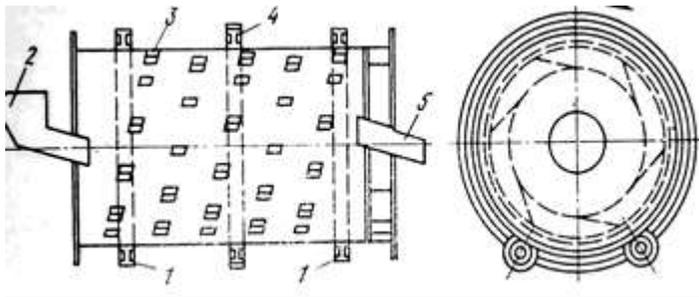


Схема промывочного скруббера

1 – опорные ролики; 2 – загрузочный желоб; 3 – перебрасывающие лопатки; 4 – зубчатое колесо; 5 – разгрузочный желоб

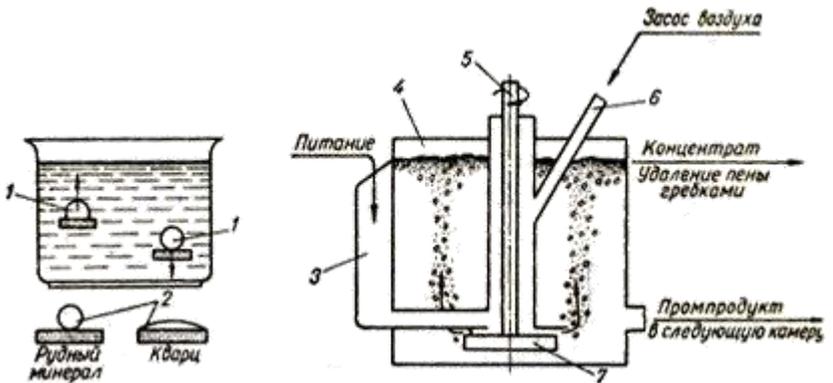


Схема пенной флотации и камеры флотационной машины

1 – пузырьки воздуха; 2 – капли воды; 3 – карман для исходного продукта; 4 – чан; 5 – вал мешалки; 6 – труба для засоса воздуха; 7 – мешалка (импеллер)

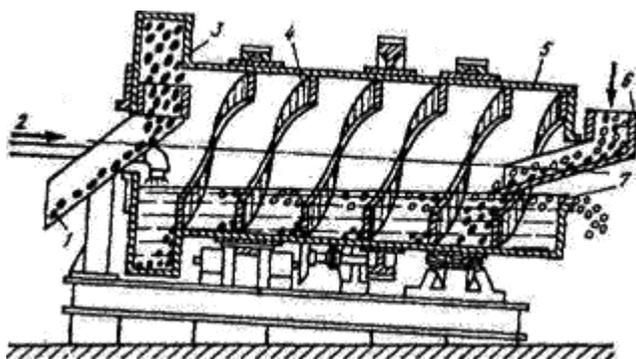


Схема барабанного сепаратора

1 – выдача концентрата; 2 – подача суспензии; - кольцевой черпаковый элеватор; 4 - спирали; 5- наклонный барабан; 6 - питающий желоб; 7 - место разгрузки легкой фракции.

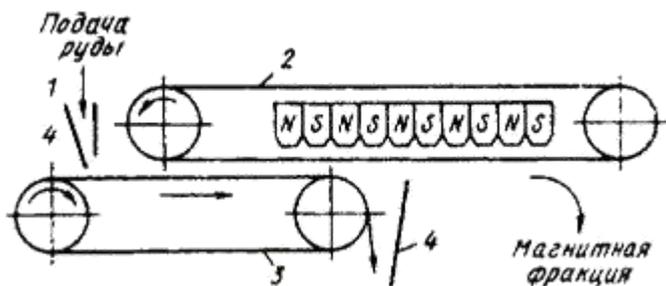


Схема ленточного магнитного сепаратора

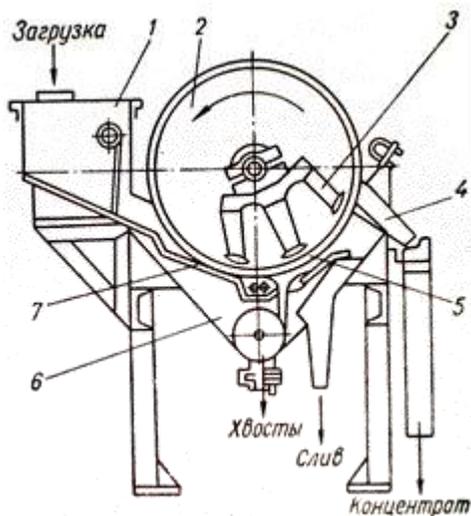


Схема барабанного магнитного сепаратора

1 – загрузочная коробка; 2 – барабан; 3 – магнитная система; 4 – разгрузочный лоток; 5 – резиновая обклейка барабана; 6 – ванна; 7 – загрузочный лоток

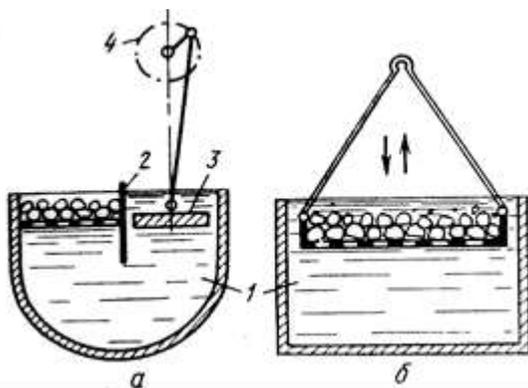


Схема отсадочной машины

а – отсадочная машина с неподвижным решетом; **б** – с подвижным решетом 1 - вода; 2 - разделительная перегородка; 3 - поршень; 4 – эксцентрик

3. Ознакомиться с принципом действия данных агрегатов.

3. ОБОГАЩЕНИЕ:

В результате обогащения руды получают:

1 – **концентрат** – продукт, в котором содержится большая часть извлекаемого материала;

2 – **хвосты** – отходы при обогащении руды, в которых содержится незначительное количество металла;

3 – **промежуточный продукт**, в котором содержание металла больше, чем в хвостах, но меньше чем в концентрате.

Способы обогащения:

- **промывка**
- **отсадка**
- **магнитное обогащение**
- **флотация**
- **обогащение в тяжелых жидких средах (суспензиях)**

Гравитационное обогащение руд основано на разделении в жидкой среде рудных минералов и пустой породы в зависимости от плотности зерен.

- Наиболее широкое применение получили отсадка и разделение в тяжелых суспензиях

3.1 Промывка

- Промывка основана на разной размываемости кусков рудного минерала и пустой породы.
- Промывку осуществляют: в корытных мойках, бутарах, скрубберах и промывочных башнях
-

3.2 Отсадка

- Отсадка – разделение зерен минералов разной плотности в восходящем потоке воды, который создается различными способами.
- Обогащение отсадкой осуществляют в отсадочных машинах с неподвижным или подвижным решетом

3.3 Магнитное обогащение

- Магнитная сепарация основана на различной магнитной проницаемости минералов.
- Используют мокрое, сухое или комбинированное (сухая сепарация с последующей мокрой) магнитное обогащение.

3.4 Флотация

- Флотация основана на различии свойств поверхности рудного минерала и пустой породы.
- Флотацию осуществляют в бетонированных резервуарах, куда подают **пульпу** – раствор воды с тонкоизмельченной рудой с добавками пенообразователей и флоотирующих веществ.

3.5 Обогащение в тяжелых суспензиях

- Суспензию подбирают так, чтобы её плотность была больше плотности пустой породы и меньше плотности рудного минерала. При загрузке руды в суспензию рудный минерал тонет, а пустая порода всплывает.
- Для обогащения руд в тяжелых суспензиях наибольшее распространение получили барабанные и конусные сепараторы.
- Для гравитационного обогащения измельченных руд крупностью 0,1 – 1 мм применяют винтовые сепараторы

4. Схематично выполнить эскизы данных типов оборудования.

5. Заполнить таблицу: «Способы обогащения железной руды»

Способ обогащения	Агрегат	принцип действия	достоинства	недостатки	производительность

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: заполнить таблицу в тетради для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.

- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.1.3 Окискование руд и концентратов

Практическая работа № 15 Изучение устройства агломерационной машины

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы: изучить конструкцию и принцип действия агломерационной машины

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться чертежами агломерационных машин различной площади спекания

Материальное обеспечение: чертежи агломерационных машин, схемы агломерационного процесса, презентация, лекционный материал; макет агломашин

Оборудование: не требуется

Задание:

Изучить устройство и принцип действия агломерационной машины

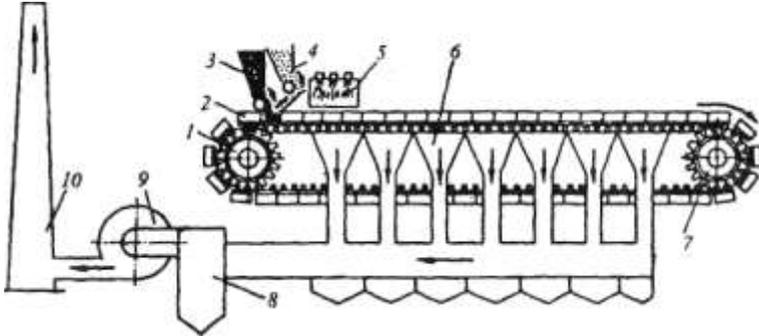
Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.

2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить у преподавателя макеты оборудования и папку с чертежами и схемами оборудования.
2. Ознакомиться с конструкцией агломерационной машины.



3. Ознакомиться с принципом действия агломерационной машины.

Агломерационная машина имеет в качестве основного элемента замкнутую ленту (конвейер) из отдельных спекательных тележек-паллет 2, Тележка — это опирающаяся на четыре ролика колосниковая решетка с продольными бортами; тележки движутся по направляющим рельсам под воздействием пары приводных звездочек 1. На горизонтальном участке ленты тележки плотно примыкая друг к другу, образуют движущийся желоб с дном в виде колосниковой решетки

Под тележками рабочей ветви ленты расположено 13—26 вакуум-камер 6, в которых с помощью эксгаустера 9 создают разрежение 10—13 кПа. Ширина ленты составляет 2—4 м, число тележек в ленте от 70 до 130, скорость ее движения 1,4—7 м/мин; площадь спекания действующих машин равна 50—312 м². Удельная производительность по площади спекания составляет 1,2—1,5 т/(м² • ч).

На движущуюся ленту питателем 3 укладывают постель высотой ~ 30 мм из возврата агломерата крупностью 10-25 мм; она предотвращает просыпание шихты через щели решетки и предохраняет решетку от перегрева. Затем питателем 4 загружают слой шихты высотой 250—350 мм. Далее шихта на движущейся ленте попадает под зажигательный горн 5, который нагревает поверхность шихты по всей ширине до 1200—1300 °С, в результате чего загорается топливо. При

дальнейшем движении ленты за счет просасываемого эксгаустером 9 сверху воздуха слой горения кокса и спекания агломерата перемещается вниз, а продукты сгорания через вакуумные камеры 6 поступают в пылеуловитель 8 и далее выбрасываются в атмосферу через трубу 10.

4. Схематично выполнить эскиз агломерационной машины.

5. Построить схему технологического процесса спекания агломерационной шихты

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: выписать основные этапы подготовки шихты для производства агломерата к спеканию в тетрадь для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.1.3 Окускование руд и концентратов

Практическая работа № 16 Изучение оборудования аглофабрики

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы:

с помощью макетов, чертежей и схем изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования агломерационной фабрики

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

читать чертежи и схемы основного оборудования агломерационной фабрики

Материальное обеспечение:

макеты оборудования, чертежи, фотографии, схемы оборудования аглофабрики, презентация

Оборудование: не требуется

Задание:

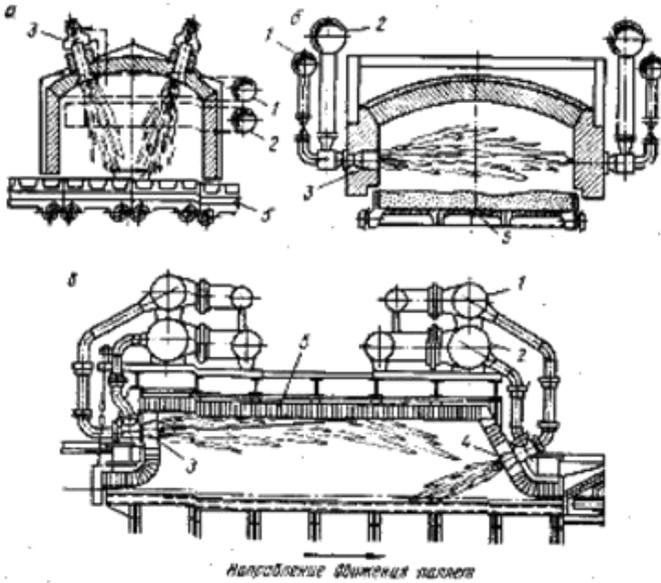
изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования аглофабрики

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

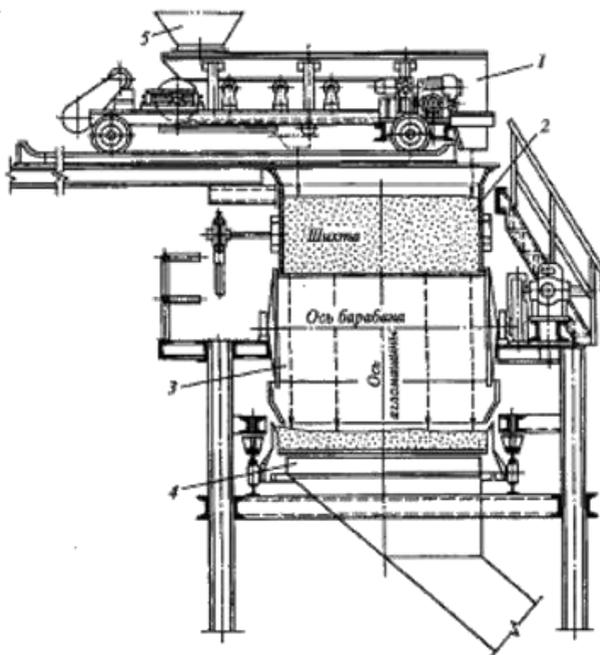
Ход работы:

1. Получить у преподавателя макеты оборудования и папку с чертежами и схемами оборудования.
2. Ознакомиться с конструкциями окомкователей, смесителей, агломерационной машины, паллеты, зажигательного горна, питателя постели и питателя шихты, эксгаустера, вакуум-камер, охладителя агломерата.



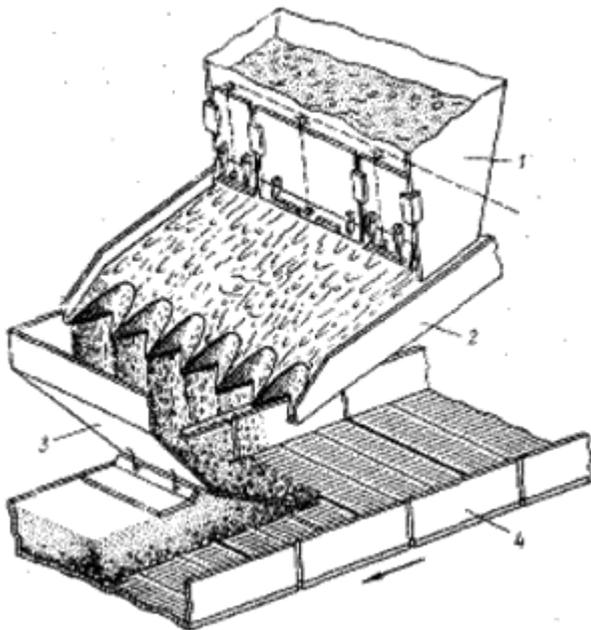
Конструкции камерных горнов со сводовыми горелками (а), с боковыми горелками (б), торцевыми горелками (в):

1 – подвод газа; 2 – подвод воздуха; 3 – газовые горелки для зажигания; 4 – горелки дополнительного обогрева спекаемого слоя; 5 – паллета.



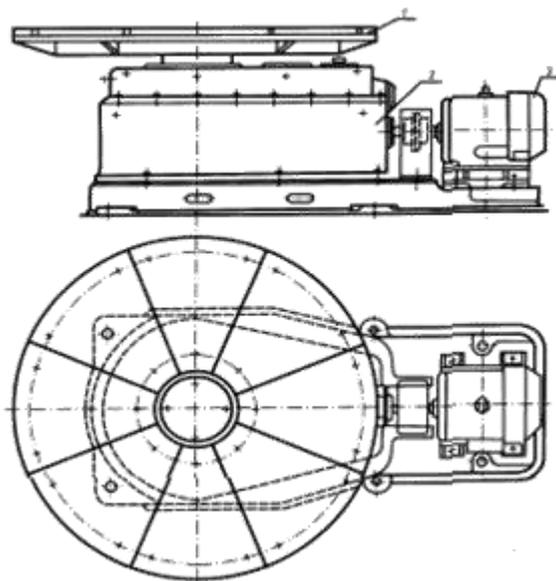
Установка челнокового питателя над барабанным питателем

- 1 – челноковый питатель; 2 – промежуточный бункер для шихты;
 3 – барабанный пита-тель; 4 – агломерационная машина;
 5 – загрузочное устройство



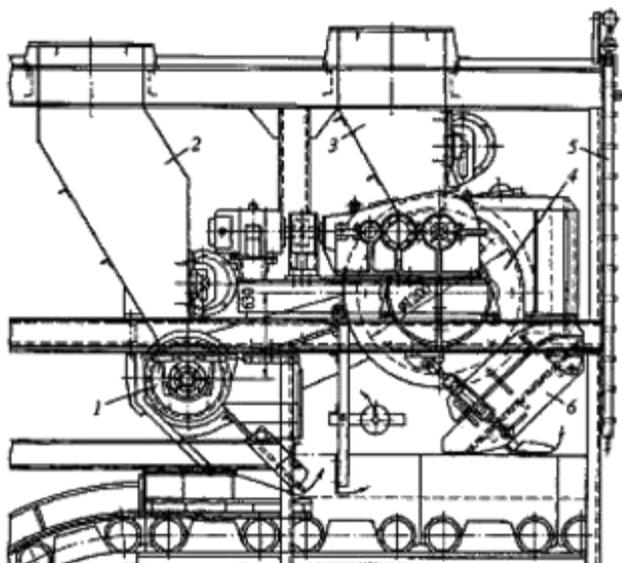
Вибрационный питатель

1 – бункер шихты; 2 – вибrolоток; 3 – загрузочный лоток; 4 – паллеты агломашины



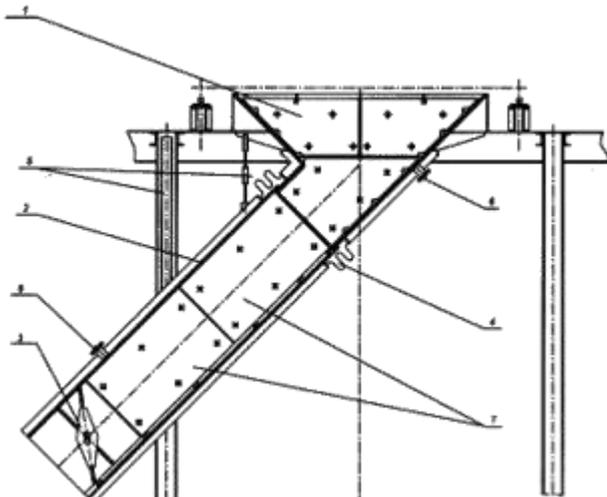
Питатель тарельчатый:

1 – диск; 2 – редуктор; 3 - электродвигатель



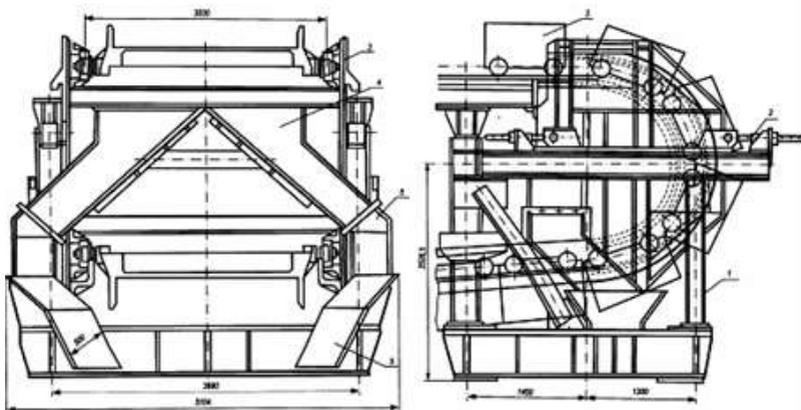
Узел загрузки шихты на агломерационную машину площадью спекания 75 м² (челноковый питатель, засыпающий шихту в бункер 3, не показан):

1 – барабанный питатель для постели; 2 – бункер для постели; 3 – бункер для шихты; 4 – барабанный питатель для шихты; 5 – трубы водяной завесы, защищающий питатель от воздействия пламени горна; 6 – лоток.



Вакуум-камера:

1 – камера; 2 – патрубок; 3 – шибер;
4 – компенсатор; 5 – подвеска патрубка;
6 – патрубки для установки термопар и вакуум-камеры; 7 – футеровочные плиты



Разгрузочное устройство:

1 – каркас машины; 2 – винтовой домкрат; 3 – спекательная тележка;

4 – бункер; 5 – рукав течи

3. Ознакомиться с принципом действия данных агрегатов.
4. Схематично выполнить эскизы или зарисовать схемы основного оборудования.
5. Построить схему производства агломерата на фабрике

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: выписать основные этапы подготовки агломерационной шихты к спеканию в тетрадь для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.1.3 Окускование руд и концентратов

Практическая работа № 17 Расчет агломерационной шихты

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

Цель работы: научиться пользоваться методикой и уметь рассчитывать шихту агломерационного процесса с целью определения необходимого расхода материалов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

рассчитывать агломерационную шихту

Материальное обеспечение:

методические указания по расчету агломерационной шихты

Оборудование: не требуется

Задание:

на основании исходных данных – химического состава сырых материалов, технического состава кокса и расхода материалов выполнить расчет агломерационной шихты и определить конечный состав агломерата.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить исходные данные у преподавателя, согласно своему варианту.
2. Проверить сумму компонентов химического состава сырых материалов на 100%
3. Оценить сырые материалы по содержанию в них фосфора и марганца с целью выбора марки и состава чугуна.
4. Определить расход рудных материалов и флюсов на выплавку 1000 кг чугуна.

5. Рассчитать агломерационную шихту и определить химический состав агломерата.

Форма представления результата:

Расчет оформляется в печатном виде на листах формата А4, согласно ГОСТ. Расчет брошюруется и защищается в установленные сроки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.1.3 Окускование руд и концентратов

Практическая работа № 18

Изучение устройства машины для обжига окатышей

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы: изучить конструкцию и принцип действия машины для обжига окатышей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться чертежами машин для обжига окатышей различной площади спекания

Материальное обеспечение: макет машины для обжига окатышей, чертежи машины для обжига окатышей, схемы процесса производства окатышей, презентация, лекционный материал

Оборудование: не требуется

Задание:

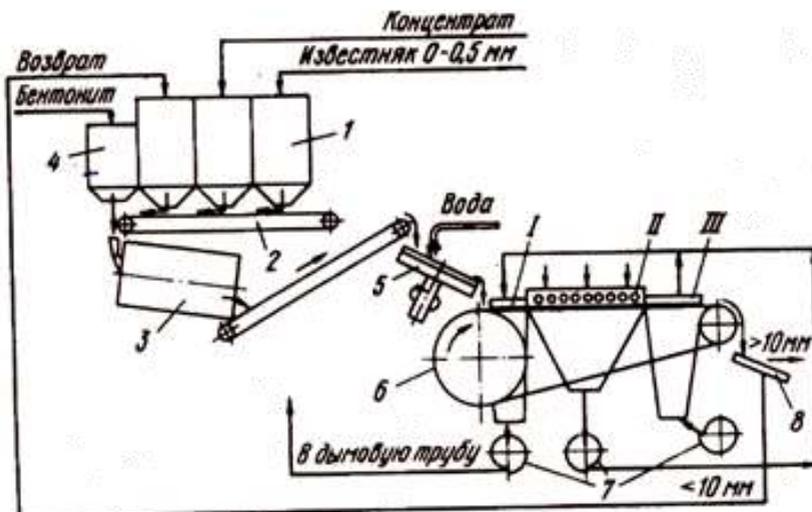
Изучить устройство и принцип действия машины для обжига окатышей

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить у преподавателя макеты оборудования и папку с чертежами и схемами оборудования.
2. Ознакомиться с конструкцией машины для обжига окатышей.



3. Ознакомиться с принципом действия машины для обжига окатышей.

У конвейерных машин ширина паллет составляет 3—4 м, рабочая площадь спекания 100-500 м² и производительность их равна 2500—9000 т/сут. Верх ленты перекрыт камерами в соответствии с делением на зоны сушки, обжига и охлаждения. Зона обжига составляет около 50 % от общей площади машины. В зоне сушки окатыши подогревают до 250-400 °С газами, поступающими из зон обжига и охлаждения. Циркуляция газов и удаление их в дымовую трубу осуществляются вентиляторами. В зонах обжига окатыши нагреваются до 1200—1350 °С продуктами горения газообразного или жидкого (мазута) топлива, просасываемыми через слой окатышей на колосниковой решетке машины. В зоне охлаждения окатыши охлаждаются принудительно подаваемым через колосниковую решетку воздухом. Охлажденные окатыши разгружаются на грохот. Фракцию > 5 мм отправляют для доменной плавки, а фракция 0—5 мм является возвратом. Время пребывания окатышей в зоне обжига равно 7—12 мин. Расход природного газа составляет 21—45 кг/т окатышей.

Основная цель обжига окатышей сводится к упрочнению их до такой степени, чтобы они в дальнейшем выдерживали транспортировку, перегрузки и доменную плавку без значительных разрушений. При этом в отличие от агломерации нельзя доводить процесс до перехода значительной части шихты в жидкое состояние. Если не ограничить верхний предел температуры (1320—1350 °С), то произойдет оплавление окатышей и сваривание их в крупные глыбы. В то же время понижение температуры обжига ниже 1200—1250 °С приводит к понижению прочности окатышей.

4. Схематично выполнить эскиз машины для обжига окатышей.
5. Построить схему технологического процесса получения окатышей.

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: выписать основные этапы подготовки шихты для производства окатышей к спеканию в тетрадь для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.

- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.1.3 Окускование руд и концентратов

Практическая работа № 19 Изучение оборудования фабрики окомкования

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы:

с помощью макетов, чертежей и схем изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования фабрики окомкования

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

читать чертежи и схемы основного оборудования фабрики окомкования

Материальное обеспечение:

макеты оборудования, чертежи, фотографии, схемы оборудования фабрики окомкования

Оборудование: не требуется

Задание:

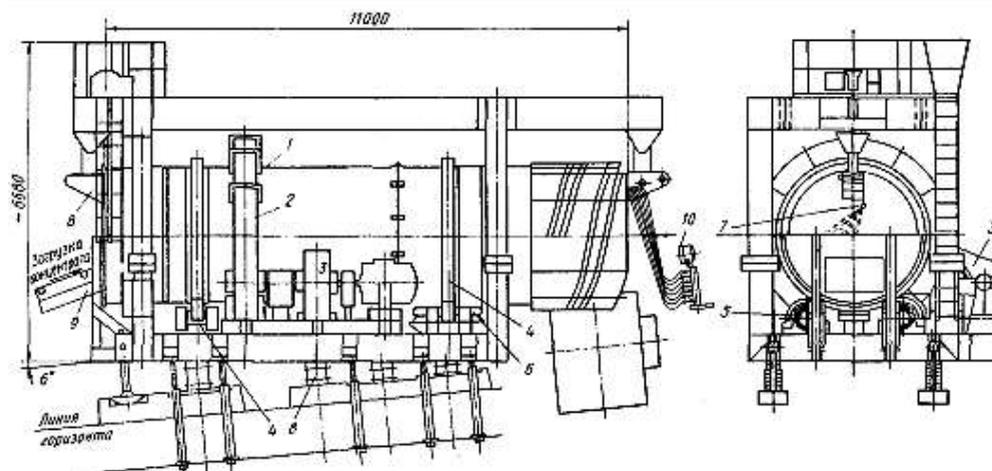
изучить конструкцию и принцип действия основного оборудования фабрики окомкования

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

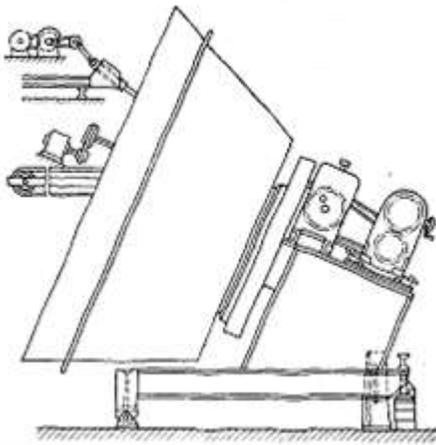
Ход работы:

1. Получить у преподавателя макеты оборудования и папку с чертежами и схемами оборудования.
2. Ознакомиться с конструкциями окомкователей, смесителей, конвейерной обжиговой машины, вращающейся трубчатой печи, зажигательного горна, питателя постели и питателя окатышей, эксгаустера, вакуум-камер, охладителя.



Баранный окомкователь ОБ2 2,8x11 для получения окатышей (40 т/ч):

1 – барабан; 2 – приводной зубчатый венец барабана; 3 – привод (90 кВт); 4 – опорные бандажы; 5 – опорные ролики; 6 – упорные ролики; 7 – водопровод; 8 – нож (скребок); 8 – шарнирные опоры; 9 – ленточный конвейер для подачи шихты; 10 – прожектор для освещения внутренней полости барабана



Чашевый (конический) гранулятор

3. Ознакомиться с принципом действия данных агрегатов.
4. Схематично выполнить эскизы или зарисовать схемы основного оборудования.
5. Построить схему подготовки шихты для получения окатышей к спеканию

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по конструкции и принципу действия агрегатов, знание основных частей и позиций на чертежах.

В письменной форме: выписать основные этапы подготовки шихты для производства окатышей к спеканию в тетрадь для практических заданий для проверки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.1.3 Окискование руд и концентратов

Практическая работа № 20 Расчет шихты для получения окатышей

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

Цель работы:

научиться пользоваться методикой и уметь рассчитывать шихту для получения окатышей с целью определения необходимого расхода материалов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

рассчитывать шихту для получения окатышей

Материальное обеспечение:

методические указания по расчету шихты для производства окатышей.

Оборудование: не требуется

Задание:

на основании исходных данных – химического состава сырых материалов, технического состава кокса и расхода материалов выполнить расчет шихты для производства окатышей и определить конечный состав окатышей

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить исходные данные у преподавателя, согласно своему варианту.
2. Проверить сумму компонентов химического состава сырых материалов на 100%
3. Оценить сырые материалы по содержанию в них фосфора и марганца с целью выбора марки и состава чугуна.

4. Определить расход концентрата, связующих и флюсов на выплавку 1000 кг чугуна.

5. Рассчитать шихту для производства окатышей и определить их химический состав.

Форма представления результата:

Расчет оформляется в печатном виде на листах формата А4, согласно ГОСТ. Расчет брошюруется и защищается в установленные сроки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.4

Физико-химические превращения в доменной печи

Практическая работа № 21

Изучение диаграммы восстановления оксидов железа различными восстановителями

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

Цель работы: научиться пользоваться диаграммой восстановления оксидов железа различными восстановителями

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

использовать диаграмму восстановления

Материальное обеспечение: диаграмма восстановления оксидов железа

Оборудование: не требуется

Задание:

на основании исходных данных – химического состава сырых материалов, технического состава кокса и расхода материалов выполнить расчет доменной шихты и составить материальный и тепловой балансы доменной плавки

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Форма представления результата:

Расчет оформляется в печатном виде на листах формата А4, согласно ГОСТ. Расчет брошюруется и защищается в установленные сроки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.4

Физико-химические превращения в доменной печи

Практическая работа № 22

Определение восстановительной способности газов.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

Цель работы: научиться пользоваться диаграммой восстановления оксидов железа различными восстановителями

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

использовать диаграмму восстановления

Материальное обеспечение: диаграмма восстановления оксидов железа

Оборудование: не требуется

Задание:

на основании исходных данных – химического состава сырых материалов, технического состава кокса и расхода материалов выполнить расчет доменной шихты и составить материальный и тепловой балансы доменной плавки

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Форма представления результата:

Расчет оформляется в печатном виде на листах формата А4, согласно ГОСТ. Расчет брошюруется и защищается в установленные сроки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.4

Физико-химические превращения в доменной печи

Практическая работа № 23

Определение степени прямого и косвенного восстановления

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

Цель работы: научиться пользоваться диаграммой восстановления оксидов железа различными восстановителями

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

использовать диаграмму восстановления

Материальное обеспечение: диаграмма восстановления оксидов железа

Оборудование: не требуется

Задание:

на основании исходных данных – химического состава сырых материалов, технического состава кокса и расхода материалов выполнить расчет доменной шихты и составить материальный и тепловой балансы доменной плавки

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Форма представления результата:

Расчет оформляется в печатном виде на листах формата А4, согласно ГОСТ. Расчет брошюруется и защищается в установленные сроки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.

- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа № 24 **Решение задач по доменному производству**

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

Цель работы: научиться пользоваться диаграммой восстановления оксидов железа различными восстановителями

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

использовать диаграмму восстановления

Материальное обеспечение: диаграмма восстановления оксидов железа

Оборудование: не требуется

Задание:

на основании исходных данных – химического состава сырых материалов, технического состава кокса и расхода материалов выполнить расчет доменной шихты и составить материальный и тепловой балансы доменной плавки

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.

2. Выполнить задание.

3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Форма представления результата:

Расчет оформляется в печатном виде на листах формата А4, согласно ГОСТ. Расчет брошюруется и защищается в установленные сроки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа №25. Работа в мультимедийном тренажере Sike «Газовщик доменной печи №2». Проигрывание различных сценариев загрузки шихтовых материалов, обеспечения безаварийной работы доменной печи

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы:

Изучить устройство доменной печи

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

определять назначение и особенности конструкции основных элементов доменной печи

Материальное обеспечение:

Оборудование: ПК, Мультимедийный тренажер Sike «Газовщик доменной печи №2»

Задание:

Изучить устройство основных элементов доменной печи

Порядок выполнения работы:

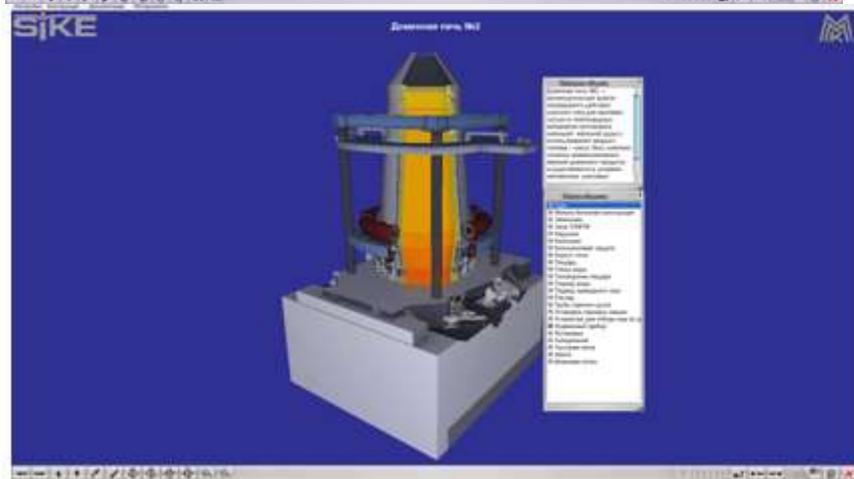
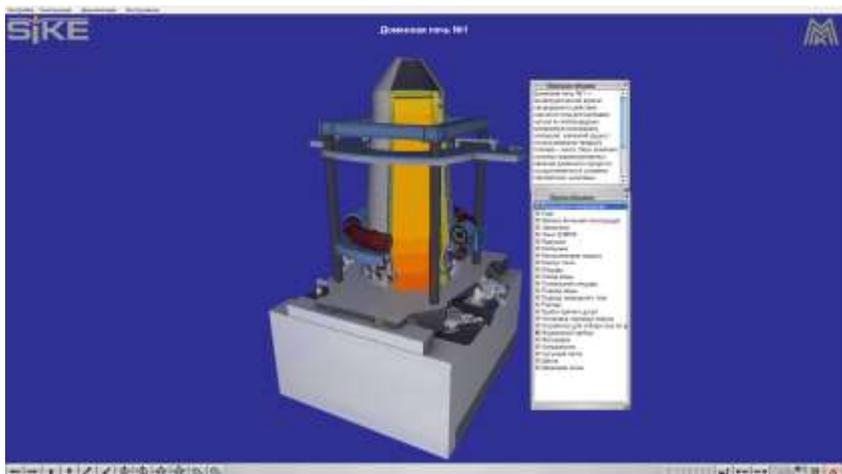
1. Ознакомиться с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.

Ход работы:

1 Зайти в программу «Газовщик доменной печи №2» в раздел 1. Конструкция основных узлов доменных печей № 1 и № 2



2. Ознакомиться с конструктивными особенностями всех представленных элементов, используя возможности программы, а также дополнительные справочные материалы



3. Выполните тестирование по элементу Домновая печь №1



Форма представления результата:

Экран компьютера

Критерии оценки

Оценка за выполненную практическую работу выставляется по оценке, полученной за режим тестирования соответствующего раздела тренажера «Газовщик доменной печи»

Тема 1.5 Образование чугуна и шлака. Процессы, происходящие в горне доменной печи

Практическая работа № 26 Расчет доменной шихты

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

Цель работы: научиться пользоваться методикой по расчёту доменной шихты и производить технологический расчет шихты

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

рассчитывать доменную шихту

Материальное обеспечение: методические указания по расчёту доменной шихты

Оборудование: не требуется

Задание:

на основании исходных данных – химического состава сырых материалов, технического состава кокса и расхода материалов выполнить расчет доменной шихты и составить материальный и тепловой балансы доменной плавки

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить у преподавателя исходные данные в соответствии со своим вариантом.
2. Проверить сумму составляющих на 100%.
3. Оценить сырые материалы по химическому составу – богатству, составу пустой породы, содержанию примесей.
4. Выбрать марку и состав чугуна.
5. Определить расход материалов на выплавку 1 тонны чугуна.
6. На основании данных полученных в ходе предыдущих расчетов составить систему уравнений с целью определения расхода агломерата, окатышей, кокса, известняка для выплавки 1 тонны чугуна.
7. Согласно методике выполнить расчет по определению полного веса чугуна и шлака.
8. Заполнить поверочную таблицу расчета шихты для определения полного состава чугуна и шлака и проверить выполнение принятых ранее условий.
9. На основании данных полученных в ходе расчетов практических работ № 33 – 38 заполнить таблицу по составу чугуна относительно состава ранее принятой марки.
10. Выполнить пересчет химического состава шлака на 100 %
11. Вычислить используя теоретические формулы требуемую и фактическую основность шлака.
12. Оценить физические и физико-химические свойства шлака с определением обессеривающей способности по тройным диаграммам.
13. Написать вывод по расчету.

14. Получить у преподавателя исходные данные для расчета согласно своему варианту.

15. Определить расход углерода на процессы, протекающие при окислении и восстановлении.

16. Определить влажность дутья.

17. Определить расход влажного дутья.

18. Определить расход сухого дутья и количество влаги в дутье в кг.

19. Используя данные предыдущих расчетов определить количество:

- летучих кокса;
- водорода;
- углекислоты;
- окиси углерода;
- азота.

20. Подсчитать общие суммы каждого раздела расчета.

21. Заполнить таблицу по количеству компонентов колошникового газа

22. Определить процентное содержание каждого компонента исходя из 100%.

23. Сделать вывод по полученным результатам расчета.

24. Используя данные предыдущих расчетов определить:

- плотность сухого дутья;
- плотность природного газа;
- плотность сухого колошникового газа

25. Заполнить в таблице материального баланса приходные статьи, т.е. сколько материалов поступает в доменную печь

26. Заполнить в таблице материального баланса расходные статьи, т.е. сколько продуктов образуется в печи.

27. Подсчитать суммы приходной и расходной части.

28. Вычислять по полученным суммам невязку.

29. Сделать вывод по расчету.

30. Используя данные предыдущих расчетов определить приходные статьи теплового баланса:

- окисление углерода до углекислоты;
- окисление углерода до окиси углерода;
- образование водяных паров;
- теплота шлакообразования;
- физическое тепло влажного дутья и агломерата.

31. Определить количества тепла по каждой статье и общую сумму.

32. определить статьи расхода тепла:

- диссоциация окислов;
 - выделение и испарение влаги;
 - диссоциация карбонатов;
 - тепло, уносимое чугуном и шлаком;
- Тепло, уносимое колошниковым газом.

33. Определить количества тепла по каждой статье и общую сумму.

34. Данные по всему расчету свести в общую таблицу теплового баланса.

35. Определить невязку баланса и дать подробный вывод по расчету.

Форма представления результата:

Расчет оформляется в печатном виде на листах формата А4, согласно ГОСТ. Расчет брошюруется и защищается в установленные сроки.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.5 Образование чугуна и шлака. Процессы, происходящие в горне доменной печи

Практическая работа №27. Построение чертежей деталей металлургического оборудования

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии построения чертежей в САПР КОМПАС 3D.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять построение чертежа простой детали в САПР КОМПАС 3D.

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: ПК, САПР КОМПАС 3D.,

Задание 1. Построить чертеж детали Проба.

Порядок выполнения задания 1:

1. Выбрать из главного меню команды **Файл – Создать –**

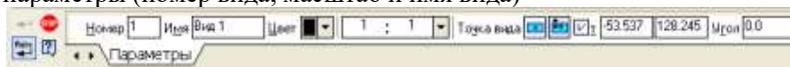
Чертеж (или воспользоваться кнопкой  – *Создать* на панели инструментов)

2. На панели инструментов нажать кнопку  – *Показать все*.

3. Чтобы на листе появилась сетка, на панели инструментов нажать кнопку  – *Сетка*.

4. **Создание вида на чертеже**

Выбрать из главного меню команды **Вставка – Вид**, на листе появиться начало координат, в нижней панели задать его параметры (номер вида, масштаб и имя вида)

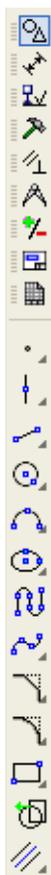


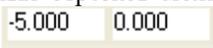
! Точку начала координат следует размещать в центре симметрии или на оси симметрии будущего вида в точке пересечения оси симметрии с контуром детали.

5. **Построение оси симметрии.**

На компактной панели, нажимая соответствующие кнопки, выполнить команды  – Геометрические построения,  - Ввод отрезка. Сменить стиль линии установленный по умолчанию с **Основной** на **Осевую**.

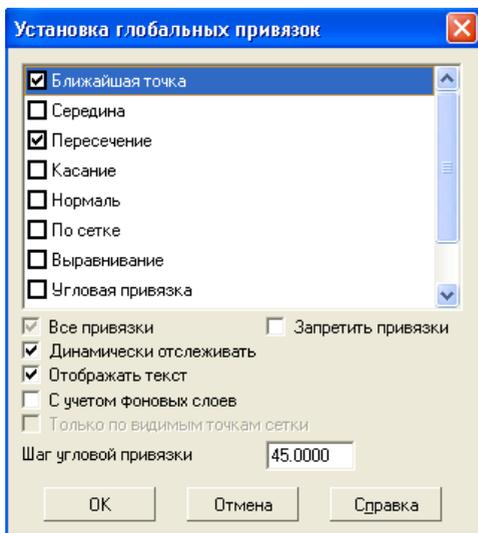
6. Установить курсор в начало координат с помощью сочетания клавиш <Ctrl>+<0>.



- Указать начальную точку отрезка, отступив влево от начала координат на 5 мм по оси X и нажать **Enter**. Первая точка зафиксируется. Перемещая курсор вправо, отложить 100 мм и нажать **Enter**. Длину вводимых отрезков можно наблюдать на инструментальной панели . Также можно менять шаг курсора  (по умолчанию шаг равен 5 мм).
- Построение половины контура симметричной детали.**

На компактной панели выполнить команды  – **Геометрические построения**,  – **Непрерывный ввод объектов**. Сменить стиль линии на **Основную**.

- Установить привязки, нажав, на



панели **Текущее состояние** кнопки **Установка глобальных привязок** . В открывшемся диалоговом окне (рис. 8) установить – **Ближайшая точка**, **Пересечение** (можно – **Отображать текст**).

Рис.8.

- Установить курсор в начало координат (**<Ctrl>+<0>**), нажать **Enter**. Перемещать курсор: вверх на 25мм, нажать **Enter**, вправо – 50мм, нажать **Enter**, вверх – 25мм, нажать **Enter**, вправо – 50мм, нажать **Enter**, вниз – 50мм, нажать **Enter**.

- Построение «Фаски».**

На компактной панели выполнить команды  – **Геометрические построения**,  – **Фаска**. На **Панели свойств** (рис. 9) установить длину фаски 2мм.

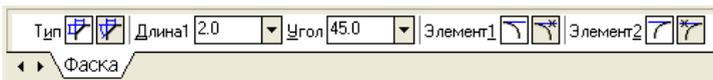


Рис. 9.

Выделить линии между которыми строится фаска (при выделении линии окрашиваются красным цветом).

Дорисовать линии фаски через – *ввод отрезка*.

12. Отобразить построенную часть детали с помощью симметрии.

Для этого необходимо выделить нарисованный объект:

- ✓ курсор устанавливается в верхнюю часть нарисованного объекта;
- ✓ при нажатии левой кнопки мыши выделяется весь объект (помещается в черный квадрат).

13. Выполнить команды – *Редактирование*, – *Симметрия*.

При нажатии кнопки симметрии появляется курсор вида , который требует указать первую точку на оси симметрии (курсору необходимо установить в начало координат **<Ctrl>+<0>**) – *Enter*. После указания первой точки на экране появляется изображение зеркальной половины детали и предполагаемой оси симметрии. Нажать – *Enter*.

14. *Простановка размеров*.

Команды построения размеров находятся на странице – *Размеры*

компактной панели. Для простановки размеров выбрать команду – *Линейный размер* и последовательно задать 3 точки – первую и вторую точки выхода размерных линий, а также точку положения размерной линии. Управление ориентацией размера осуществляется через кнопки на панели свойств (**Размер параллельно объекту, Горизонтальный линейный размер и Вертикальный линейный размер**).

15. Для того, чтобы указать какие либо надписи в размере необходимо нажать внизу на Панели свойств кнопку



Текст . Высветится окно «Задание размерной надписи»
(рис. 10)

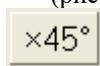


Рис. 10.

В окне «Текст под размерной надписью» указывается количество фасок. Для того чтобы получить надпись «2x45°» необходимо нажать кнопку. Для указания диаметра в окне «Символ» установить точку.

16. **Заполнение основной надписи.**

Вызвать команду **Вставка – Основная надпись** из строки главного меню (либо двойным щелчком левой кнопки мыши на поле основной надписи). После вызова команды изменяется внешний вид рабочего экрана. Заполнение граф основной надписи производится с автоматическим форматированием и центрированием текста.

17. После заполнения всех граф основной надписи для ее фиксации необходимо нажать кнопку  – **Создать объект** на панели. Графы заполняются в соответствии с назначением и принятым обозначением.

18. После того, как чертеж начерчен и есть необходимость изменить его расположение, выполняется команда **Выделить – Вид – указанием**. Весь чертеж выделяется зеленым цветом и перемещается в более удобное место на листе. После этого необходимо нажать – **Enter**.

19. Сохранить чертеж. Для этого необходимо выбрать команду главного меню **Файл – Сохранить как...** и задать имя файла в окне диалога.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа № 28 **Построение чертежа при помощи привязок.**

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии построения чертежей в САПР КОМПАС 3D.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять построение чертежа простой детали с помощью привязок в САПР КОМПАС 3D.

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, САПР КОМПАС 3D.,

Краткие теоретические сведения:

В процессе работы над чертежом постоянно возникает необходимость точно установить один примитив по отношению к другому. В системе Компас существует возможность соединять примитивы различными способами в зависимости от необходимости построений.

Виды соединений объектов в системе Компас называют **привязками**.

Для удобства соединений примитивов, система Компас обозначает **характерные точки** каждого примитива, которые появляются при его выделении. Например, при выделении отрезка появляются жирные (характерные) точки по краям отрезка, при выделении прямоугольника – четыре точки по углам, при выделении окружности – пять точек: центральная и четыре осевых.

Необходимость точного черчения обуславливается тем, что наличие несовпадений точек на чертеже может привести к самым

неприятным последствиям: ошибкам при простановке размеров, штриховки, создании объемных моделей. Поэтому необходимо знать как характерные точки каждого примитива, так и виды привязок.

В системе Компас различают глобальные и локальные привязки.

Глобальные привязки – действуют после установки по умолчанию при выполнении всех операций и редактирования. **Важная особенность глобальных привязок: одновременно можно включать несколько глобальных привязок и они будут действовать одновременно в процессе создания чертежа.**

Вызов диалогового окна для установки глобальных привязок находится на верхней строке в виде кнопки **Установка глобальных**

привязок  и отменяется кнопкой **Запретить привязки** .

После нажатия кнопки появляется диалоговое окно **Установка глобальных привязок**.

Локальные привязки – позволяют выполнить те же операции, что и глобальные, но они имеют следующие отличия:

- локальная привязка является более приоритетной (главной), чем глобальная;
- локальная привязка действует только на одну операцию.

Локальные привязки устанавливаются с помощью контекстного меню, которое вызывается в любом месте документа с помощью правой кнопки мыши.

Задание 1. Построить чертеж детали Привязки.

Порядок выполнения задания 1:

1. Создать новый чертеж: для этого из главного меню выбрать **Файл – Создать – Новый чертеж**.
2. На панели инструментов нажать кнопку  – **Показать все**.
3. Чтобы на листе появилась сетка, на панели инструментов нажать кнопку  – **Сетка**.
4. **Создание вида на чертеже**.

Выбрать из главного меню команды **Вставка - Вид** и в нижней панели задать его параметры (номер вида, масштаб и имя вида) (рис.11)

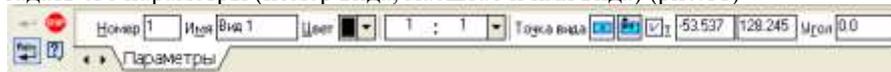


Рис. 11.

! Точку начала координат следует разместить в центре симметрии.

5. Установить глобальную привязку **По сетке**.
6. Построить горизонтальную ось симметрии детали.

На компактной панели выполнить команды **Геометрические построения** – **Ввод отрезка**. Сменить стиль линии с **Основной** на **Осевую**. В **Панели свойств** установить координаты начальной точки (-55,0), нажать **Enter**, первая точка зафиксируется, затем установить координаты конечной точки (55,0), нажать **Enter**.

7. Построить вертикальную ось симметрии детали.

Установить курсор в начало координат с помощью сочетания клавиш **<CTRL>+<0>**, переместить курсор вверх на 50 мм, используя клавиши со стрелками на основной или дополнительной клавиатуре, нажать **Enter**, переместить курсор вниз, отложив -45 мм и нажать **Enter**. Координаты точек можно наблюдать на панели **Текущее состояние** 0.000 50.000

8. Вычертить окружности диаметром 20 мм на указанном расстоянии.

- выбрать стиль линии **Основная**, с осями;
- задать радиус окружности 10 мм, нажать **Enter**;
- задать координаты центра окружности.

9. Вычертить верхний горизонтальный отрезок 1-2 (рис.)30 мм по координатам начальной и конечной точек.

10. Нажать кнопку **Установка глобальных привязок**  на панели **Текущее состояние**

11. В появившемся диалоговом окне **Установка глобальных привязок** установить глобальные привязки: **Ближайшая точка** и **Касание** (рис.12)

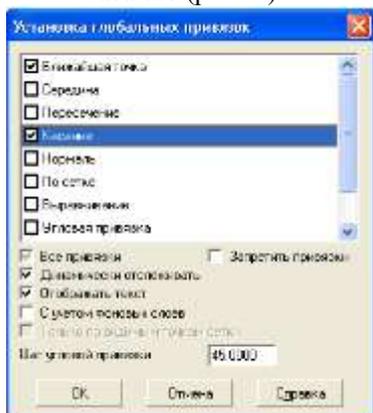


Рис.12

12. Построить боковые отрезки 1-3, 2-4, касательные к окружностям (рис.13), для этого:

- выбрать команду **Ввод отрезка**;
- выбрать стиль линии **Основная**;

- поместить курсор приблизительно в точку 1, после срабатывания привязки **Ближайшая точка** зафиксировать точку щелчком левой кнопки мыши;
- ! О срабатывании привязки можно судить по появлению дополнительного наклонного курсора – курсора привязки.
- переместить курсор приблизительно в точку касания (точка 3) (рис.13);
- после появления курсора привязки и подсказки **Касание** зафиксировать точку нажатием левой кнопки мыши;
- аналогично построить отрезок 2-4.

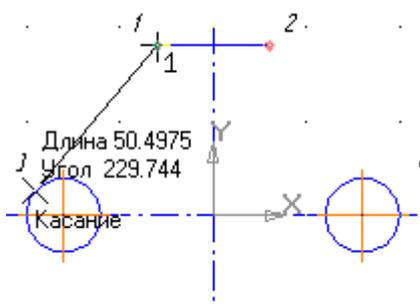


Рис. 13.

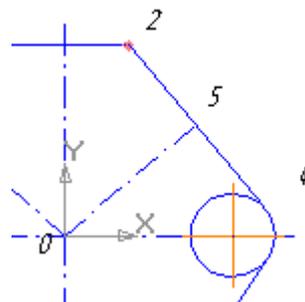


Рис. 14.

13. Установить глобальную привязку **По сетке** и с ее помощью вычертить дугу по размерам, указанным на чертеже, для этого:



- выбрать дугу по 3 точкам;
- на панели свойств последовательно задать координаты каждой точки по размерам, указанным на чертеже.

14. Построить нижние касательные отрезки, используя привязки **Ближайшая точка** и **Касание**.

! Построение отрезков начните с конечных точек дуги, это необходимо для определения точек касания.

15. Установить глобальные привязки **Пересечение** и **Нормаль**, остальные привязки отменить.

16. Построить отрезок 0-5 (рис.14), перпендикулярный отрезку 2-4:

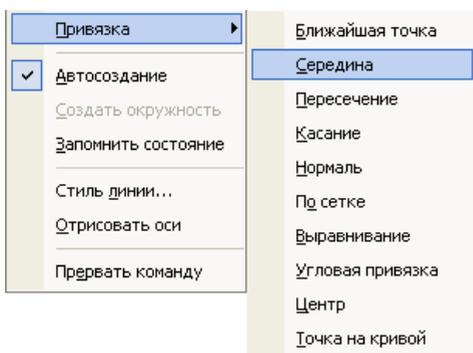
- на компактной панели выбрать **Ввод отрезка**;
- установить стиль линии **Осевая**;

- установить курсор в начало координат при помощи сочетания клавиш **<Ctrl>+<0>**, нажать *Enter*;
- провести линию до срабатывания привязки **Нормаль**, после срабатывания привязки зафиксировать точку нажатием левой кнопки мыши.

17. Аналогично построить симметричный отрезок.

18. Построить две окружности заданного диаметра, расположив их центры в серединах отрезков, для этого:

- отключить глобальные привязки, нажав кнопку  на панели инструментов;
- выбрать на компактной панели кнопку **Ввод окружности**;
- в поле **Радиус** ввести значение **5**, нажать *Enter*;
- выбрать стиль линии **Основная**;
- в группе **Оси** на Панели свойств выбрать кнопку **С осями** ;



- вызвать на экран контекстное меню правой кнопкой мыши и активизировать привязку **Середина** (рис. 15);

- подвести курсор к отрезку 0-5 примерно в середину, после срабатывания локальной привязки зафиксировать центр окружности щелчком мыши;
- самостоятельно построить аналогичную окружность.

Рис. 15.

19. Проставить размеры.

Для построения диаметрального размера используется команда  – **Диаметральный размер**, который выдает запрос **Укажите окружность или дугу для простановки размера** в ответ на который следует щелкнуть мышкой по той окружности, на который ставится размера



Для простановки размера на полке необходимо активизировать закладку **Параметры** на Панели свойств. Из раскрывающегося списка

Размещение текста

Размещение текста выбрать вариант **На полке, вправо**.

20. **Заполнить основные надписи**.

Вызвать команду **Вставка – Основная надпись**.

21. После заполнения всех граф основной надписи нажать кнопку



– **Создать объект** на панели свойств.

22. Сохранить чертеж. Для этого необходимо выбрать команду главного меню **Файл – Сохранить как...** и задать имя файла в окне диалога.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа № 29

Построение чертежа детали с использованием прикладной библиотеки.

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии построения чертежей в САПР КОМПАС 3D.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять построение чертежа простой детали с помощью сопряжений, операции копирования по кривой в САПР КОМПАС 3D.

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, САПР КОМПАС 3D.,

Задание 1. Построить чертеж детали Плита.

Порядок выполнения задания 1:

1. Выбрать из главного меню команды **Файл – Создать – Чертеж** (или воспользоваться кнопкой  – *Создать* на панели инструментов)
2. На панели инструментов нажать кнопку  – *Показать все*.
3. Чтобы на листе появилась сетка, на панели инструментов нажать кнопку  – *Сетка*.
4. Выбрать из главного меню команды **Вставка – Вид**, в нижней панели задать его параметры (номер вида – 1, масштаб 1:2, имя вида - 1), рис.16, начало координат следует установить в точке пересечения оси симметрии с контуром детали.

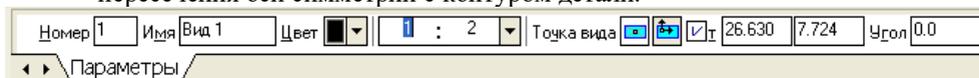


Рис. 16.

5. **Построить ось симметрии.**
6. Установить курсор в начало координат с помощью сочетания клавиш малой клавиатуры <Ctrl>+<0>.
7. Установить привязки – **Ближайшая точка, Пересечение**.
8. Построить прямоугольник заданных размеров с помощью команды  – *Непрерывный ввод объектов*.
9. **Построение скруглений.**

На Компактной панели выполнить команды  - *Геометрические построения*

построения,  – *Скругление*. Установить радиус скругления 20мм

Радиус на Панели свойств. Выделить линии, между какими строится скругление (при выделении линии окрашиваются красным цветом).

10. **Построение окружности.**

Команда построения окружности  – *Ввод окружности* находится на Компактной панели  – *Геометрические построения*.

11. После нажатия кнопки  установить курсор в начало координат (<Ctrl>+<0>). Переместить курсор вправо на 20мм и вверх на 50мм, нажать **Enter**. В окне  – **отрисовка осей** нажать кнопку для рисования осей. В поле радиус на Панели свойств установить радиус (после того, как в поле будет установлен радиус, необходимо нажать **Enter**)

12. **Копирование отверстий по линии.**

Для того, чтобы скопировать окружность, необходимо ее выделить (окружность станет зеленого цвета).

13. Нажать на компактной панели кнопку  - **Редактирование.**

Вызвать команду  – **Копия по кривой** (она находится под

командой  **Копирование**. Для того, чтобы вызвать эту команду, необходимо в правом нижнем углу нажать черный треугольник и откроется окно **Копирование**).

14. На запрос **Укажите базовую точку выделенных объектов или введите ее координаты** указать центр окружности (рис.17).

15. Задать параметры команды (количество окружностей и расстояние между осями окружности) (рис. 17)

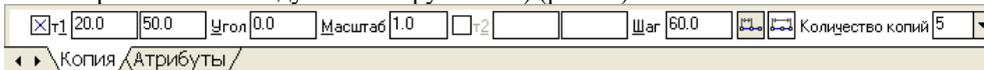


Рис. 17.

16. На запрос **Укажите направляющую кривую для копирования объектов** указать горизонтальную осевую линию окружности.

17. Установить курсор в центр окружности и нажать **Enter**, окружности будут построены.

18. Отобразить построенные окружности с помощью симметрии.

19. После построения окружности получились без осей. Необходимо их построить, для этого:

- дважды нажать на окружности (она будет красного цвета);

- на Панели свойств нажать кнопку  - **С осями**;

- нажать кнопку  - **Создать объект**.

20. **Проставить линейные размеры.**

21. Для построения диаметрального размера используется команда



– **Диаметральный размер**, который выдает запрос

Укажите окружность или дугу для простановки размера в

ответ на который следует щелкнуть мышкой по той окружности, на который ставится размера

22. Параметры простановки размера на полке или ручное задается через закладку **Параметры** на панели свойств (рис.18)



Рис. 18.

23. Для построения линии выноски

необходимо нажать на

компактной панели кнопку  - **Обозначения**, вызвать команду  - **Линия – выноски**. Необходимо указать начало полки. Указать точку, на которую указывает линия – выноски, для этого выбрать закладку **Параметры** и поменять вариант окончания линии-выноски.

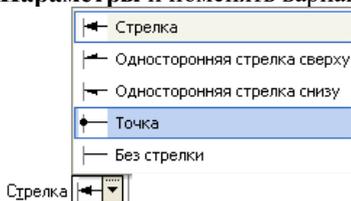


Рис. 19.

24. Для того, чтобы указать надписи для выноски (S10*) необходимо дважды щелкнуть по окну **Текст** (расположенное на панели свойств), после чего появится окно (рис. 19)

25. После ввода необходимого текста и его фиксации необходимо нажать кнопку  - **Создать объект** на панели свойств.

26. **Ввод технических требований.**

Для того, чтобы ввести на рабочий лист какой-либо текст необходимо выполнить команды: **Вставка – Технические требования – Ввод**. При запуске этих команд вызывается текстовое окно.

27. Ввести текст технических требований в предоставленном окне. Завершить ввод нажатием кнопки **Закрывать** и выбрать команду **Сохранить**.

При необходимости компоновки технических требований применить команду **Вставка – Технические требования – Размещение**, перемещая зону ТТ за характерные точки.

28. **Заполнить основные надписи.**

Вызвать команду **Вставка – Основная надпись**.

29. После заполнения всех граф основной надписи нажать кнопку



– **Создать объект** на панели свойств.

30. После того, как чертеж начерчен и есть необходимость изменить его расположение, выполняется команда **Выделить – Вид – указанием**.

31. Сохранить чертеж. Для этого необходимо выбрать команду главного меню **Файл – Сохранить как...** и задать имя файла в окне диалога.

Задание 2. Построить чертеж детали Вал.

Порядок выполнения задания 2:

1. Выбрать из главного меню команды **Файл – Создать – Чертеж**

(или воспользоваться кнопкой  – **Создать** на панели инструментов)

2. На панели инструментов нажать кнопку  – **Показать все**.

3. Чтобы на листе появилась сетка, на панели инструментов нажать



кнопку – **Сетка**.

4. Установить масштаб А3. Выбрать из главного меню команды **Сервис – Параметры... - Параметры листа – Формат**. В открывшемся окне в команде **Обозначение** установить – А3, а в команде **Ориентация** – горизонтальный.

5. Выбрать из главного меню команды **Вставка – Вид**, на Панели свойств задать его параметры (номер вида – **1**, масштаб **1:1**, имя вида - **Вал**), начало координат следует установить в точке пересечения оси симметрии с контуром детали.

6. Установить привязки – **Ближайшая точка, Пересечение, Угловая привязка**.

7. Построить ось симметрии.

8. Установить курсор в начало координат с помощью сочетания клавиш малой клавиатуры

<Ctrl>+<0>.

9. Построить контур вала заданных размеров с помощью команды



– *Непрерывный ввод объектов.*

10. Построить фаски. Выполнить команды  – *Геометрические*

построения,  – *Фаска*. Установить длину фаски 2мм.

11. Отобразить построенную часть детали с помощью симметрии.

12. Проставить линейные размеры. Если размер попадает на осевую линию, то его необходимо сдвинуть. Для этого необходимо:

- ✓ Дважды щелкнуть по размеру так, чтобы он выделился розовым цветом
- ✓ Активизировать вкладку *Параметры* на Панели свойств и установить – *Ручное* (рис.20)
- ✓ Нажать кнопку  – *Создать объект*. Размерная линия станет зеленого цвета и на линии появятся черные квадраты
- ✓ Установить курсор на черный квадрат так, чтобы он приобрел вид 
- ✓ Сместить курсор в нужном направлении
- ✓ Нажать *Enter*.

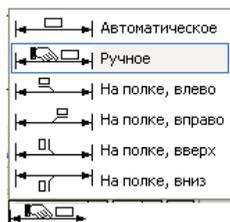
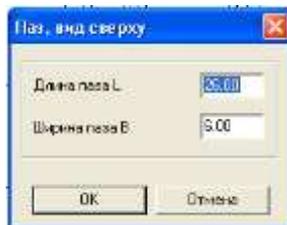


Рис. 20.

13. Установить пазы.

- ✓ Выбрать из меню команды *Сервис – Менеджер библиотек*, в открывшемся окне выбрать команды *Прочие – Геометрические фигуры – Паз, вид сверху*. Дважды щелкнуть по мышью.
- ✓ Появится окно – *Паз, вид сверху*. Занести нужные размеры пазы и нажать **ОК**.
- ✓ На экране появится паз.

14. Чтобы установить паз в нужное место на валу, необходимо установить паз на осевую линию (нажать **<Ctrl>+<5>** или **<5>**) и перемещать его с помощью стрелок на клавиатуре в нужном направлении на заданную длину.



15. После того, как паз установлен, происходит наложение двух осевых линий (ось вала и ось пазы), одну ось необходимо убрать. Для этого:

- ✓ Выделить паз (дважды щелкнуть по нему, чтобы он выделился зеленым цветом)
- ✓ Выбрать из меню команды – *Редактор – Разрушить*.

- ✓ Выделить лилию оси (она станет зеленого цвета) и нажать **Del**
- ✓ Для восстановления контура чертежа нажать кнопку

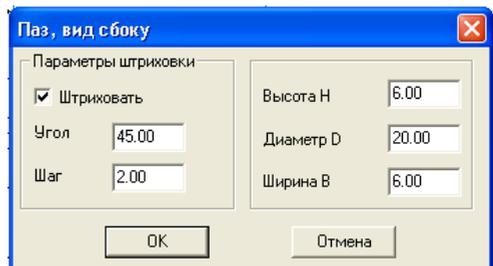


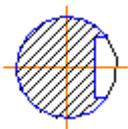
16. Для построения радиального размера используется команда – **Радиальный размер**, который выдает запрос – **Укажите окружность или дугу для простановки размера** в ответ, на который следует щелкнуть мышкой по той окружности, на который ставится размер.
17. Параметры простановки размера (размещение текста на полке или ручное) задается активизацией закладки **Параметры** на Панели свойств. Тип размерной линии (полная или половинная) определяется соответствующей кнопкой в строке параметров.
18. **Установить разрез.**

Выбрать на Компактной панели команды  – **Обозначения**,  – **Линия разреза**.

На инструментальной панели нажать кнопку  – **Ортогональное черчение**.

19. Указать начальную точку линии разреза.
20. Провести линию разреза. В строке Текст – **Ввод текста** на Панели свойств указать имя разреза (А или В).
21. С помощью кнопки  – **Расположение стрелок** указать направление надписи.
22. Нажать кнопку  – **Создать объект**.
23. Создать второй вид. Выбрать из меню команды – **Вставка – Вид**. На Панели свойств задать параметры (номер вида – **2**, имя вида – **Разрез А**)
24. Выбрать из меню команды **Сервис – Менеджер библиотек**, в открывшемся окне выбрать **Прочие – Геометрические фигуры – Паз, вид сбоку**. Дважды щелкнуть по мышши.
25. Высветится окно вида (рис.21)
26. Указать размеры сечения.
27. В сечении необходимо указать тонкую линию





Для этого необходимо:

- ✓ На компактной панели выбрать  – **Геометрические построения**,  - **Ввод дуги**. Рис. 21.
 - ✓ Установить курсор в центр окружности (<Ctrl>+<5>), нажать **Enter**.
 - ✓ Установить тип линии  тонкий, убрать ортогональность - .
 - ✓ Указать первую и вторую точки дуги, указать направление дуги линии либо вправо, либо влево.
28. Задать размеры сечения.
29. Сделать надпись сечения.

Выбрать на Компактной панели  – **Обозначения**,  - **Ввод текста**. На Панели свойств установить точку привязки -  (точка привязки по левому краю, по центру, по правому краю).

30. В окне **Высота**  указать высоту шрифта (10).
31. Аналогично создать третий вид, указать имя вида – **Разрез Б**.
32. Заполнить основные надписи. Вызвать команду **Вставка – Основная надпись**.
33. После заполнения всех граф основной надписи нажать кнопку  – **Создать объект** на панели свойств.
34. После того, как чертеж начерчен и есть необходимость изменить его расположение, выполняется команда **Выделить – Вид – указанием**.
35. Сохранить чертеж. Для этого необходимо выбрать команду главного меню **Файл – Сохранить как...** и задать имя файла в окне диалога.

Задание 3. Построить чертеж детали Муфта.

Порядок выполнения задания 3:

1. Выбрать из главного меню команды **Файл – Создать – Чертеж**
(или воспользоваться кнопкой  – *Создать* на панели инструментов)
2. На панели инструментов нажать кнопку  – *Показать все*.
3. Чтобы на листе появилась сетка, на панели инструментов нажать кнопку  – *Сетка*.
4. Установить масштаб А3. Выбрать из главного меню команды **Сервис – Параметры... - Параметры листа – Формат**. В открывшемся окне в команде **Обозначение** установить – А3, а в команде **Ориентация** – горизонтальный.
5. Выбрать из главного меню команды **Вставка – Вид**, на Панели свойств задать его параметры (номер вида – **1**, масштаб **1:1**, имя вида - **Вал**), начало координат следует установить в точке пересечения оси симметрии с контуром детали.
6. Установить привязки – *Ближайшая точка, Пересечение, Угловая привязка*.
7. Построить ось симметрии.
8. Установить курсор в начало координат с помощью сочетания клавиш малой клавиатуры

<Ctrl>+<0>.

9. Построить контур вала заданных размеров с помощью команды  – *Непрерывный ввод объектов*.
10. Построить фаски. Выполнить команды  – *Геометрические построения*,  - *Фаска*.
11. Задать скругление. Выполнить команды  – *Геометрические построения*,  - *Скругление*. На Панели свойств указать необходимый радиус скругления.
12. Через вспомогательную кривую построить линию под углом 135°. Для этого необходимо:
 - ✓ Выполнить команды  – *Геометрические построения*,  - *Вспомогательная прямая*.
 - ✓ Указать точку пересечения, где будет построена линия
 - ✓ На нижней панели свойств указать угол 45°

Угол (180°-135°)



- ✓ Нажать кнопку точки пересечений 
- ✓ Появятся две красные точки. По этим точкам построить отрезок через  - *Геометрические построения*,  - *Ввод отрезка*.
- ✓ Через меню **Редактор – Удалить – Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде** убрать все ненужное.
- ✓ Убрать линии в построенном треугольнике. В меню выбрать **Редактор – Удалить -  Часть кривой**. Выделить красным цветом линию для удаления.
- ✓ Щелкнуть по кнопке мыши и линия удалится. Повторить эти команды для удаления другой линии. В результате выполнения операций получится:



13. Из библиотеки Компас (**Сервис – Менеджер библиотек...**) выбрать сквозное отверстие с фаской (рис.22). Установить размеры и вставить в нужное место.

14. Отобразить построенную часть детали с помощью симметрии.

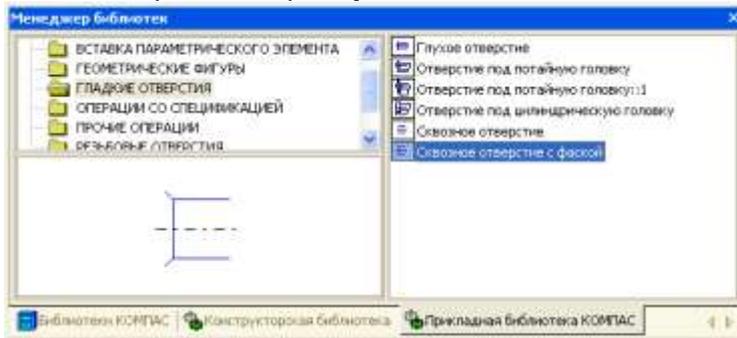
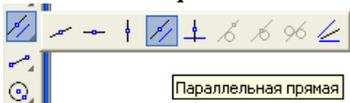


Рис. 22.

15. Построить второй центральный паз.

16. Построить линию паза. Для этого необходимо:

- ✓ На компактной панели нажать  – *Геометрические построения* затем  – *Параллельные прямые*.



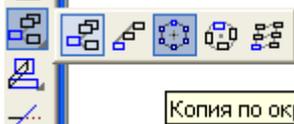
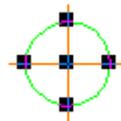
- ✓ Выделить красным цветом линию, относительно которой будет построена параллельная прямая

- (нижняя линия паза).
- ✓ На инструментальной панели установить расстояние 45,6 (d+t₁)  Расстояние 45.60
 - ✓ Установить точки пересечений  и одну (или две прямые) . В данном случае одна.
 - ✓ Нажать на инструментальной панели кнопку  **Создать объект**. Появятся две красные точки.
 - ✓ По этим точкам построить отрезок через  - **Геометрические построения**,  - **Ввод отрезка**.
 - ✓ Через меню **Редактор – Удалить – Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде убрать вспомогательные линии**.
17. Установить штриховку. На Компактной панели установить  – **Геометрические построения** и  – **Штриховка**. Направить мышь на места, где располагается штриховка. Нажать **Enter**.
18. Проставить линейные размеры.
19. Для того, чтобы проставить линейный размер с обрывом необходимо:
- ✓ Выбрать команду -  - **Линейный размер**,  - **Линейный с обрывом**.
 - ✓ Указать базовый отрезок для простановки размера с обрывом. Отрезок выделится красным цветом.
 - ✓ Щелкнуть мышкой. Появится линия со стрелкой. Вручную установить размер.
20. Для размера угла нажать кнопку  – **Угловой размер**. Внизу на Панели свойств выбрать нужную кнопку угла    (острый угол, тупой угол, угол больше 180°).
21. Создать второй вид. **Вставка – Вид** и задать его параметры на Панели свойств (имя вида – **Вид 2**).
22. После выбора параметров (не нажимая кнопку мыши!) установить курсор в начало координат <Ctrl>+<0> **Вид 1** и, перемещая вправо, установить оси координат в нужном месте. Нажать **ОК**.
23. Построить **Вид 2**.

24. Построить одну окружность, а остальные скопировать. Для этого выполнить команды:

- ✓ Выделить окружность (окружность приобретет зеленый цвет)

- ✓ Выполнить команду  – **Редактирование, копировать**



Копия по окружности .

- ✓ На Панели свойств установить угловой шаг - 90°, количество копий – 4, равномерно по окружности

Шаг Количество копий | Режим  | Направление 

направление.

- ✓ Установить курсор в центр окружности и нажать **Enter**.

Нажать на Панели свойств кнопку  **Создать объект**.

25. Построение паза на **Виде 2**.

Для этого необходимо:

- ✓ На Компактной панели нажать  – **Геометрические построения**,  - **Параллельные прямые**.

- ✓ Установить точки пересечений  и две параллельные прямые .

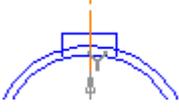
- ✓ На Панели свойств в окне **Расстояние**

Расстояние установить 6.

- ✓ Выделить красным цветом вертикальную ось, относительно которой будут построены параллельные прямые

- ✓ Построить параллельную прямую относительно горизонтальной оси. Использовать одну **параллельную прямую** . Получится изображение вида:

- ✓ Нажать кнопку  – **Создать объект**.

- ✓ Между точками пересечений провести отрезки, используя команду  – **Ввод отрезка**.
- ✓ Через меню **Редактор – Удалить – Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде** убрать вспомогательные линии. Получится изображение вида: 
- ✓ Убрать линии в построенном прямоугольнике. В главном меню выбрать **Редактор – Удалить –  Часть кривой**. Выделить красным цветом линию для удаления. Щелкнуть по кнопке мыши и линия удалится. В результате выполнения операций получится:

26. Расставить размеры на **Виде 2**.
27. Заполнить основные надписи.
28. После заполнения всех граф основной надписи нажать кнопку  – **Создать объект** на Панели свойств.
29. После того, как чертеж начерчен и есть необходимость изменить его расположение, выполняется команда **Выделить – Вид – указанием**.
30. Сохранить чертеж. Для этого необходимо выбрать команду главного меню **Файл – Сохранить как...** и задать имя файла в окне диалога.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа №30 Построение графиков

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии построения графиков в САПР КОМПАС 3D.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять построение графиков разных видов функций в САПР КОМПАС 3D.

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, САПР КОМПАС 3D.,

Задание1. Построить графики функций в декартовых координатах

Порядок выполнения задания1:

1. Выбрать из главного меню команды **Файл – Создать – Чертеж** (или воспользоваться кнопкой  – *Создать* на панели инструментов)
2. На панели инструментов нажать кнопку  – *Показать все*.
3. Чтобы на листе появилась сетка, на панели инструментов нажать кнопку  – *Сетка*.
4. Установить масштаб А3. Выбрать из главного меню команды **Сервис – Параметры... - Параметры листа – Формат**. В открывшемся окне в команде **Обозначение** установить – А3, а в команде **Ориентация** – горизонтальный.
5. Выбрать из главного меню команды **Вставка – Вид**, на Панели свойств задать его параметры (номер вида – **1**, масштаб **1:1**, имя вида – **Вид 1**).
6. Вызвать команду **Сервис – Менеджер библиотек**. Раскрыть раздел **Прочие**. В списке библиотек раздела в правой части окна включить опцию рядом с названием библиотеки **Библиотека**

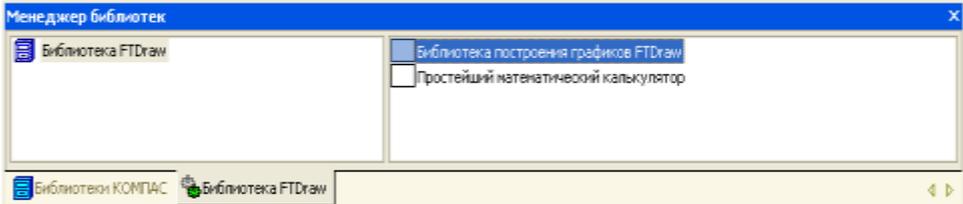


FTDraw.

Библиотека состоит из двух частей:

- ✓ собственно библиотеки построения графиков;
- ✓ простейшего математического калькулятора.

7. Выбрать библиотеку построения графиков и задать режим



работы библиотеки, нажав кнопку построения графиков в декартовых координатах (рис. 23).

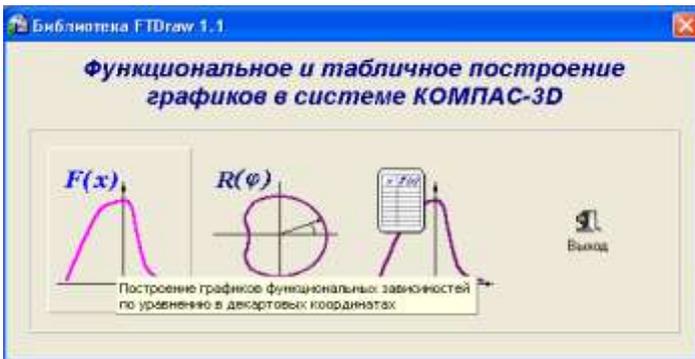
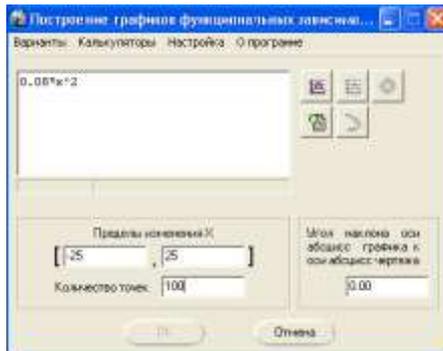


Рис. 23
8. В

диалоговом окне в поле ввода аналитических зависимостей ввести уравнение параболы $0,08 \cdot x^2$. В поля группы Пределы



изменения Хввести значения аргумента -25 и 25. В поле Количество точек ввести число 100(Рис.24).

Рис.24

!! Для ввода операторов и функций необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши в поле ввода аналитических зависимостей. Из появившегося контекстного меню выбрать нужный оператор или функцию (Рис.25).



Рис.25

9. Нажать кнопку 

Указать положение базовой точки графика. Библиотека временно исчезнет с экрана.

10. Указать курсором точку 0 начала координат. Библиотека вновь появится на экране.
11. Перетащить мышью окно библиотеки за его заголовок в сторону от места построения графика.
12. Нажать кнопку  **Построить график.** После некоторой паузы будет выполнено построение фантома графика.
13. Если результат построения совпадает с тем, что изображено на образце, зафиксируйте график, нажав кнопку **ОК**. Сразу после построения фантома графика до нажатия кнопок **ОК** или **Отказ** можно корректировать уравнение кривой, менять пределы изменения аргумента и количество расчетных точек. После повторного нажатия кнопки **Построить график** библиотека заново выполнит и построит новый вариант кривой.
14. После построения графика необходимо закрыть окно библиотеки, нажав кнопки **Отказ** или **Выход**.
15. **Самостоятельно** построить график тригонометрической функции $y=30*\cos(0,25*x)$. Диапазон изменения аргумента x от -30 до +30, количество точек 100.

Для построения графика заранее задайте начало координат для второго вида!

Задание2. Построить графики функций в полярных координатах

Порядок выполнения задания 2:

1. Выбрать из главного меню команды **Вставка – Вид**, на Панели свойств задать его параметры (номер вида – **1**, масштаб **1:1**, имя вида – **Вид 3**).
2. Активизировать библиотеку FTDraw.rtw.
3. Задать режим работы библиотеки, нажав кнопку построения графиков в полярных координатах(Рис.26).

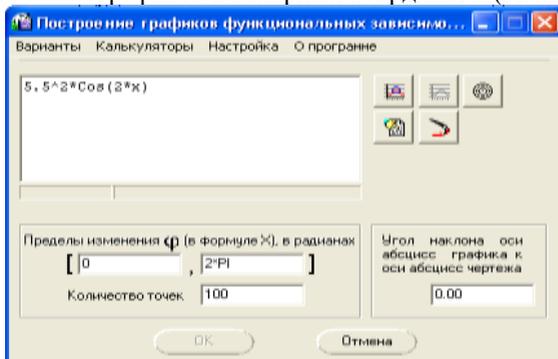


Рис.26

4. Задать уравнение кривой в полярных координатах, диапазон изменения аргумента и количество расчетных точек.

5. Нажать кнопку 

Указать положение базовой точки графика и указать точку 0 начала координат.

6. Нажать кнопку  **Построить график.**

7. После построения фантома графика нажать кнопку **ОК**.

8. **Самостоятельно** построить график кардиоиды $r=a*(1+\cos(\varphi))$. Значение коэффициента a равно 24. Диапазон изменения аргумента φ от 0 до 2π радиан. Количество расчетных точек 100.

При заполнении полей диалогового окна библиотеки необходимо в формуле вместо φ записать x !

9. **Самостоятельно** построить график спирали $r=k*\varphi$. Значение коэффициента k равно 0,5. Диапазон изменения аргумента φ от 0 до 18π радиан. Количество расчетных точек 200.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа № 31 Построение простой 3D модели

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии построения 3D модели в САПР КОМПАС 3D.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять построение 3D моделей в САПР КОМПАС 3D.

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, САПР КОМПАС 3D.,

Основные теоретические сведения

Для создания моделей используется модуль твердотельного моделирования КОМПАС – 3D, для входа в который служит кнопка Деталь окна Новый документ.

В Главном окне системы твердотельного моделирования расположены Главное меню, Компактная панель, Дерево построений, Инструментальные панели и другие элементы управления.

Компактная панель содержит кнопки переключения для вызова

Инструментальных панелей.



При работе с любой деталью на

экране, кроме окна, в котором отображается модель, показывается окно, содержащее Дерево построения детали.

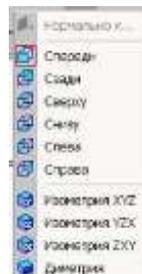
Дерево построения показывает последовательность создания модели, в нем в порядке создания отображаются все использованные объекты (обозначение начала координат, плоскости, оси, эскизы, операции).

Для редактирования (исправления) построенных эскизов, выполненных операций служат контекстные меню, вызываемые щелчком правой кнопки мыши на редактируемом элементе Дерева построения.

На панели Вид расположены кнопки, управляющие типами отображения модели:



- Каркас
- Без видимых линий
- С тонкими невидимыми линиями Полутоновое
- Полутоновое с каркасом



Положение модели относительно наблюдателя называется **Ориентацией модели**.

Кнопка **Ориентация** , позволяющая расположить модель в стандартной проекции.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Для того чтобы создать объемную модель, на выбранной плоскости проекций вычерчивают плоскую фигуру, называемую эскизом, а затем ее перемещают в пространстве, след от перемещения эскиза определяет

форму элемента (например, поворот дуги окружности вокруг оси образует сферу или тор, смещение многоугольника – призму, и т.д.).

Формообразующее перемещение эскиза называют операцией.

Для построения твердотельных моделей используются следующие типы операций:

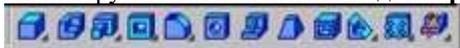
1.  - Выдавливание эскиза в направлении, перпендикулярном плоскости эскиза,
2.  - Вращение эскиза вокруг оси, лежащей в плоскости эскиза,
3.  - Кинематическая операция – перемещение эскиза вдоль указанной направляющей,
4.  - Построение тела по нескольким сечениям-эскизам.

Деталь любой формы можно представить как совокупность отдельных геометрических тел. Научившись строить отдельные геометрические тела, можно с помощью булевых операций (объединения, вычитания и пересечения) над объемными элементами (сферами, призмами, цилиндрами, конусами, пирамидами) построить любую деталь. В данной лабораторной работе рассмотрены приемы построения моделей многогранников (призм и пирамид) и тел вращения (цилиндров и конусов).

РЕДАКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ.

Для исправления ошибок в построениях следует щелкнуть правой кнопкой мыши на нужной строке в Дереве построения, откроется контекстное меню, из которого выбирается пункт Редактировать элемент для изменения параметров операции или пункт Редактировать эскиз для исправления эскиза.

На инструментальной панели **Редактирование детали**



расположены кнопки вызова команд редактирования созданного основания модели.

После создания основания детали можно приклеивать к нему или вычитать из него формообразующие элементы.

Они, как и основание, могут представлять собой элементы четырех типов:

- элементы выдавливания,
- элементы вращения,
- кинематические элементы,
- элементы по сечениям.

Приклеивание или вырезание формообразующего элемента начинается с создания его эскиза.

Перед созданием эскиза необходимо выбрать грань, на которой он будет расположен. Для указания грани подведите к ней курсор в окне

модели. Когда курсор примет вид  щелкните левой клавишей мыши.

Курсор при выборе объекта на модели может принимать также следующие виды:

Вид курсора при указании вершины   ;

Вид курсора при указании ребра   ;

Вид курсора при указании оси   ;

Вид курсора при указании конструктивной плоскости   ;

Вид курсора при указании пространственной кривой или

эскиза  ;

Вид курсора при указании условного изображения резьбы 

Задание 1. Выполнить построение прямой шестигранной призмы выдавливанием

Порядок выполнения задания 1:

1. Запустить программу Компас, создать деталь.
2. Выбрать в Дереве построения плоскость, на которой будет располагаться основание модели, изображаемое эскизом. Эскиз удобно строить, когда его плоскость совпадает с плоскостью экрана (если плоскость эскиза перпендикулярна плоскости экрана, построение совершенно невозможно). Выберем Горизонтальную плоскость ZX и установим ориентацию детали «Сверху», для того, чтобы эскиз был виден в натуральную величину и не был искажен;
3. Перейти в режим вычерчивания эскиза с помощью кнопки  Эскиз;
4. Для точности построения эскиза следует также включить Привязки (Пересечение, Выравнивание, Точка на кривой);
5. Вычертим основной линией правильный шестиугольник, используя способ построения по описанной окружности радиусом R 40 мм, с углом первой вершины 270° ;

Для возвращения в режим работы с деталью после создания эскиза  на панели текущего состояния. Построенный эскиз автоматически отображается в Дереве построения.

6. Для создания твердотельной модели призмы используем операцию Выдавливания. Тело выдавливания образуется путем перемещения

эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости. Для вызова команды нажмите кнопку



Операция выдавливания на инструментальной панели редактирования детали или выберите ее название из меню Операции.

7. На панель свойств операции выдавливания



здать

параметры

операции:

Прямое направление На расстояние 50 мм.

Чтобы подтвердить выполнение операции, нажмите кнопку



Создать объект на Панели специального управления. Прервать выполнение операций можно,



нажав кнопку Прервать команду на Панели специального управления или клавишу <Esc>.

Результат выполнения задания в ориентации Изометрия XYZ и полутонный с каркасом вид отображения.



Задание 2. Выполнить построение неусеченного и усеченного конусов

Порядок выполнения задания 2:

1. Запустить программу Компас, создать деталь. Выберем фронтальную плоскость.
2. Построим эскиз с использованием привязок Пересечение, Выравнивание, Точка на кривой.
- 3.

Для создания *элемента вращения* к эскизу предъявляются следующие требования:

Ось вращения должна быть изображена в эскизе отрезком со стилем *Осевая*.

Ось вращения должна быть одна.

4. Для возвращения в режим работы с деталью после создания эскиза отождем кнопку  Эскиз на панели текущего состояния. Построенный эскиз автоматически отображается в Дереве построения.

5. Для создания твердотельной модели конуса используем операцию Вращения, тело образуется вращением эскиза вокруг оси. Для вызова команды используйте кнопку  Вращение.

6. Возможны два способа построения элемента вращения – Тороид (получается сплошной элемент) и Сфероид (получается тонкостенная оболочка - элемент с отверстием вдоль оси вращения).

На панели свойств команды Вращение



выберем Способ построения –

Сфероид.

7. Выберем Прямое направление вращения из списка Направление на панели свойств. Выберем тип построения модели без тонкой стенки с помощью списка на закладке Тонкая стенка панели свойств команды Вращение

8. Угол вращения 360^0 задается в окне на панели свойств команды Вращение.

9. Чтобы подтвердить выполнение операции, нажмите  у

Создать объект на Панели специального управления.

Задание 3: Выполнить построение тела с использованием операции приклеивания

Порядок выполнения задания 3:

1. Приклеим к призме (задание 1) цилиндр высотой 40 мм, основание которого (окружность радиусом 30 мм) лежит на верхнем основании призмы.

Чтобы активизировать кнопку  Эскиз следует обязательно выбрать грань, эскиз приклеиваемого элемента строится также как основание детали.

Команда Приклеить выдавливанием вызывается одноименной кнопкой , расположенной в расширенном меню Редактирование детали на Компактной панели. На панели Свойств в окне Расстояние укажем высоту 40 мм для приклеиваемого цилиндра. Операция приклеивания завершается нажатием на кнопку Создать объект



. Результат выполнения задания 3:



Задание 4: Выполнить построение тела с использованием операции вырезания

Порядок выполнения задания 4:

1. Вырежем в созданном геометрическом теле (задание 3) квадратное отверстие на глубину 50 мм. Эскизом отверстия будет квадрат со стороной 30 мм, построенный на верхнем основании цилиндра.

Для вызова команды нажмите кнопку Вырезать выдавливанием



на инструментальной панели редактирования детали. На панели Свойств в окне Расстояние укажем глубину отверстия 50 мм.

Результат выполнения задания 4:



Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа № 32 **Построение стандартных видов по 3D модели**

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии построения 3D модели в САПР КОМПАС 3D.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять ассоциативные чертежи по 3D модели в САПР КОМПАС 3D.

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, САПР КОМПАС 3D.,

Задание 1: Выполнить создание ассоциативного чертежа

Порядок выполнения задания 1:

Создадим чертеж с тремя основными видами для построенной модели усеченного геометрического тела.

В системе КОМПАС-3D имеется возможность автоматического создания ассоциативных чертежей созданных и сохраненных в памяти трехмерных деталей. Все виды такого чертежа связаны с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения в ассоциативном виде. Для построения таких чертежей используются кнопки Инструментальной панели Ассоциативные виды

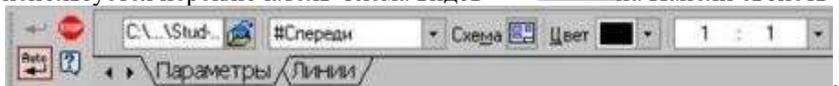


Кнопка Стандартные виды позволяет выбрать существующую (сохраненную на диске) трехмерную деталь (*.m3d) и создать в текущем документе чертеж этой модели, состоящий из одного или нескольких стандартных ассоциативных видов. После вызова команды на экране появится стандартный диалог выбора файла для открытия. Выберите деталь для создания видов и откройте файл. В окне чертежа появится фантом изображения в виде габаритных прямоугольников видов. Система предлагает по умолчанию три основных вида: спереди, сверху и слева.

Чтобы изменить набор стандартных видов выбранной модели,

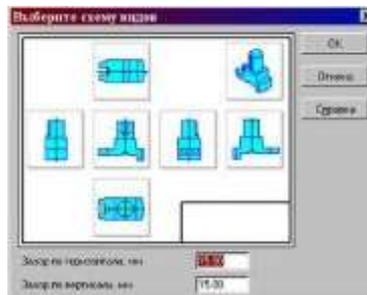


используется переключатель Схема видов на Панели свойств



Он позволяет изменить набор стандартных видов выбранной модели с помощью окна.

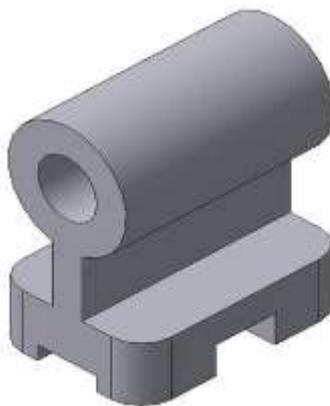
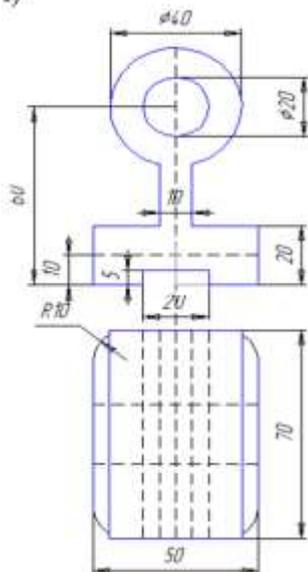
Чтобы выбрать или отказаться от какого-либо вида, следует щелкнуть по изображению этого вида в окне.



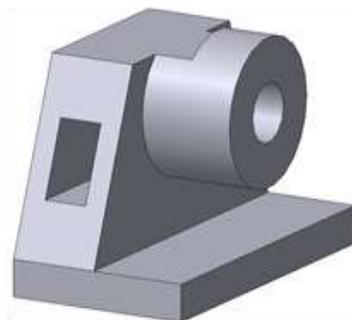
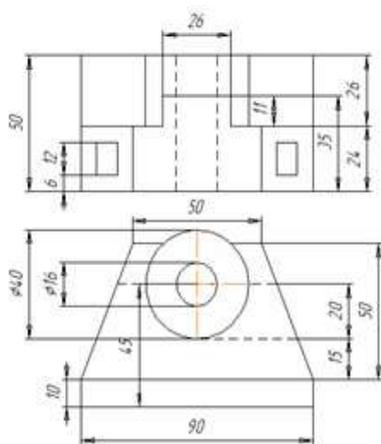
Задание 3. Выполнить построение 3D моделей и ассоциативных видов к ним.

А)

а)



Б)



Форма представления результата: документы (экран)

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа № 33 **Решение экономических задач средствами MS Excel**

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии работы с данными при помощи MS Excel.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- решать задачи экономического характера средствами MS Excel

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, MS Excel,

Краткие теоретические сведения:

Функция – это переменная величина, значение которой зависит от значений других величин (аргументов). Функция имеет имя и, как правило, аргументы, которые записываются в круглых скобках следом за именем функции.

Функция **РАНГ** – возвращает ранг числа в списке чисел: его порядковый номер относительно других чисел в списке.

РАНГ(Число;Ссылка)

Число – число, для которого определяется ранг;

Ссылка – массив или ссылка на список чисел.

Функция **ДИСП** – оценивает дисперсию по выборке. ДИСП предполагает, что аргументы являются только выборкой по генеральной совокупности. Логические значения и текст игнорируются.

ДИСП(число1;число2;...)

Число1, число2, ... – это от 1 до 30 числовых аргументов, соответствующих выборке из генеральной совокупности.

Функция **СТАНДОТКЛОН** – оценивает стандартное отклонение по выборке.

СТАНДОТКЛОН(число1;число2;...)

Число1, число2, ... - от 1 до 30 числовых аргументов, соответствующих выборке из генеральной совокупности.

Функция **ЕСЛИ** – проверяет условие, которое может принимать значения **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**. Если условие выполняется, функция возвращает одно значение, если условие ложно – другое.

ЕСЛИ(лог_выражение; значение_если_истина; значение_если_ложь)

Лог_выражение – это любое значение или выражение, принимающее значения **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**.

Значение_если_истина – это значение, которое возвращается если лог_выражение равно **ИСТИНА**.

Значение_если_ложь - это значение, которое возвращается если лог_выражение равно **ложь**.

Ввести функцию можно вручную. Пользоваться таким способом ввода функций можно лишь в том случае, если Вы знакомы с функциями и знаете о том, какое количество аргументов и какого типа аргументы содержатся в функции.

Осуществить вставку функции можно также с помощью диалогового окна *Мастер функций*.

Задание 1: Определить выручку от продажи товаров на лотках и тенденцию роста доходов.

Порядок выполнения задания 1:

1. Составить таблицу следующей формы:

	A	B	C	D	E
1	Выручка от продажи на лотках				
2					
3	Годы	Номер лотка	Ранг	Доход	Итого
4	1997	1		54600	
5		2		67453	
6		3		52748	
7	1996	1		45907	
8		2		63982	
9		3		50456	
10	1995	1		36914	
11		2		34109	
12		3		31745	
13					
14	Среднегодовой доход				
15	Максимальный доход				
16	Минимальный доход				

2. В ячейках E6, E9, E12 посчитайте итоговую выручку по годам, используя **Автосуммирование**.
3. В ячейку D15 введите формулу нахождения максимального дохода, используя функцию **МАКС**.
4. В ячейку D16 введите формулу нахождения минимального дохода, используя функцию **МИН**.
5. В ячейке E14 подсчитайте среднегодовой доход, используя функцию **СРЗНАЧ**.

Функция РАНГ

Функция **РАНГ** определяет ранг (номер) элемента в общей совокупности.

6. В ячейку C4 введите формулу **=РАНГ(\$D4;\$D\$4:\$D\$12)**, где D4 – содержит число, для которого определяется ранг, а D4: D12 – массив чисел, среди которого определяется ранг.
7. Скопировать формулу в ячейки C5:C12.

Функция ТЕНДЕНЦИЯ

8. Выполнить подготовительные операции: в ячейки B20:B22 введите соответственно значения из ячеек E12, E9, E6, в ячейки C20:C24 введите годы: 2002 – 2006.
9. В ячейку B23 введите формулу

=**ТЕНДЕНЦИЯ**(B20:B22;C20:C22;C23). Скопируйте формулу из ячейки B23 в ячейку B24.

10. Задайте в ячейках B23:B24 формат целых чисел.
11. Сохраните таблицу.

Задание 2: Муниципалитет города с кодом 10 ввел налог на лиц старше 18 лет в размере 10%. Определить величину налога.

Порядок выполнения задания 2:

1. Составить таблицу следующей формы:

	А	В	С	Д	Е
1	Городской налог				
2					
3	Фамилия	Код города	Возраст	Доход	Налог
4	Иванов А.И.	10	25	14500	
5	Шмелев В.В.	12	18	7345	
6	Миров С.М.	10	2		

2. Введите в таблицу заголовок, шапку, цифровые и текстовые данные.

Функция ЕСЛИ

3. В ячейку E4 введите формулу, используя функции **ЕСЛИ**, **И** – если код города равен 10 и возраст старше 18 лет, то сумма налога определяется умножением дохода на величину налога, в противном случае сумма налога равна 0.
4. Скопируйте формулу из ячейки E4 в E5:E6.
5. Добавьте в рабочую книгу еще один лист и присвойте ему имя

Задание 3: Произвести анализ объема продаж и определить, насколько объем продаж, совершенных каждым агентом в отдельности, отличается от среднего объема по целой группе агентов.

Порядок выполнения задания 3:

1. Составить таблицу следующей формы (на листе Задача 3):

	A	B	C	D
1	Анализ объема продаж			
2				
3	Фамилия И.О.	Объем продаж	Отклонение от среднего	Квадратичное отклонение
4	Марков П.П.	4790		
5	Антонов С.Н.	3667		
6	Чернов И.О.	5873		
7				
8	Средн. арифм			
9	Дисперсия			
10	Станд. отклонение			

Функции ОКРУГЛ, ABS, СТЕПЕНЬ, КОРЕНЬ

- В ячейке B8 найдите среднее значение от объема продаж и округлите значение до целых. Для этого используйте функции **ОКРУГЛ** и **СРЗНАЧ**.
- В ячейке C4 введите формулу нахождения отклонения от среднего. Отклонение рассчитывается как разность от объема продаж каждого агента и среднего объема по целой группе агентов. Отклонение от среднего не должно быть отрицательным числом, для этого используйте функцию **ABS**. Скопируйте формулу из ячейки C4 в ячейки C5:C6.
- В ячейку D4 введите формулу нахождения квадратичного отклонения от среднего, используйте функцию **СТЕПЕНЬ**. Скопируйте формулу из ячейки D4 в ячейки D5: D6.
- В ячейку D9 введите формулу **=ОКРУГЛ(СРЗНАЧ(D4: D6);0)**.
- В ячейку D10 введите формулу **=ОКРУГЛ(КОРЕНЬ(D9);0)**.

Функции ДИСП и СТАНДОТКЛОНП (по генеральной совокупности)

- Произведите расчет дисперсии и стандартного отклонения, используя соответствующие функции.
- В ячейку E9 введите формулу **=ДИСП(B4:B6)**.
- В ячейку E10 введите формулу **=СТАНДОТКЛОНП(B4:B6)**.

10. Сравните полученные результаты в ячейках D9, D10 и E9, E10.
Сохраните таблицу.

Задание 4: Оценить рентабельность рекламной компании фирмы.

Краткие теоретические сведения:

Функция БС – возвращает будущую стоимость инвестиции на основе периодических постоянных платежей и постоянной процентной ставки.

БС(Ставка; Кпер; Плт; Пс; Тип)

Ставка – это процентная ставка за период;

Кпер – это общее число периодов выплат инвестиций;

Плт – это выплата, производимая в каждый период, вводится со знаком "-", это значение не может меняться в течение всего периода выплат. Обычно плата состоит из основного платежа и платежа по процентам, но не включает других налогов и сборов;

Пс – это текущая стоимость, или общая сумма всех будущих платежей с настоящего момента. Если аргумент **Пс** опущен, то он полагается равным 0. В этом случае должно быть указано значение аргумента **Плт**;

Тип – это число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата. Если аргумент **Тип** опущен, то он полагается равным 0 (0 – платеж в конце периода; 1 – платеж в начале периода).

Все аргументы, обозначающие деньги, которые платятся (например, депозитные вклады), предоставляются отрицательными числами. Деньги, которые получены (например, дивиденды), представляются положительными числами.

Порядок выполнения задания 4:

1. Создайте таблицу оценки рекламной компании по образцу.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Оценка рекламной компании							
2								
3		Рыночная процентная ставка (j)	13,7%					
4								
5	месяц (n)	Расходы на рекламу A(n) (руб.)	Текущая стоимость расходов на рекламу A(n) (руб.)	Расходы на рекламу нарастающим итогом (руб.)	Сумма покрытия В(0) (руб.)	Текущая стоимость суммы покрытия В(n) (поступающих доходов) (руб.)	Сумма покрытия нарастающим итогом (руб.)	Сальдо дисконтированных денежных потоков нарастающим итогом (руб.)
6	1	75250,00	?	?		?	?	?
7	2	125700,00	?	?	25250,00	?	?	?
8	3	136940,00	?	?	75950,00	?	?	?
9	4	179020,00	?	?	105700,00	?	?	?
10	5	170600,00	?	?	168300,00	?	?	?
11	6		?	?	147900,00	?	?	?
12	7		?	?	132450,00	?	?	?
13	8		?	?	127420,00	?	?	?
14	9		?	?	43100,00	?	?	?
15	10		?	?		?	?	?
16	11		?	?		?	?	?
17	12		?	?		?	?	?

- Выделите для рыночной процентной ставки, являющейся константой, отдельную ячейку – **C3**, и дайте этой ячейке имя "**Ставка**".
- Произведите расчеты во всех столбцах таблицы.

Примечание:

Расходы на рекламу осуществлялись в течение нескольких месяцев, поэтому выбираем динамический инвестиционный учет. Это предполагает сведение всех будущих платежей и поступлений путем дисконтирования на сумму рыночной процентной ставки к текущему значению.

Формула для расчета:

$$A(n)=A(0)*(1+j/12)^{(1-n)}$$

- В ячейке **C6** наберите формулу =**B6*(1+Ставка/12)^(1-\$A6)**
- При расчете расходов на рекламу нарастающим итогом надо учесть, что первый платеж равен значению текущей стоимости расходов на рекламу, значит в ячейку **D6** введем значение =**C6**, но в ячейке **D7** формула примет вид = **D6+C7**. Далее формулу ячейки **D7** скопируйте в ячейки **D8: D17**.

- Обратите внимание, что в ячейках нарастающего итога с мая по декабрь будет находиться одно и то же значение, поскольку после мая месяца расходов на рекламу не было.

Выберем сумму покрытия в качестве ключевого показателя целесообразности инвестиций на рекламу. Она определяет, сколько приносит продажа единицы товара в копилку возврата инвестиций.

- Для расчета текущей стоимости покрытия скопируйте формулу из ячейки **C6** в ячейку **F6**. В ячейке **F6** должна быть формула: $=E6*(1+Ставка/12)^(1-\$A6)$
- Далее с помощью маркера автозаполнения скопируйте формулу в ячейки **F7: F17**
- Сумма покрытия нарастающим итогом рассчитывается аналогично расходам на рекламу нарастающим итогом, поэтому в ячейку **G6** поместим содержимое ячейки **F6**, а в **G7** введем формулу $=G6+F7$
- Далее формулу из ячейки **G7** скопируем в ячейки **G8: G17**. В последних трех ячейках столбца будет представлено одно и то же значение, ведь результаты рекламной компании за последние три месяца на сбыте продукции уже не сказывались.

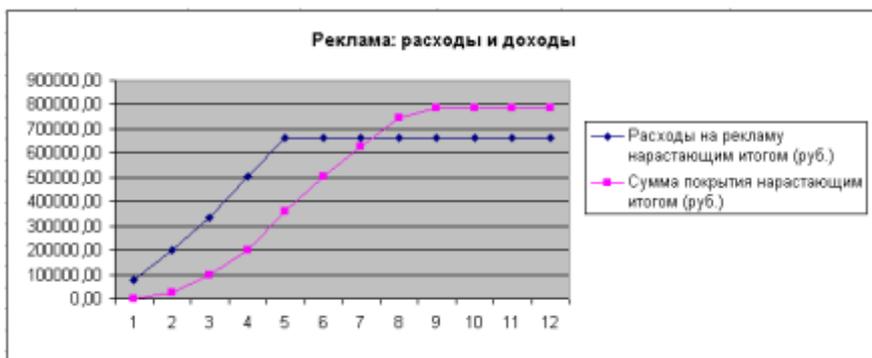
Сравнив значения в столбцах D и G, уже можно сделать вывод о рентабельности рекламной компании, однако расчет денежных потоков в течение года (колонка H), вычисляемый как разница колонок G и D, показывает, в каком месяце была пройдена точка окупаемости инвестиций.

- В ячейке **H6** введите формулу $=G6-D6$, и скопируйте ее на всю колонку.

- Проведите условное форматирование результатов расчета колонки Н: отрицательных чисел – синим курсивом, положительных чисел – красным цветом шрифта. По результатам условного форматирования видно, что точка окупаемости приходится на июль месяц.
4. В ячейке **E19** произведите расчет количества месяцев, в которых сумма покрытия имеется (функция **СЧЕТ**, указав в качестве диапазона "Значение 1" интервал ячеек E7:E14).
 5. В ячейке **E20** произведите расчет количества месяцев, в которых сумма покрытия больше 100000р. для этого используйте функцию **СЧЕТЕСЛИ**.
 6. Постройте графики по результатам расчетов:
 - "Сальдо дисконтированных денежных потоков нарастающим итогом" по результатам колонки Н;
 - "Реклама: расходы и доходы" по данным колонок D и G.

Графики дают наглядное представление об эффективности расходов на рекламу и графически показывают, что точка окупаемости инвестиций приходится на июль месяц.





Задание 5: Фирма поместила в коммерческий банк 45000 р. на 6 лет под 10,5% годовых. Какая сумма окажется на счете, если проценты начисляются ежегодно? Рассчитать, какую сумму надо

	A	B	C	D
1	Накопление финансовых средств фирмы			
2				
3	$A(0)$	45000		
4	Процентная ставка (i)	10,50%		
5				
6	Расчет наращенной суммы вклада			
7				
8	Период, n	$A(n)$ расчет по формуле	$A(n)$ расчет по функции БС	
9	1	?	?	
10	2	?	?	
11	3	?	?	
12	4	?	?	
13	5	?	?	
14	6	?	?	
15				

поместить в банк на тех же условиях, чтобы через 6 лет накопить 250000 р.?

Порядок выполнения задания 5:

1. На новом листе рабочей книги создайте таблицу констант и таблицу для расчета наращенной суммы вклада по образцу.
2. Произведите расчеты $A(n)$ двумя способами:
 - с помощью формулы $A(n)=A(0)*(1+j)^n$. В ячейку **D9** ввести формулу **=B\$3*(1+B\$4)^A9**
 - с помощью функции **БС**. Для ячейки **C9** задание параметров расчета функции **БС** имеет вид:
Ставка – **B\$4**;
Кпер – **A9**;
Пс – **-B\$3**;
Тип – **1**
3. Используя режим *Подбор параметра* рассчитайте, какую сумму надо поместить в банк на тех же условиях, чтобы через 6 лет накопить 250000 р.
 - Установить в ячейке: **B15**;
 - Значение: **250000**;
 - Изменяя значение ячейки: **B\$3**.

В результате подбора выясняется, что первоначальная сумма накопления в 137330,29 р. позволит накопить заданную сумму в 250000 р.

4. Сохраните работу в своей папке.

	А	В
1	Зависимость	
2	доходности от условий	
3	капитализации	
4	j	9,50%
5		
6	Число начислений процентов в год (m)	Доходность
7	1	
8	2	
9	3	
10	4	
11	5	
12	6	
13	7	
14	8	
15	9	
16	10	
17	11	
18	12	

Задание 6: Сравнить доходность размещения средств организации, положенных в банк на один год, если проценты начисляются m раз в год, исходя из процентной ставки j=9,5% годовых; по результатам расчета построить график изменения доходности инвестиционной операции от количества раз начисления процентов в году (капитализации).

Выясните, при каком значении j доходность (при капитализации $m=12$) составит 15%.

Порядок выполнения задания 6:

- Формула для расчета доходности:
Доходность $= (1 + j / m)^m - 1$
- Установите формат значений доходности – "Процентный".
- Для проверки правильности ваших расчетов сравните полученный результат с правильным ответом: для $m=12$ доходность $= 9,92\%$.
- Произведите обратный расчет (используйте режим Подбор параметра) для выяснения, при каком значении j доходность (при капитализации $m=12$) составит 15%
- Правильный ответ: доходность составит 15% при $j=14,08\%$

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.2.1

Автоматизированные рабочие места (АРМ), их локальные и отраслевые сети

Практическая работа № 34

Выполнение расчетов профессионально-ориентированной направленности в MS Excel

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии подбора параметра при обратных расчетах в MS Excel.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- решать задачи экономического характера и задачи оптимизации средствами MS Excel

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, MS Excel,

Краткие теоретические сведения:

Использование операции «**Подбор параметра**» в MS Excel позволяет производить обратный расчет, когда задается конкретное значение рассчитанного параметра, и по этому значению подбирается некоторое удовлетворяющее заданным условиям, значение исходного параметра расчета.

При Подборе параметра MS Excel изменяет значение в одной конкретной ячейке до тех пор, пока формула, зависящая от этой ячейки, не возвращает нужный результат.

Функция **ПЛТ** – финансовая функция, вычисляет величину выплаты за один период годовой ренты на основе постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

ПЛТ(Ставка; Кпер; Пс)

Ставка – процентная ставка за период займа;

Кпер – общее число периодов выплат по займу;

Пс – текущая стоимость: общая сумма всех будущих платежей с настоящего момента.

В инженерных, маркетинговых, бухгалтерских исследованиях решаются задачи, которые требуют отыскать одно из оптимальных решений. Для отыскания таких решений в Excel имеется средство **Поиска решения**.

К задачам такого типа относятся:

- транспортная задача;
- задача о выборе оптимального меню;
- задача о назначениях;
- задача о выборе портфеля ценных бумаг;
- задачи линейной алгебры;
- и т.д.

В основе поиска решения лежит итерационный (приближенный) метод. Его особенности:

- ✦ *Поиск решения* позволяет использовать одновременно большое количество переменных, более 200;
- ✦ *Поиск решения* может задавать ограничения для изменяемых ячеек;
- ✦ *Поиск решения* обеспечивает поиск наилучшего результата из всех возможных;
- ✦ *Поиск решения* для сложных задач может генерировать множество различных решений и при этом сохранять каждое из полученных решений, определяя для них сценарий.

Задачи, для решения которых используется Поиск решения, имеет ряд свойств:

1. Имеется *единственная* целевая ячейка.

Целевая ячейка – это та ячейка, для которой нужно найти максимальное, минимальное или заданное значения.

2. Формула в целевой функции содержит ссылки на ряд *изменяемых ячеек* (прямо или косвенно), содержащие переменные неизвестные для решаемой задачи.

Изменяемые ячейки – это те ячейки, от которых зависит значение целевой ячейки.

Поиск решения заключается в том, чтобы подобрать такие значения изменяемых ячеек, которые давали бы оптимальные значения для формул целевой ячейки.

3. Может быть задано некоторое количество *ограничений* – условий или соотношений, которым должны удовлетворять некоторые из изменяемых ячеек.

Задание 1: Используя режим подбора параметра, определить штатное расписание фирмы.

Известно, что в штате фирмы состоит:

- 6 курьеров;

- 8 младших менеджеров;
- 10 менеджеров;
- 3 заведующих отделами;
- 1 главный бухгалтер;
- 1 программист;
- 1 системный аналитик;
- 1 генеральный директор фирмы.

Общий месячный фонд зарплаты составляет 100000 р. Необходимо определить, какими должны быть оклады сотрудников фирмы.

Каждый оклад является линейной функцией от оклада курьера, а именно: зарплата = $A_i * x + B_i$, где x – оклад курьера; A_i и B_i – коэффициенты, показывающие:

A_i – во сколько раз превышает значение x ;

B_i – на сколько превышает значение x .

Порядок выполнения задания 1:

1. Запустите редактор электронных таблиц Microsoft Excel.
2. Создайте таблицу штатного расписания фирмы по образцу.
3. Выделите отдельную ячейку D3 для зарплаты курьера (переменная « x ») и все расчеты задайте с учетом этого. В ячейку D3 временно введите произвольное число, например 500.
4. В столбце D введите формулу для расчета заработной платы по каждой должности. Для этого в ячейку D6 введите формулу расчета $=B6 * x + C6$. Далее скопируйте формулу из ячейки D6 по столбцу автокопированием.

	A	B	C	D	E	F
1	Штатное расписание фирмы					
2						
3		Зарплата курьера				
4						
5	Должность	Козф. А	Козф. В	Зарплата сотрудника	Кол-во сотрудн.	Суммарная зарплата
6	Курьер	1	0	?	6	?
7	Младший менеджер	1,5	0	?	8	?
8	Менеджер	3	0	?	10	?
9	Зав. Отделом	3	1000	?	3	?
10	Главный бухгалтер	5	0	?	1	?
11	Программист	1,5	1500	?	1	?
12	Системный аналитик	4	0	?	1	?
13	Ген. Директор	5	2000	?	1	?
14			Фонд заработной платы:			?

- В столбце F задайте формулу расчета заработной платы всех работающих в данной должности. Так, для ячейки F6 формула расчета имеет вид $=D6 * E6$. Скопируйте формулу по столбцу.
- В ячейке F14 автосуммированием вычислите суммарный фонд заработной платы фирмы.
- Произведите подбор зарплат сотрудников фирмы для суммарной платы, равной 100000 р. Для этого в меню **Сервис** активизируйте команду **Подбор параметра**.
- В поле **Установить в ячейке** появившегося окна введите ссылку на ячейку F14, содержащую формулу расчета фонда заработной платы; в поле **Значение** наберите искомый результат 100000; в поле **Изменяя значение ячейки** введите ссылку на изменяемую ячейку D3, в которой находится значение зарплаты курьера, и щелкните по кнопке **ОК**. Произойдет обратный расчет зарплаты сотрудников по заданному условию при фонде зарплаты, равном 100000 р.
- Присвойте рабочему листу имя «Штатное расписание».
- Следующему листу присвойте имя «Выплата займа».

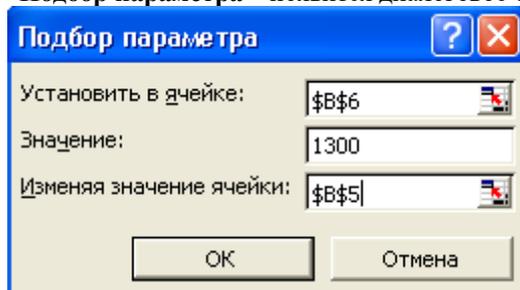
Задание 2: Определить величину ежемесячной выплаты займа в 100000 р., если он взят на 36 месяцев при процентной ставке, равной 50%.

Порядок выполнения задания 2:

1. Введите таблицу по образцу.

	В6	$\text{fx} = \text{ПЛТ}(\text{В4}/12; \text{В5}; -\text{В3})$		
	А	В	С	Д
1	Платежи по займу			
2				
3	Величина займа	1000000		
4	Процентная ставка	50%		
5	Срок в месяцах	36		
6	Платеж	54 113,91р.		
7				

2. В ячейку В6 введите формулу нахождения величины ежемесячной выплаты, используя финансовую функцию ПЛТ.
3. С помощью команды **Сервис – Подбор параметра** осуществите подбор такого количества ежемесячных выплат, при котором каждая выплата составит 1300 р.:
 - выделите ячейку В6;
 - **Сервис – Подбор параметра** – появится диалоговое окно;



- в поле **Установить в ячейке** введите \$B\$6;
- в поле **Значение** введите 1300;
- в поле **Изменяя ячейку** введите \$B\$5.
- Нажав ОК, получите в ячейке В5 искомое значение.

Задание 3 : Составить план выгодного производства. Фирма производит несколько видов продукции из одного и того же сырья – А, В, С. Реализация продукции А дает прибыль 10 р., В – 15 р., С – 20 р. на единицу изделия.

Продукцию можно производить в любых количествах, поскольку известно, что сбыт, обеспечен, но ограничены запасы

сырья. Необходимо определить, какой продукции и сколько надо произвести, чтобы прибыль от реализации была максимальной.

Порядок выполнения задания 3:

1. Создайте электронную таблицу по образцу:

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	План выгодного производства					
2						
3	Сырье	Норма расхода сырья			Запас сырья	Расход сырья
4		А	В	С		
5	Сырье 1	18	15	12	350	
6	Сырье 2	6	4	8	200	
7	Сырье 3	5	3	3	100	
8	Прибыль на ед. изд.	10	15	20		
9	Количество					
10	Общая прибыль					

Введите исходные данные.

2. Расчетные формулы имеют вид:

Расход сырья 1 – (количество сырья 1)*(норма расхода сырья А)+(количество сырья 1)*(норма расхода сырья В)+(количество сырья 1)*(норма расхода сырья С).

Значит, в ячейку F5 нужно ввести формулу =B5*\$B\$9+C5*\$C\$9+D5*\$D\$9

Обратите внимание, что значения количества сырья каждого вида пока не известны и будут подобраны в процессе решения задания (ячейки B9: D9 пока пусты).

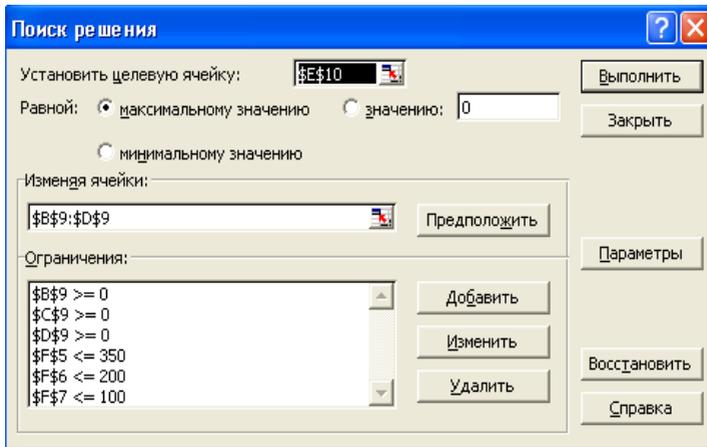
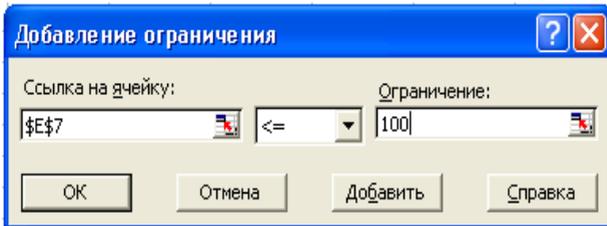
(Общая прибыль по А)=(прибыль на ед. изделий А)*(количество А), следовательно в ячейку B10 следует ввести формулу =B8*B9.

Итоговая общая прибыль = (Общая прибыль по А)+(Общая прибыль по В)+(Общая прибыль по С), значит в ячейку E10 следует ввести формулу =СУММ(B10:D10).

3. В меню Сервис активизируйте команду **Поиск решения** и введите параметры поиска:

- ☞ В качестве **целевой ячейки** укажите ячейку "Итоговая общая прибыль" (E10). Поскольку необходимо найти максимальное значение суммарной прибыли, активизируйте кнопку *равный – Максимальному значению*.
- ☞ В качестве **изменяемых ячеек** ввести ячейки количества сырья – (B9: D9).
- ☞ Используя кнопку *Добавить* в окнах *Поиск решения* и *Добавление ограничений*, опишите все **ограничения** задачи на запас сырья:

Расход сырья 1 ≤ 350 ; расход сырья 2 ≤ 200 ; расход сырья 3 ≤ 100 , а также положительные значения сырья A, B, C ≥ 0 .



- ☞ Установите **параметры поиска решения**. Для этого кнопкой *Параметры* откройте диалоговое окно *Параметры поиска решения*, установите параметры по образцу, задайте линейную модель расчета (*Линейность модели*).

Параметры поиска решения

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

Линейная модель Автоматическое масштабирование

Неотрицательные значения Показывать результаты итераций

Оценки: линейная квадратичная

Разности: прямые центральные

Метод поиска: Ньютона сопряженных градиентов

OK
Отмена
Загрузить модель...
Сохранить модель...
Справка

4. Кнопкой *Выполнить* запустите **Поиск решения**. Если вы сделали все верно, то решение будет как на рисунке.

5. Сохраните созданный документ в своей папке с именем "План производства".

	A	B	C	D	E	F
1	План выгодного производства					
2						
3	Сырье	Норма расхода сырья			Запас сырья	Расход сырья
4		A	B	C		
5	Сырье 1	18	15	12	350	350,00
6	Сырье 2	6	4	8	200	200,00
7	Сырье 3	5	3	3	100	83,33
8	Прибыль на ед. изд.	10	15	20		
9	Количество	0	5,56	22,22		
10	Общая прибыль	0	83,33	444,44	527,78	

Выводы. Из решения видно, что оптимальный план выпуска предусматривает изготовление

5,56 кг продукции В и 22,22 кг продукции С. Продукцию А производить не стоит. Полученная прибыль при этом составит 527,78 р.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.2.1

Автоматизированные рабочие места (АРМ), их локальные и отраслевые сети

Практическая работа № 35

Построение графиков и диаграмм по производственным расчетам в MS Excel

Формируемая компетенция:

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Цель работы: Изучение информационной технологии построения графиков и диаграмм по производственным расчетам

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- отражать графически значения, полученные при производственных расчетах средствами MS Excel

Материальное обеспечение: методические указания по выполнению практической работы

Оборудование: персональный компьютер, MS Excel,

Задание 1 : Провести расчет задувочной шихты для условий работы доменной печи полезным объемом 2000 м³ комбината «Криворожсталь» в табличном процессоре MS Excel. Построить графики и диаграммы на основе полученных расчетов.

Порядок выполнения задания 1:

Исходные данные и порядок расчета

1. Состав шихты

- агломерат фабрики НКГОК;
- железная руда;
- конверторный шлак;
- кокс.

(Соотношение агломерата и железной руды 60% и 40%).

Si	Mn	S	P	C	Fe	Σ
3,5	0,6	0,1	0,06	3,90	91,84	100,0

2. Химический состав чугуна, %:

3. Основность шлака (CaO/SiO_2) = 1,15.

4. Уминка шихты-14,5%.

5. Насыпная масса, т/м³: агломерата- 1,65; железной руды - 2,1; кокса- 0,5; конверторного

шлака- 1,5.

6. Масса коксовой колоши -9т.

7. Распределение шихт по высоте печи:

0ш - до оси воздушных фурм: (0ш - «нулевая» шихта); 1ш - от оси фурм до распара;

2ш - распар + 10% объема шахты;

3ш-7ш - загружаются нормальными подачами с рудными нагрузками:

3ш - 0,5 т/т; 4ш - 1,0 т/т 5ш —1,5 т/т, 6ш - 2,0 т/т; 7ш - 2,2 т/т.

8. Объемы элементов печи, м³: горн до оси воздушных фурм - 254; от оси фурм до распара - 286; распар- 158,7;

шахта - 1199,2;
колошник-129,9.

9. Химический состав компонентов задувочной шихты представлен в таблице П.5.1.

Таблица П.5.1.

Химический состав компонентов задувочной шихты

Наименование материалов	Содержание, %									
	Fe	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	FeO	MnO	S	CaO/SiO ₂
Железная руда	49,37	–	15,87	1,64	1,36	3,00	11,50	–	0,04	–
Агломерат НКГОК-1	52,40	0,72	10,02	1,34	12,50	1,30	10,72	0,93	0,02	1,25
Зола кокса	19,16	–	44,74	20,22	3,92	1,26	–	–	–	–
Конверторный шлак	19,65	–	18,10	1,70	42,55	4,40	18,10	5,30	0,12	–

10. Построить гистограмму, отражающую количество железа в каждом материале.
11. Построить графики, показывающие изменение содержания химических элементов в каждом материале.
12. Построить круговую диаграмму, отражающую процент содержания оксида меди в железной руде, коксе и агломерате.

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Тема 1.6 Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная защита в цехах по производству черных металлов

Практическая работа № 36 Классификация негативных факторов

Формируемые компетенции:

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке

Цель работы: определить негативный фактор конкретного источника

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять группу негативных факторов;
- идентифицировать воздействие факторов на человека.

Материальное обеспечение:

Методическое указание к практическому занятию, раздаточный материал, лекции по изучаемой теме.

Оборудование: не требуется

Задание:

1. Определить группу негативного фактора.
2. Определить воздействие данного фактора на человека

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить индивидуальные варианты заданий у преподавателя

Вариант 1

Источники низкочастотной вибрации
Сварочная дуга

Нагретые и раскаленные изделия и заготовки
Сушка окрашенных поверхностей
Пайка свинцовыми припоями
Труд научных работников, преподавателей, студентов
Испарения из открытых емкостей и при проливах
Свч-установки
Газовая и плазменная резка
Электротехническое оборудование на постоянном токе

Вариант 2

Электрические сети
Обработка материалов абразивным инструментом (заточка, шлифование)
Радиоизотопы
Антенны, волноводы
Наземный транспорт
Лазеры и лазерные технологические установки
Работа авиадиспетчеров, логистов
Пайка бериллия и припоями
Сварка
Нагретые поверхности

Вариант 3

Выбивные решетки, грохоты
Холодильное оборудование
Подъем и переноска тяжестей
Двигатели внутреннего сгорания
Лампы накачки лазеров
Гальваническое производство
Установки токов высокой частоты
Ультразвуковые дефектоскопы
Подвижные части станков и технологического оборудования
Заполнение емкостей, работающих под давлением

Вариант 4

Микробиологические технологии

Участки дробления и размола материалов
Пневмоинструмент
Радиоактивные отходы
Электроламповые генераторы
Режущий и колющий инструмент
Роботы, манипуляторы
Выбросы вредных газов при разгерметизации оборудования
Ошибки при использовании ядовитых жидкостей
Работа операторов технических систем

Вариант 5

Рентгеновские дефектоскопы
Продолжительная работа в неизменной статической позе
Окраска распылением
Электротехническое оборудование на постоянном токе
Технологическое оборудование
Металлическая стружка
Пламя
Пневмотранспорт
Утечки токсичных и вредных газов из негерметичного оборудования
Водопроводы горячей воды

Вариант 6

Опрыскивание, окраска
Зона плазменной обработки
Сельскохозяйственные и подопытные животные
Экраны телеэкранов, дисплеев
Транспортные и строительные машины
Ванны для ультразвуковой обработки изделий
Криогенные установки
Работа творческих работников
Вентиляционные системы
Распределительные подстанции

Вариант 7

Механизмы ударного действия
Подъемно-транспортные механизмы
Выделения вредных газов при обработке материалов

Штампы и образцы – вирусов
Работа операторов
Пневмотранспорт сыпучих материалов
Линии электропередачи
Ультразвуковые генераторы
Электроприводы
Участки выбивки и очистки отливок

Вариант 8

Устройства для испытания газов
Поверхности нагревательного оборудования
Осколки хрупких материалов
Ядерное топливо
Виброплощадки
Переработка сыпучих материалов
Расплавы
Обрабатывающий инструмент
Окрасочные установки, ванны гальванической обработки

Вариант 9

Наземный транспорт
Поверхности, отражающие лазерное излучение
Обработка хрупких материалов
Трансформаторы
Электроустановки, распределители
Расплавленные вещества
Агрегаты индукционной сушки
Распыление жидкостей
Шероховатые поверхности
Энергетические машины и оборудование

Вариант 10

Перемещаемые контейнеры
Строительные и монтажные работы
Продолжительная работа в неизменной и неудобной позе
Наземный транспорт
Виброинструмент (отбойные молотки, перфораторы, дрели)
Расплавленный металл

Разведение пушного зверя
Плазменная обработка
Гальванопокрытия и участки травления
Работа на фрезерном станке

Вариант 11

Атомные генераторы
Работа на шлифовальном станке
Утечки токсичных и вредных жидкостей из негерметичных емкостей
Виброинструмент (отбойные молотки, перфораторы, дрели)
Ручной труд
Системы повышенного давления газа
Системы, в которых имеет место трение разнородных материалов
Бактерии, вирусы, микробы
Обслуживание машин и установок
ЛЭП

Вариант 12

Нагревательное оборудование
Лазерные уровнемеры
Заполнение газовых баллонов
Работа на шлифовальном станке
Работа художников, поэтов и музыкантов
Оборудование, работающее на электромагнитном поле
Ветеринарные кабинеты
Движущиеся транспортные ленты
Пульт управления, мониторы, дисплей
Переработка ядерных отходов

2. Заполнить таблицу по следующей форме:

Источник выделяемого фактора	Группа негативных факторов	Подгруппа негативных факторов	Воздействие на человека

Для заполнения таблицы использовать следующий материал:

Группа ОВПФ	Факторы	Типичные источники ОВП
Физические	<p>Механические факторы силового воздействия:</p> <p>движущиеся машины, механизмы, материалы, изделия, инструмент, части разрушившихся изделий, конструкций, механизмов</p> <p>высота, падающие предметы</p> <p>острые кромки</p>	<p>Наземный транспорт, перемещаемые контейнеры, подъемно-транспортные механизмы, подвижные части станков и технологического оборудования, обрабатывающий инструмент, приводы механизмов, роботы, манипуляторы, системы повышенного давления, емкости и трубопроводы со сжатым газом, пневмо- и гидроустановки</p> <p>Строительные и монтажные работы, обслуживание машин и установок</p> <p>Режущий и колющий инструмент, заусенцы, шероховатые поверхности, металлическая стружка, осколки хрупких материалов</p>
	<p>Механические колебания вибрация</p>	<p>Транспортные и строительные машины, виброплощадки, выбивные решетки, грохоты, виброинструмент (отбойные молотки, перфораторы, дрели и т. д.)</p>
	<p>Акустические колебания: инфразвук</p> <p>Шум</p>	<p>Источники низкочастотной вибрации, двигатели внутреннего сгорания и других высокоэнергетических систем</p> <p>Технологическое оборудование, транспорт, пневмоинструмент, энергетические машины, механизмы ударного действия, устройства для испытания газов и т. д.</p>

	ультразвук	Ультразвуковые генераторы, ультразвуковые дефектоскопы, ванны для ультразвуковой обработки изделий
	Электромагнитные поля и излучения:	Линии электропередачи, трансформаторы, распределительные подстанции, установки токов высокой частоты, индукционной сушки, СВЧ-установки, электроламповые генераторы, экраны телеэкранов, дисплеев, антенны, волноводы и т.д.
	Инфракрасное (тепловое) излучение	Нагретые поверхности, расплавленные вещества, пламя и т.д.

Груша ОВПФ	Факторы	Типичные источники ОВПФ
Физические (продолжение)	лазерное излучение	Лазеры и лазерные технологические установки, поверхности, отражающие лазерное излучение
	ультрафиолетовое излучение	Сварочная дуга, зона плазменной обработки, лампы накачки лазеров
	статическое электричество	Электротехническое оборудование на постоянном токе, вентиляционные системы, пневмотранспорт, транспортеры, окрасочные установки и т. п. системы, в которых имеет место трение разнородных материалов

	Ионизирующие излучения	Ядерное топливо, радиоактивные отходы, радиоизотопы, применяемые в науке и технике, рентгеновские дефектоскопы и др.
	Электрический ток	Электрические сети, электроустановки, распределители, электроприводы и т. д.
	Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов	Поверхности нагревательного оборудования, паропроводы, водопроводы горячей воды, расплавы, нагретые и раскаленные изделия и заготовки, холодильное оборудование, криогенные установки
Химические	Загазованность рабочей зоны	Утечки токсичных и вредных газов из негерметичного оборудования и емкостей, испарения из открытых емкостей и при проливах, выбросы вредных газов при разгерметизации оборудования, выделения вредных газов при обработке материалов, окраска распылением, сушка окрашенных поверхностей, ванны гальванической обработки и др.
	Запыленность рабочей зоны	Обработка материалов абразивным инструментом (заточка, шлифование и т. д.), сварка и газовая и плазменная резка, переработка сыпучих материалов, участки выбивки и очистки отливок, обработки хрупких) материалов, пайка свинцовыми припоями, пайка бериллия и припоями, содержащими бериллий, участки дробления и размола материалов, пневмотранспорт сыпучих материалов и т. д.

	<p>Попадание ядов на кожные покровы и слизистые оболочки</p> <p>Заполнение емкостей, распыление жидкостей, опрыскивание, окраска, гальваническое производство, травление</p>
	<p>Попадание ядов в желудочно-кишечный тракт человека</p> <p>Ошибки при использовании ядовитых жидкостей</p>
Биологические	<p>Микроорганизмы (бактерии, вирусы)</p> <p>Микробиологические технологии, штаммы и образцы - вирусов и т. д.</p>
	<p>Макроорганизмы (растения, животные)</p> <p>Сельскохозяйственные и подопытные животные</p>

Группа ОВПФ	Факторы	Типичные источники ОВПФ
I Психофизиологические	Физические перегрузки:	<p>Продолжительная работа в неизменной статической и неудобной позе (работа операторов, в частности за дисплеем)</p> <p>Подъем и переноска тяжестей, ручной труд</p>
	Статические	
	динамические	
	Нервно-психические перегрузки:	<p>Труд научных работников, преподавателей, студентов</p> <p>Работа операторов технических систем, авиадиспетчеров, операторов ЭВМ</p> <p>Работа авиадиспетчеров,</p>
	умственное перенапряжение	
	перенапряжение анализаторов	
	эмоциональные перегрузки	

		творческих работников
--	--	-----------------------

Форма представления результата:

Заполнение таблицы в тетради для практических занятий

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

**Тема 1.6 Охрана труда, промышленная санитария и
противопожарная защита в цехах по производству черных металлов
Практическая работа № 37
Гигиеническое нормирование вредных веществ**

Формируемая компетенция:

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке

Цель работы:

рассчитать концентрацию вредных веществ

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять группу вредных веществ;
- рассчитывать концентрацию вредных веществ в атмосфере.

Материальное обеспечение:

Методическое указание к практическому занятию, лекции по изучаемой теме, калькулятор.

Оборудование: не требуется

Задание:

1. Используя нормативно-техническую документацию (табл. 1), заполнить графы с 4 по 8 таблицы 3.

2. Необходимо принять решение о соответствии нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии.

I. Выявить вещества, обладающие суммацией действия, обозначив их символом « Σ » перед названием вещества. При этом считать, что эффект суммации имеет место, если хотя бы два из веществ, заданных по варианту имеются в таблице 2 с 1 по 39. Если выявится несколько эффектов суммации. То следует использовать цифровую индексацию: $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$.

II. Выполнять необходимые расчеты по определению фактического эффекта по формуле.

III. Сделать вывод о соответствии нормам фактических значений концентрации веществ, обладающих эффектом суммации, записью: «Соответствует», «Не соответствует»

Краткие теоретические сведения:

Реальность жизнеобитания такова, что на человека действуют одновременное несколько вредных факторов и веществ.

Комбинированное действие несколько веществ – это одновременное или последовательное действие на организм человека нескольких веществ при одинаковом пути поступления, например, через органы дыхания.

Одним из видов комбинированного воздействия вредных веществ является суммационное (адитивное) воздействие, проявляющееся в однонаправленном действии вредных различных веществ на одни и те же органы человека.

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воздушная среда определенного количественного и качественного состава. Находясь на работе человек дышит воздухом, имеющимся в производственном помещении в зоне рабочего места, вне работы – атмосферным воздухом населенных мест.

Основной физической характеристикой примесей в воздухе является концентрация – масса (мг) в единице объема (м³) воздуха при

нормальных метеорологических условиях. Вид, концентрация примеси и длительность воздействия определяют физические, химические и другие виды воздействия на объекты природы.

Нормирование содержания вредных веществ в воздухе (пыли, газов, паров и т.д.) производят по предельно-допустимым концентрациям (ПДК).

ПДК – это максимальная концентрация вредных веществ в воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на человека, ни на окружающую среду в целом воздействия (включая отдаленные последствия).

Если вещество оказывает воздействие на окружающую среду в меньших концентрациях, чем на организм человека, то при нормировании исходят из ПДК этого вещества на окружающую природу.

Нормирование содержания вредных веществ в воздухе производят для атмосферного воздуха населенных мест по списку Минздрава РФ № 3086-84, а для воздуха рабочей зоны производственных помещений по ГОСТ 12.1.005-88.

Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируются по максимальной разовой и среднесуточной концентрации примесей.

Максимальная разовая ПДК_{мах} – основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, световой чувствительности и др.) при кратковременном воздействии (не более 20 мин.).

Среднесуточная ПДК_{сс} – установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и др. влияния вредного вещества при воздействии более 20 минут.

Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны – это такая концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41 часа в неделю) в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека, обнаруживаемые современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни, настоящего и последующих поколений.

Методика оценки

Методика сравнения фактической концентрации с предельно-допустимой производится на основе заданной фактической концентрации набора веществ согласно варианту и предельно-допустимой концентрации согласно ГОСТ 12.1.005-88 и списку №3086-84 (табл. 1).

Эффект суммации оценивается по набору веществ согласно варианту и перечню веществ, обладающих суммацией действия (табл. 2) с последующим расчетом по формуле.

Предельно-допустимые концентрации вредных веществ, мг/м³.

Табл. 1

Вещество	В воздухе рабочей зоны	В воздухе населенных мест, максимальное разовое воздействие не более 20 мин.	В воздухе населенных мест, среднесуточное воздействие более 20 мин.	Класс опасности	Особенности воздействия
1	2	3	4	5	6
Азотдвуокись	2	0,085	0,04	2	X
Азот окислы	5	0,6	0,06	3	0
Азотная кислота	2	0,4	0,15	2	-
Акролеин	0,2	0,03	0,03	3	-
Алюминия окись	6	0,2	0,04	4	-
Аммиак	20	0,2	-0,04	4	Ф
Ацетон	200	0,35	0,35	4	-
Аэрозоль пятиокси ванадия	0,1	-	0,002	1	-
Бензол	5	1,5	0,1	2	K
Винилацетат	10	0,15	0,15	3	-
Вольфрам	6	-	0,1	3	Ф
Вольфрамовый ангидрит	6	-	0,15	3	Ф
Дихлорэтан	10	3	1	2	-
Кремний двуокись	1	0,15	0,06	3	Ф
Ксилол	50	0,2	0,2	3	-

Метиловый спирт	5	1	0,5	3	-
Озон	0,1	-16	0,03	1	0
Полипропилен	10	3	3	3	-
Ртуть	0,01...0,005	-	0,0003	1	-
Серная кислота	1	0,3	0,1	2	-
Сернистый ангидрит	10	0,5	0,05	3	-
Сода кальцинированная	2	-	-	3	-
Соляная кислота	5	-	-	2	-
Толуол	50	0,6	0,6	3	-
Углерода окись	20	5	3	4	Ф
Фенол	0,3	0,01	0,003	2	-
Формальдегид	0,5	0,035	0,003	2	О,А
Гексан	300	60	-	4	-
Хрома окись	1	-	-	3	А
Хрома трехокись	0,01	0,0015	0,0015	1	К,А
Этилен диамин	2	0,001	0,001	3	-
Этиленовый спирт	1000	5	5	4	-
Цементная пыль	6	-	-	4	Ф

Х) примечание: О – вещества с остронаправленным механизмом воздействия, за содержанием которых в воздухе требуется автоматический контроль;

А – вещества, способные вызывать аллергические заболевания в производственных условиях;

К – канцерогены;

Ф – аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия.

Перечень веществ, обладающих эффектом суммации.

1. Ацетон, акролеин, фталевый ангидрид	21. Окись углерода, двуокись азота, формальдегид, гексан
2. Ацетон и фенол	22. Пропионовая кислота и пропионовый альдегид
3. Ацетон и ацетофенол	23. Сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты
4. Ацето, фурфурол, формальдегид, фенол	24. Сернистый ангидрид и никель металлический
5. Ацеальдегид и винилацетат	25. Сернистый ангидрид и сероводород
6. Аэрозоли пятиокиси ванадия и окислов марганца	26. Сернистый ангидрид и двуокись азота
7. Аэрозоли пятиокиси ванадия, сернистый ангидрид	27. Сернистый ангидрид, окись углерода, фенол и пыль конверторного производства
8. Аэрозоли пятиокиси ванадия и трехокиси хрома	28. Сернистый ангидрид, окись углерода, двуокись азота
9. Бензол и ацетофенол	29. Сернистый ангидрид и фенол
10. валериановая, капроновая и масляная кислота	30. Сернистый ангидрид и фтористый водород
11. Вольфрамный и сернистый ангидриды	31. Серный и сернистый ангидриды, аммиак и окислы азота
12. Гексахлоран и фазонол	32. Сероводород и динил
13. 2,3-дихлор - 1,4-нафтахинол	33. Сильные минеральные кислоты (серная, хлористоводородная, азотная)
14. 1,2-дихлорпропан, 1,2,3-трихлорпропан и тетрахлорэтилен	34. Окись углерода и пыль цементного производства
15. Изопропилбензол, гидроперекись изипропилбензола	35. Уксусная кислота и уксусный ангидрид
16. Изобутенилкарбинол и диметилвинилкарбонил	36. Фенол и ацетофенол
17. Метилдигидропиран и метилтетрагидропиран	37. Фурфурол, метиловый и этиловый спирты
18. Мышьяковистый ангидрид и свинца ацетат	38. Циклогексан и бензол
19. Мышьяковистый ангидрид и	39. Этилен, пропилен, бутилен и

германий	амилен
20. Озон, двуокись азота и формальдегид	

При совместном присутствии в воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1 (единицу) при расчете по формуле:

$$C_1/ПДК_1+C_2/ПДК_2+\dots+C_n/ПДК_n \leq 1$$

где 1, 2, ... n – фактические концентрации веществ в воздухе, мг/м³;
 ПДК₁, ПДК₂, ... ПДК_n – предельно-допустимые концентрации тех же веществ, мг/м³.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Выбрать вариант по таблице вариантов.
2. Ознакомиться с методикой.
3. Переписать форму таблиц 3 на чистый лист бумаги и заполнить графы с 1 по 3.
4. Сопоставить данные по варианту концентрации веществ с предельно-допустимыми и сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности в графах 9...11, обозначив соответствие нормам знаком (+), а несоответствие знаком (-).
5. Оформить выполненное задание в виде отчета и представить преподавателю.
6. Исходные данные и нормирующие значения взять у преподавателя.

Форма представления результата:

Выполнение расчёта и заполнение таблицы в тетради для практических занятий

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.

- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.

- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.13

Источники негативных факторов, воздействие на человека и мероприятия по защите от них

Практическая работа № 38

Классификация средств индивидуальной и коллективной защиты

Формируемые компетенции:

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке

Цель работы: изучить средства индивидуальной и коллективной защиты

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять назначение средств индивидуальной защиты;

Материальное обеспечение:

Методическое указание к практическому занятию, лекции по изучаемой теме, Средства индивидуальной защиты: противогазы, респираторы, защитные очки и шлемы, спецодежда, презентация по теме занятия

Оборудование: не требуется

Краткие теоретические сведения:

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) — изделия, предназначенные для защиты кожи и органов дыхания от воздействия отравляющих веществ и/или вредных примесей в воздухе. Эти изделия делятся на средства защиты органов дыхания, средства защиты кожных покровов и средства защиты органов зрения. К средствам защиты органов дыхания относятся противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки. Средствами предохраняющими кожу от вредных источников являются

защитные костюмы. К средствам защиты органов зрения относят специальные очки. Выбор средств производится с учётом их назначения и характеристик (степеней защиты), а также конкретных условий загрязнённости и характера поражения местности.

Классификация СИЗ в России устанавливается ГОСТ 12.4.011-89[2], где в зависимости от назначения они подразделяются на 11 классов, которые, в свою очередь, в зависимости от конструкции подразделяются на типы:

Одежда специальная защитная (тулупы, пальто, полупальто, накидки, халаты и т. д.)



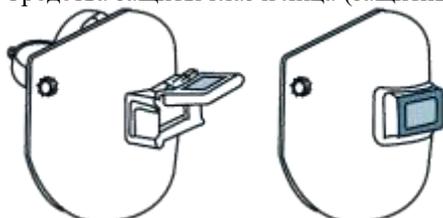
Средства защиты рук (рукавицы, перчатки, наплечники, нарукавники и т. д.)



Средства защиты ног (сапоги, ботинки, туфли, балахоны, тапочки и т. д.)



Средства защиты глаз и лица (защитные очки, щитки лицевые и т. д.)



Helmet type, lift front

Helmet type, stationary window



Face shield detached for a safety helmet, stationary window



Hand shield

Средства защиты головы (каска, шлемы, шапки, береты и т. д.)



Средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, СИЗОД, самоспасатели и т. д.)

РЕСПИРАТОРЫ ПРОТИВОАЭРОЗОЛЬНЫЕ

Эти аэрозольные средства защиты органов дыхания от вредных аэрозолей и опасных видов пыли.

<p>ШВ-1 «Левосток»</p>  <p>Респиратор аэрозольный от вредных аэрозолей и опасных видов пыли, дыма, тумана, загазованности воздуха, отравляющих веществ, бактериальных, вирусных, грибковых, плесневых и других микроорганизмов, от радиоактивной пыли и радиоактивных аэрозолей.</p> <p>Масса — 15 г.</p>	<p>«Кама-200», «Бриз-1101»</p>  <p>Респиратор аэрозольный ротовидный.</p> <p>Предназначен для защиты органов дыхания от вредных аэрозолей, отравляющих веществ, бактериальных, вирусных, грибковых, плесневых и других микроорганизмов, от радиоактивной пыли и радиоактивных аэрозолей.</p> <p>Масса — 20 г.</p>	<p>Ф-62Ш, «Бриз-1201»</p>  <p>Респиратор аэрозольный аэрозольный со фильтром.</p> <p>Предназначен для защиты органов дыхания от вредных аэрозолей, отравляющих веществ, бактериальных, вирусных, грибковых, плесневых и других микроорганизмов, от радиоактивной пыли и радиоактивных аэрозолей.</p> <p>Масса — 100 г.</p>
<p>У-2К, «Бриз-1102», Р-2</p>  <p>Респиратор аэрозольный ротовидный со фильтром.</p> <p>Предназначен для защиты органов дыхания от вредных аэрозолей, отравляющих веществ, бактериальных, вирусных, грибковых, плесневых и других микроорганизмов, от радиоактивной пыли и радиоактивных аэрозолей.</p> <p>Масса — 200 г.</p>	<p>Материалом изготовления корпуса является поликарбонат. Корпус имеет форму конуса с закругленным верхом. В корпусе имеются два фильтра. В корпусе имеется два вентиля. В корпусе имеется два клапана. В корпусе имеется два отверстия. В корпусе имеется два отверстия.</p> <p>Масса — 200 г.</p>	<p>РПА-1</p>  <p>Респиратор аэрозольный ротовидный со фильтрами.</p> <p>Предназначен для защиты органов дыхания от вредных аэрозолей, отравляющих веществ, бактериальных, вирусных, грибковых, плесневых и других микроорганизмов, от радиоактивной пыли и радиоактивных аэрозолей.</p> <p>Масса — 200 г.</p>

Костюмы изолирующие (пневмокостюмы, скафандры и т. д.)



Средства защиты органов слуха (затычки, защитные наушники, беруши и т. д.)



Средства защиты от падения с высоты (страховочные привязи, стропы с амортизатором и без, анкерные линии, блокирующие устройства и др.)



Средства защиты кожных покровов (крема)



олдиснаб

Средства защиты комплексные

Задание:

1. Заполнить таблицу.

2. Ответить на контрольные вопросы

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Просмотреть презентацию по теме: «Средства индивидуальной защиты»
2. Заполнить таблицу по следующей форме:

Защищаемый орган	Средство индивидуальной защиты	Негативный фактор

3. Ответить на вопросы:

Какие СИЗ применяются для защиты органов дыхания?

Назовите область применения респираторов, противогазов?

Что такое спасатели и их отличие от противогазов?

Какие типы респираторов можете назвать?

Из каких материалов изготавливают рабочие перчатки и вачеги?

Форма представления результата:

Ответы на вопросы и заполнение таблицы в тетради для практических занятий

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.13

Источники негативных факторов, воздействие на человека и мероприятия по защите от них

Практическая работа № 39

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата

Формируемые компетенции:

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке

Цель работы: определить параметры микроклимата помещения

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять параметры микроклимата рабочего помещения

Материальное обеспечение:

Методическое указание к практическому занятию, лекции по изучаемой теме,

Оборудование: газоопределитель, термометр, барометр, анемометр.

Задание:

1. Описать работу оборудования.
2. Определить параметры микроклимата
3. Выполнить расчет

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить индивидуальные варианты заданий у преподавателя
2. Описать конструкцию газоопределителя.
3. Описать устройство и принцип действия анемометров, и их назначение

4. Рассчитать влажность воздуха в аудитории по формуле

Шпрунга:

$$A = \phi - 0,5(t_1 - t_2) B / 755$$

A – искомая абсолютная влажность

0,5 – постоянный психометрический коэффициент

T1-температура сухого термометра

T2 – температура «влажного» термометра

B- барометрическое давление

755- среднее барометрическое давление

1) Значения для расчета:

Наименование параметров	1 вариант	2 вариант
Температура сухого термометра, оС	15	20
Температура влажного термометра, оС	10	15
Барометрическое давление, мм рт ст		
Максимальная влажность	9,21	9,52

Форма представления результата:

Выполнение расчета в тетради для практических занятий

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Т 1.1.14
Охрана труда,
промышленная санитария и противопожарная защита в цехах
по производству черных металлов

Практическая работа №40. Заполнение акта «О несчастном случае на производстве»

Формируемые компетенции:

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке

Цель работы: определить негативный фактор конкретного источника

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- заполнять акт о несчастных случаях на производстве;

Материальное обеспечение:

Методическое указание к практическому занятию, лекции по изучаемой теме, акты о несчастных случаях на производстве

Оборудование: не требуется

Задание:

1. Заполнить акт о несчастном случае на производстве.

Краткие теоретические сведения:

Несчастный случай на производстве - случай травматического повреждения здоровья пострадавшего, происшедший по причине, связанной с его трудовой деятельностью, или во время работы.

РАССЛЕДОВАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ — законодательно установленная процедура обязательного расследования обстоятельств и причин повреждений здоровья работников и др. лиц, участвующих в производственной деятельности работодателя, при осуществлении ими действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем или исполнением его задания.

Расследование НС проводится специальными комиссиями, формируемыми и возглавляемыми соответствующими должностными лицами в зависимости от характера происшествия, числа пострадавших работников и тяжести полученных ими повреждений здоровья. По общему правилу в состав комиссии включаются специалисты по охране труда, представители работодателя, профсоюзного органа или иного уполномоченного работниками представительного органа, а при расследовании НС с тяжелым или смертельным исходом — также должностные лица органов, осуществляющих в установленном порядке надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства.

Каждый работник или его доверенное лицо имеет право на личное участие в расследовании НС, происшедшего с работником. По требованию пострадавшего (в случае смерти пострадавшего — его родственников) в расследовании НС может принимать участие его доверенное лицо. В случае, если доверенное лицо не участвует в расследовании, работодатель (или уполномоченный им его представитель либо председатель комиссии) обязан по требованию доверенного лица ознакомить его с материалами расследования.

Расследование обстоятельств и причин НС, в результате которых пострадавшие получили повреждения здоровья, относящиеся к категории легких, проводится в течение 3 календарных дней. Расследование НС, в результате которых пострадавшие получили повреждения, относящиеся к категории тяжелых либо со смертельным исходом (НС с тяжелыми последствиями), проводится в течение 15 дней.

В каждом случае расследования НС комиссия выявляет и опрашивает очевидцев происшествия, лиц, допустивших нарушения нормативных требований ОТ, получает необходимую информацию от работодателя и по возможности — объяснения от пострадавшего.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1. Получить индивидуальные варианты заданий у преподавателя
 - легкая травма;
 - травма средней тяжести;
 - тяжелая травма;
 - летальный исход

2. Заполнить форму акта о несчастном случае согласно индивидуальному варианту

**ОБРАЗЕЦ
Форма Н-1**

(Один экземпляр направляется пострадавшему или его доверенному лицу)

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор ООО «Пример»
Иванов И.И.**

(подпись, фамилия, инициалы работодателя
(его представителя))

“ **28** ” **апреля** 201 **3** г.

Печать

АКТ № **1**

О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

1. Дата и время несчастного случая **06 июня 2008 г. в 20 час 15 мин**

(число, месяц, год и время происшествия несчастного случая,
7 часов

количество полных часов от начала работы

2. Организация (работодатель), работником которой является (являлся)
пострадавший

Общество с ограниченной ответственностью «Пример».

**683000 г. Петропавловск-Камчатский, ул. Лимонная, д. 1, кв. 1.
ОКВЭД 20.3**

(наименование, место нахождения, юридический адрес, ведомственная и
отраслевая

Наименование структурного подразделения **деревообрабатывающий
цех**

3. Организация, направившая работника **нет**

(наименование, место нахождения, юридический адрес, отраслевая
принадлежность

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

Председатель комиссии: Ложкин А.А. - заместитель ген.директора;

Члены комиссии: Вилкин Б.Б. - Инспектор отдела кадров

Ножкин В.В. - Столяр-станочник

(фамилия, инициалы, должность и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:

фамилия, имя, отчество **Пузырев Виктор Николаевич**

пол (мужской, женский) **мужской**

дата рождения **10 января 1975 года**

профессиональный статус **наемный работник**

профессия (должность) *столяр-станочник*

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай
Лет 8 месяцев

(число полных лет и месяцев)

6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Вводный инструктаж *не проводился*

(число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте:

(первичный, повторный, внеплановый, целевой)

(нужное подчеркнуть)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай
не проводился

(число, месяц, год)

Стажировка: с “___” _____ 200__ г. по “___” _____
не проводилась

(если не проводилась – указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай:

с “___” _____ 200__ г. по “___” _____
не проводилось

(если не проводилось – указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай *не проводилась*

(число, месяц, год, № протокола)

7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

Несчастный случай произошел в деревообрабатывающем цехе (далее – цех), в ООО «Площадь» и расположенном по адресу: г. Петропавловск-Камчатский, ул. Виноградная, 10.

Длина цеха – 15,9 м, ширина – 7,2 м. В цехе установлен фуговальный станок (далее - станок), тип, марка, год выпуска и организация-изготовитель станка не установлены. В цехе имеется обрабатываемый материал – доски из сырой лиственницы в количестве 31 шт., длиной - 2,0 м, шириной – 0,20 м, толщиной – 0,05 м (далее - доска).

Освещение рабочей зоны – искусственное, от электрических ламп.

Вентиляция рабочей зоны – естественная.

Основные вредные и опасные производственные факторы:

- подвижные части производственного оборудования (вращающийся ножевой вал);*
- повышенный уровень шума на рабочем месте;*
- повышенный уровень вибрации;*

- физические перегрузки.

(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных

факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю **фуговальный станок, тип, марка, год выпуска и организация-изготовитель станка не установлены.**

(наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)

8. Обстоятельства несчастного случая

06 июня 2008 года столяр-станочник Пузырев Виктор Николаевич прибыл на рабочее место в цех и в 11 час 20 мин приступил к работе. Генеральным директором Ивановым И.И. ему было поручено изготовить по чертежам две деревянные двери. Днем к нему подошел шлифовщик Петров С. и сказал, что у него закончилась обналочка. Поскольку изготовление обналочки входило в обязанности Пузырева В.Н., а днем он отлучался с работы на несколько часов, то принял решение вечером задержаться на работе, чтобы обстругать (профуговать) имеющиеся в цехе заготовки для обналочки.

Выполнив порученную ей работу по изготовлению деревянных дверей, Пузырев В.Н. вечером приступил к работе на станке и начал фуговать доску для обналочки. Обработывая очередную доску он положил её на станок и провел по режущему инструменту один раз; решив, что этого недостаточно, он, приподняв один край доски, потянул её обратно к себе. В тот момент, когда Пузырев В.Н. начал, прижимая, опускать край доски на станок, она выскользнула из его рук, которые по инерции пошли вниз, а правая рука попала на режущий инструмент, которым и была причинена травма. В цехе он был один и самостоятельно по телефону вызвал бригаду «Скорой медицинской помощи».

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий

и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,

установленные в ходе расследования)

8.1. Вид происшествия **воздействие вращающихся деталей**

8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья *Согласно медицинскому заключению № 133з от 08.05.2009 года, выданном МУЗ «Городская больница № 2 г. Петропавловска-Камчатского» Пузыреву В.Н. был установлен диагноз «Обширные скальпированные раны 2-5 пальцев правой кисти с дефектом мягких тканей и сухожилий разгибателей. Открытые переломы ногтевых фаланг 2-5 пальцев, средних фаланг 4-5 пальцев правой кисти. S 62.4»,*

степень тяжести повреждения здоровья отнесена к категории «легких».

8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения
нет

(нет, да – указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением)

8.4. Очевидцы несчастного случая **нет**

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)

9. Причины несчастного случая

(указать основную и сопутствующие причины)

10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:

Генеральный директор Иванов И.И.:

Не обеспечил отстранение Пузырева В.Н. от работы, не прошедшего в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда, чем нарушил требования:

Столяр-станочник Пузырев В.Н.:

Не применил средства коллективной защиты, что выразилось в его действиях по принудительной блокировке защитного ограждения режущего инструмента, исключаящей его нормальное функционирование, чем нарушил требования:

(фамилия, инициалы, должность (профессия))

Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица

Общество с ограниченной ответственностью «Пример».

683000 г. Петропавловск-Камчатский, ул. Лимонная, д. 1, кв. 1.

(наименование, адрес)

11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

Провести работникам ООО «Пример». внеплановый инструктаж по охране труда с разбором материалов расследования несчастного случая - в срок до 30.06.2008 г.

**Подписи лиц, проводивших
расследование несчастного случая**

**Ложкин А.А.
Ножкин В.В.
Вилкин Б.Б.**

Форма представления результата:

Заполнение акта о несчастном случае на производстве в тетради для практических занятий

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа № 41**Методы и средства обеспечения противопожарной защиты****Формируемые компетенции:**

ПК 1.6. Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке

Цель работы: изучить средства тушения пожара

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- анализировать средства обеспечения противопожарной защиты

Материальное обеспечение:

Методическое указание к практическому занятию, лекции по изучаемой теме

Оборудование: не требуется

Задание:

- 1 Выполнить опорный конспект
- 2 Ответить на вопросы

Краткие теоретические сведения:

Обеспечение пожарной безопасности является одной из составляющих производственной деятельности. Приказом назначается ответственный за пожарную безопасность, зачастую этим занимается

инженер по охране труда предприятия. Он, в свою очередь разрабатывает соответствующую документацию, включающую в себя инструкции, положения, приказы, а так же назначает ответственных за сохранность, своевременную проверку и техническое обслуживание первичных средств пожаротушения.

К таковым относятся огнетушители, класс и количество которых определяется индивидуально для каждого этажа, цеха, отдела. При выборе огнетушителей следует учитывать его тип, т.к. они подходят для ликвидации определенного вида пожара. Огнетушители подразделяются на водяные, водопенные, порошковые, аэрозольные и углекислотные. Каждый имеет свою маркировку: углекислотный с маркировкой – ОУ, порошковый – ОП, водяной – ОВ, водопенный ОВП, аэрозольный – ОВПА. В зависимости от массы заряда огнетушители бывают массой 3 кг, 5 кг, 9 кг.

Для учета огнетушителей на предприятиях ведется журнал, в котором указывается тип огнетушителя: например огнетушитель оп 4, место расположения, результаты осмотра, предприятие, которое проводит техническое обслуживание (ТО), должность и подпись лица, сдававшего огнетушитель на техобслуживание и принимавшего его после проведения ТО. Огнетушители должны располагаться в легкодоступных местах, на них должен указываться номер, дата последнего технического обслуживания и перезарядки.

Кроме первичных средств пожаротушения предприятия должны быть обеспечены внутренними противопожарными водопроводами. Пожарные краны внутренней системы водопровода должны быть укомплектованы рукавом, раструбом, гайками и кнопкой дистанционного пуска воды.

Ну и это еще не все, например: пожарные щиты.

Пожарный щит используется для хранения различного противопожарного инвентаря. Как правило, комплектация пожарного щита представляет собой два конусных ведра и два огнетушителя, а также лом, лопату и багор. Главным преимуществом этого пожарного оборудования считается удобство и простота в применении, а кроме того, возможность оптимального расположения противопожарных устройств.

Основным требованием для установки пожарного щита и его комплектующих является неимение в сооружении противопожарного водопровода, внутреннего или внешнего. Его установка также является обязательной на объектах, где отсутствуют системы автоматического пожаротушения. Комплектация пожарного щита определяется категорией постройки, обеспечивающейся противопожарными устройствами. При выборе пожарного щита следует учитывать функциональность помещения, куда его устанавливают.

Вспомогательные средства и инвентарь.

1. Песок

а. Ящики вместимостью 0,5 м³ с песком и лопатами (совками) устанавливаются только на основных отметках обслуживания турбогенераторов, у трансформаторов и масляных реакторов открытой установки, монтажных площадок, мазутных насосных, на эстакадах слива мазута, маслоаппаратных и т.п.

б. Тушение песком должно производиться путем разбрасывания его по горячей поверхности, чем достигается механическое воздействие на пламя и его частичная изоляция.

в. Песок, который хранится в металлических ящиках вместимостью 0,5 м³, должен быть постоянно сухим, сыпучим, без комков. Один раз в год его необходимо перемешивать и удалять комки.

г. Допускается применять песок для предотвращения растекания горючих жидкостей, а также для их засыпки с последующей уборкой помещения.

2. Асбестовое полотно, войлок, кошма

а. Асбестовое полотно, войлок, кошма должны размещаться только в тех местах, где их необходимо применять для защиты отдельного оборудования от огня или изоляции от искр и очагов загорания при аварийной ситуации.

б. При небольших пожарах асбестовое полотно, войлок, кошма набрасываются на горящую поверхность, изолируя ее от доступа воздуха.

в. Асбестовое полотно следует хранить в закрытом металлическом ящике, проверка состояния готовности к действию должна производиться не реже двух раз в год.

3. Внутренние пожарные краны

а. Пожарные краны должны быть оборудованы пожарными рукавами и стволами, размещаться в пломбируемых шкафах. На дверце шкафа должен быть указан буквенный индекс "ПК", порядковый номер пожарного крана, номер телефона вызова пожарной помощи.

б. Пожарные рукава следует хранить сухими, хорошо скатанными и присоединенными к кранам и стволам. Один раз в год рукава необходимо перематывать, изменяя места складок.

в. Работоспособность пожарных кранов проверяется не реже одного раза в 6 мес. посредством пуска воды, результаты проверки регистрируются в специальном журнале. Исправная задвижка должна плотно закрываться без больших усилий и применения ручного инструмента.

г. Внутренние пожарные краны укомплектовываются пожарными напорными рукавами диаметром 51 мм и длиной от 15 до 20 м, а также стволами. Напорные рукава рассчитаны на рабочее давление 0,7 МПа.

д. Пожарные шкафы могут быть навесными или встроенными в стену. При установке шкафов на топливоподачах их конструкция не должна допускать скопления пыли.

В пожарных шкафах допускается устанавливать ручные огнетушители.

4. Пожарные топоры, багры, ведра и другой инвентарь

а. Пожарные топоры, ведра и другой инвентарь предназначены для вскрытия конструкций или растаскивания горящих материалов. Этот инвентарь навешивается на пожарных щитах, устанавливаемых на строительных площадках, складах и других вспомогательных сооружениях.

Использование этого инвентаря в помещениях электростанций и подстанций не требуется.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.

2. Выполнить задание.

3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

1 Выполнить опорный конспект по предлагаемому материалу

2 Ответить на контрольные вопросы:

1. Кто несет ответственность за соблюдение необходимого противопожарного режима и выполнение противопожарных мероприятий?

2. Перечислить виды огнетушителей.

3. Что находится на пожарном щите?

4. Что еще должно находиться в предприятии помимо первичных средств тушения.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.

Практическая работа №42.**Изучение технологических, должностных инструкций и инструкций по охране труда доменного цеха****Практическая работа №42****Изучение технологических, должностных инструкций и инструкций по охране труда доменного цеха****Формируемые компетенции:**

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

Цель работы: изучить основные ТИ доменного цеха

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- анализировать технологические, должностные инструкции, а также инструкции по охране труда доменного цеха

Материальное обеспечение:

Методическое указание к практическому занятию, технологические, должностные инструкции, инструкции по охране труда доменного цеха.

Оборудование: не требуется

Задание:

1 Выполнить опорный конспект по основным разделам инструкций

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с методическими указаниями по практическому заданию.
2. Выполнить задание.
3. Оформить работу в тетради для практических занятий.

Ход работы:

- 1 Выполнить опорный конспект по предлагаемому материалу
- 2 Ответить на контрольные вопросы:
 1. Кто несет ответственность за соблюдение правил по охране труда?
 2. Перечислить основные правила по охране труда, а также основные действия работника до начала работы, во время работы, по окончании работ.
 3. В чем заключаются права и ответственность работника цеха?

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

- «Отлично» - работа выполнена точно в срок и в соответствии с требованиями, ошибок нет.
- «Хорошо» - допускаются небольшие неточности или некоторые ошибки в работе.
- «Удовлетворительно» - в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы, допущено ошибок более 50% от работы.
- «Неудовлетворительно» - работа полностью не соответствует требованиям, все задания выполнены не верно.