

3
И 724

ИНСТРУКЦИЯ

студентам химического, механического
и металлургического факультетов
Уральского Горного Института

— ДЛ Я ВЫПОЛНЕНИЯ
ЛЕТНЕЙ ПРАКТИКИ. —



Издание Книжного Бюро У. Г. И.

Екатеринбург

1920 г.

М 1261795 - ко



И Н С Т Р У К Ц И Я.

СТУДЕНТАМ ХИМИЧЕСКОГО, МЕХАНИЧЕСКОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТОВ УРАЛЬСКОГО ГОРНОГО ИНСТИТУТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛЕТНЕЙ ПРАКТИКИ.

Издание

Книжного Бюро
У.Г.И.

Екатеринбург.

1920 г.

и. 1261795.

Государственная публичная
библиотека
им. В. Г. Белинского
г. Свердловск

КО

Летняя практика имеет целью дать студентам Уральского Горного Института общее знакомство с характером заводской работы, а также сообщить практические навыки, необходимые как для более легкого и прочного усвоения преподаваемых им в Институте познаний, так и для успешной деятельности по окончании Института.

Студенты, приступая к практике, являются служащими данного предприятия и поэтому обязаны точно и аккуратно выполнять возлагаемые на них обязанности, подчиняться всем установленным пра-

вилам, а также распоряжениям лиц, руководящих работей. В то же время за ними сохраняются все права по отношению к Институту.

В течение практики студенты обязаны:

1. Ознакомиться со всем заводом в общих чертах и более детально с одним из или его отделением, пройдя в нем по возможности все работы.

2. Все время вести систематические ежедневные записи, включающие характер исполнявшейся студентом работы, весь добытый за день фактический мате-

риал и все вопросы, на которые студент не получает ответа.

3.0 своей летней работе в целом студент дает заключительный письменный отчет, содержащий подробное описание завода, согласно соответствующих инструкций или анкет с эскизными планами завода и его отделений. Кроме того, в отчете должны указываться выполнявшиеся студентом во время практики работы, вынесенные им практические и теоретические познания, а также цифровые данные, чертежи и эскизы, дающие представление об устройстве, оборудовании и про-

изводстве данного предприятия.

К отчету прилагается дневник который после просмотра возвращается студенту.

4. Особое внимание всех студентов обращается на ознакомление с силовой частью завода /котельное и машинное отделения, электрическая станция, водяная установка, снабжение топливом и энергией/.

5. Заключение о представлении отчета дается соответствующим преподавателем и сообщается в публичном Заседании /Совета или соответствующего кружка/, где также оглашается и аттестат ,

выдаваемый заводоуправлением студенту об исполнении им своих рабочих обязанностей. Отчет и анкета поступают в распоряжение факультета.

6. Студент должен собрать и при вести по возможности все образ цы всех сортов сырых материалов и готовых изделий завода, а так же полуфабрикаты всех стадий производства.

7. Согласно Кодексу Труда, студентки исполняют на заводе в качестве рабочего лишь те работы, в которых женский труд вообще допускается.

8 Желательно, чтобы студенты

отдали часть своего досуга на культурно-просветительную работу /ликвидация безграмотности, простейшие лекции и т.д./.

ПРОГРАММА ОТЧЕТА.

А. Общая часть программы.

1. Географическое положение завода, краткие исторические сведения о нем, даты основания его назначения завода прежде и в настоящее время /главное его производство/. Перечисление отдельных производств завода и

распределение их по цехам.

План завода /эскизный/.

2. Потребное количество и род

сырых материалов и полупродуктов, в зависимости от производительности завода.

3. Пути сообщения и расположение завода относительно мест заготовки топлива, сырых материалов и сдачи готовых продуктов.

4. Источники энергии, потребляемой заводом/вода, топливо и виды его/. Характеристика их. Количество расходуемого топлива по годам с указанием назначения расхода. Расход топлива для получения движущей силы и непосредственно на производство. Количество потребляемой

электрической энергии и ее назначение.

5. Средства обеспечения завода водой. Водоснабжение завода и отдельных цехов.

6. Транспортные средства завода, доставка сырых материалов, топлива и полупродуктов в отдельные цеха завода. Устройства путей, эстакад и их состояние. Вагоны и вагонетки; погрузочные и разгрузочные устройства, краны, элеваторы, конвейеры, воздушные дороги, бремсберги и т.п. Обеспечение завода транспортными средствами и их состояние.

7. Управление заводом. Администрация и ее состав. Контера
Технический персонал. Количество рабочих квалифицированных и не квалифицированных. Производительность рабочих по годам. Соотношение между количеством производительного и не производительного персонала.

8. Отчетность. Собираение сведений по цехам. Образцы ведомостей, сводка их ; приблизительная себестоимость продукта.

Учет расхода сырых материалов
Учет потребления энергии. Учет рабочей силы.

9. Общая смета завода. Отчет

об ее исполнении за несколько последних лет и за время до войны.

10. Общая характеристика развития предприятия и перспективы в будущем.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. Здесь даются лишь общие сведения характеризующие завод в целом, без детализировки отдельных устройств. -

ПРИМЕЧАНИЕ 2. По пунктам 1, 3, 4 желательно представление выкопировки с карты с указанием путей и отмеченных в этих пунктах мест. По пунктам 4, 6, 7, 8 желательно составление схем, характеризующих направление энергии в заводе, перемещений сырых материалов, топлива, отходов и полупродуктов, административной схемы и схемы отчетности.

Б.Топливо

Топливо и топливное хозяйство. Отдельные виды топлива, применяемые на заводе. Характеристика каждого вида отдельно.

I. Дрова. Место заготовки дров

Общая площадь леса и ежегодная вырубка. Рациональность лесного хозяйства. Организация управления. Способ заготовки /ручной, машинный/. Период естественной сушки. Транспорт заготовленных дров /гужем, железной дорогой, сплавом, воздушной дорогой и пр./ Склады, хранение, учеты. Потребление дров. Качество дров /порода, содержание

влаги, вес кубической меры, теплотворная способность/. Сушка дров, цель ее и способы производства этой операции. Стоимость дров у места потребления. Пережог дров на древесный уголь.

Способы выжига, применяемые на заводе, размеры и результаты куренных операций. Выход угля из 1 кубич. саж. дров, /если возможно по породам или с указанием соотношения пород/. Единицы для измерения количества угля. Вес кубической меры угля. Крепость угля. Химический состав угля /содержание летучих, золы и углерода/, нор-

мальное содержание влаги. Стоимость угля на заводе. Углевыхигательные печи, описание, типы, конструкция производительность. Утилизация продуктов отгона жидких и газообразных /Теплотворная способность по породам или смешанных/. Потребление древесного угля на заводе.

2. Торф. Место заготовки торфа. Общая площадь болот и ежегодная выработка. Характеристика болота /мощность, влажность и т.д./ Подготовительные работы. Начало сезона и конец его. Выработка по годам. Способ заготовки /ручной, машинный/. Количест-

во рабочих и производительность
одного рабочего по годам. Коли-
чество машин, система их и коли-
чество рабочих при них. Произ-
водительность одного рабочего
по годам. Сушка торфа естествен-
ная и искусственная. Доставка
торфа на завод. Склады, хранение,
учет, Потребление торфа. Качест-
во торфа /вес кубической еди-
ницы, влага, зела содержание ле-
тучих и углерода/. Стоимость -
торфа у мест потребления. Пере-
работка торфа на кокс. Способ
переработки и размеры ее. Утили-
зация продуктов отгона жидких
и газообразных. Свойства кокса,

крепость, величина кусков, количество мелочи, вес кубической меры, содержание летучих веществ, золы, серы углерода, теплотворная способность торфа и кокса. Потребление торфяного кокса.

3. Каменные угли. Классификация каменных углей % / антрациты тощие угли, длинноплеменные, бурные /, месторождение. Собственные шахты. Характеристика пласта. Глубина и мощность залегания. Размер добычи. Общая характеристика оборудования. Доставка угля на завод. Условия приемки, хранение, устройство скла-

дов. Учет расхода. Характеристика углей. Внешний вид, величина кусков, крепость, содержание мелочи. Зола, влага, сера, летучие вещества, углерод. Теплотворная способность. Переработка каменного угля на кокс на заводе. Устройство печей, их работа и результаты ее. Утилизация отгонов жидких и газообразных. Качество кокса, получаемого у себя на заводе или из других мест. Свойства кокса: крепость, величина кусков, содержание мелочи, вес кубической меры, содержание золы, серы, летучих веществ, уг-

лерода, теплотворность, Потребление кокса. Условия приемки его, норма физических свойства и химического состава.

Нефтяное топливо. Доставка,

хранение запасов, применение на заводе, химический состав удельный вес, теплотворная способность.

Газовое топливо. Получение.

Аппараты, дающие газ /генераторы, доменные печи и пр./Способы очистки. Свойства газа. применение его.

Брикетирование. производство брикетов. Брикетируемые материалы. Связующие вещества, обо-

рудование, свойства брикетов
назначение и потребление их.
Применение суррогатов топлива
/солома, кизяк, шелуха, луз и т.
п./.

Общая характеристика топлив-
ного хозяйства и управления
им. Результаты сравнительных
испытаний различных топлив и
методы этих испытаний, приня-
тые на заводе. Влияние топлив-
ного кризиса на работу завода
и способы борьбы с ним. Пред-
положения в ближайшем будущем.

В. СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ.

Мощность отдельных силовых
установок водяных, паровых и

установок с двигателями внутреннего сгорания. Расположение их по отношению мест потребления энергии. Выработка электрической энергии и ее применение.

I. Водяные силовые установ
ки.

Характеристика запаса воды. Площадь и объем водоема. Напор. Плотина. Шлюзы. Колебание напора в течение года. Перечисление отдельных водяных двигателей с указанием системы, завода строителя, года постройки и установки, мощности и числа оборотов.

Способ регулировки. Направление, диаметр и длина подводящей трубы. Материал ее. Диаметр рабочего колеса и направляющего аппарата. Число лопаток. Размеры вала и устройство опор. Передача движения. Отношение числа оборотов. Размеры помещения для двигателей: длина, ширина ; толщина стен , материал их. Покрытие, освещение. Возможность расширения .

II Паровые, силовые и котельные установки.

Получение пара. Число котельных и их назначение. Расположение их на территории

завода и причины такого расположения.

Детальное описание каждой

котельной. Подвоз топлива к

складу. Устройство склада. По-
дача топлива в котельную и
удаление отбросов/зола и шла-
ков/. Подача воздуха в котель-
ную. План котельной и располо-
жение в ней котлов, , экономай-
зеров, питательной станции , тя-
гового устройства и паропро-
вода.

Перечисление котлов с ука-
занием системы, завода-строи-
теля, года постройки, послед -
ней гидравлической пробы, ра

змеров поверхности нагрева и основных элементов металлического корпуса. Размеры обмуровки. Топка. система ее. Площадь решетки: длина и ширина, угол наклона. Для шахтной топки, кроме того, величина загрузочного канала по длине, ширине и высоте, размер зеркала горения и внешние размеры. Для механических топок скорость действия механизма, размеры, способ регулировки его и потребляемая энергия.

Перечисление и характеристики

на арматуры и измерительных
приборов. Размеры и схема па-

ропровода. Количество venti-
лей, изоляция ; укрепление па-
ропроводов, приспособление для
удлинения и отвода воды. Пост-
упление воды в котельную .
Способы ее очистки. Подача в
котел. Система и производи-
тельность питательных приспо-
соблений. Экономайзеры: систе-
ма их, величина поверхности
нагрева и число труб, длина
их и диаметр. Схема движения
воды. Способы чистки котлов и
экономайзеров от золы и на-
кипи. Перегреватели. Система
их. Число, вид и размер трубы
перегревателя, расположен и е

перегревателя, регулирование перегрева пара. Приспособление для растопки. Диаметр и высота дымовой трубы. Система искусственной тяги. Размер вентилятора. Размер трубы. Устройство зданий для котлов. Освещение и покрытие. Возможность расширения. Уход за котлами во время работы. Растопка и остановка котлов. Предохранение от повреждений при бездействии.

Паровые машины. Имеется на -----
заводе одна паровая машина или несколько. Какого типа. На сколько сил каждая машина. Каких сил - эффективных или индика-

торных./Разница между теми и другими/. Если машин несколько, то дальнейшие вопросы относятся к каждой из них. Надо взять чертеж машины/таковой должен быть на заводе/, рассмотреть и изучить его во всех деталях чтобы отдать себе ясный отчет в функционировании машины и в ее конструкции. Если чертежа почему-нибудь нет, - постараться снять эскизы с машины во время осмотров и ремонтов ее /когда открывается, например, цилиндр, золотниковая коробка/ обратить внимание на устройство сальников, поршня, насад-

ки его на шток, золотника или клапанов. Какого типа машина: горизонтальная или вертикальная. Чем могло руководствоваться заводу управление, выбирая именно вертикальную машину. Какого завода машина. Как устроено парораспределение и регулирование ее хода. Как изменяют отсечку и для чего это делают. Снимаются ли диаграммы с машины и для чего. Как устроен механизм для снятия диаграммы. Площадь ее выражает индикаторную работу машины за один ход. На сколько оборотов идет машина и какова ее

индикаторная мощность по снятым диаграммам. Каково давление в котле и каково при входе пара в цилиндр паровой машины. Почему эти давления не одинаковы. Трубопровод между котлом и машиной - его приблизительная длина/или точная/, изоляция, диаметр труб, устройство компенсаторов и соединений труб. Диаграмма - фазы работы пара и соответствующие им линии.

С какой степенью пополнения работает обычно данная машина и как меняется отсечка. Как выразится на диаграмме измене

ние отсечки.

Есть ли при машине холо -
дильник. Как он устроен. Для
какой цели он служит. Почему
работа с холодильником выгод
нее, чем без него. Сколько па -
ра потребляет машина./Расход
воды в котле/. Сколько пара
приходится на одну индика -
торную силу в час. Найденный
расход пара может ли быть при
знан удовлетворительным для
нашего времени.

Куда идет энергия, выраба -
тываемая машиной./Орудия -по
требители этой энергии/. Если
машина приводит во вращение

динаму, сколько мы имеем. Какой процент это составляет от индикаторной и эффективной мощности машины. Почему получается разница. Какой коэффициент полезного действия передачи между машиной и динамой. Как осуществлена эта передача и на что в ней тратится энергия. Есть ли более выгодные способы. Как распределяется выработанная машиной энергия по заводу. Сколько сил требуется для выполнения работы станков механического цеха/можно определить, напр., по ширине ремня, пользуясь справочником ,

или просто по размерам станков/. Сколько сил тратится на этот цех. Почему такая значительная разница между той и другой цифрой.

Имеются ли паровые молота
С какого завода. На сколько
тонн. Простого действия или
двойного. Какова разница в ус-
тройстве цилиндра. и парора-
спределения молота и машины.
Трубопровод паровых молотов
Под каким давлением пар вхо-
дит в цилиндр парового моло-
та и под каким находится в
котле. Потеря в трубопроводе.

В чем заключаются обязан

ности машиниста. Как устроена смазка машины и для чего. Какой текущий ремонт машины.

Не было ли за время практики серьезных поломок машины. В чем заключалось повреждение и как был произведен ремонт.

Паровые турбины. Число агрегатов, система их. Чертежи. Завод-строитель, год приготовления и установки. Мощность, число оборотов агрегатов, число ступеней, скорости и давления. Размеры дисков и лопаток, число лопаток. Устройство направляющего аппарата. Осевое давле-

ние. Регулирование. Конденсация
вспрыскивающая и поверхностная
Величина конденсатора. Произво-
дительность и главные размеры
насосов. Масляное хозяйство. Ди-
аметр подводящей и уводящей
пар трубы. Паросушители. Венти-
ли. Остановка турбины, пуск ее
в ход, уход за ней во время ра-
боты. Размер помещения. Освеще-
ние и покрытие. Возможность
расширения. Работа силовой ус-
тановки. Количество сжигаемого
топлива за смену. Расход пара
на одну лошадиную силу в час.
Температура уходящих газов
Сведения об анализе газов. Ис-

парительность топлива. Давление насыщенного пара. Температура питательной воды до и после экономайзера. Температура перегретого пара. Давление и температура пара перед двигателем. Величина вакуума. Расход воды на конденсацию. Температура воды до конденсатора и после конденсатора.

III. Установки с двигателями внутреннего сгорания.

План помещения газогенераторов и расположения печей, газгольдеров, очистителей трубопроводов и других вспомога-

тельных частей. Число газогенераторов, система их, завод-строитель, год постройки. Расход топлива. Подача воздуха. Скруббер, сухие и мокрые очистители газа. Размеры газопровода и газгольдера. Подача воздуха. Число и система вентиляторов, их производительность. Регулирование газообразования. Мощность приводящих их в действие двигателей. План машинного зала. Расположение двигателей в нем. Число система, завод-строитель, год постройки и установки двигателя. Занимаемое двигателем место. Размеры фундамента. Возможность -

расширения. Мощность и число оборотов отдельных двигателей. Способ регулирования. Зажигание, смазка. Передача к клапанам. Пуск в ход и приспособления для этого. Охлаждение цилиндров. Главные размеры двигателя: диаметр цилиндра, ход поршня. Уход за двигателем. Данные о работе.

IV. Водоснабжение и другие

сведения о силовой установке.

Устройство водоснабжения силовой установки. Описание насосной станции. Размеры ее. Количество, система насосов. Завод-строитель год постройки и установки. Производительность. Основные разме-

ры. Размеры главных труб и схема трубопроводов. Расположение и величина баков. Удаление отработавшей воды.

Учет работы силовой установки. Перечисление измерительных приборов. Цель учета. Образцы ведомостей. Сводка данных. Получаемые результаты. Построение диаграмм. Периодические испытания.

Персонал обслуживающий силовую установку и организация обслуживания. Общая характеристика работы всей установки и отдельных ее элементов. Остановка и пуск в ход котлов, га-

зогенераторов и двигателей.

Агрегаты основные и запас -
ные. Процент запасной мощнос-
ти и поверхности нагрева кот-
лов.

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГО-
РАНИЯ.

Система двигателя/Дизель ,

прочие нефтяные, керосиновые
газогенераторные и т.д./

Тип /вертикальный, горизон-

тальный, двухтактный, четырех-
тактный , простого действия ,
сдвоенный, тендем и т.д./

Мощность в лошадиных силах.
Нормальное число оборотов .

Число цилиндров.

Ход поршня.

Диаметр цилиндра.

Диаметр коленчатого вала.

главные размеры/основание, высота/

Вес двигателя.

Рабочий процесс двигателя

/двигатели быстрого сгорания

и постепенного ; желательно по
лучение индикаторных диаграмм
с тех и других двигателей. Че-
тырехтактные двигатели и двух-
тактные двигатели/. Из сравне-
ния тех и других желательны за-
ключения об их работе. Схема ра-
спределения , т.е. моментов от-
крытия и закрытия клапанов/ в
градусах или частях хода пор-
шня/

Конструкции двигателей .

I/Двигатели вертикальные ,
горизонтальные/. Из сравне -
ния тех и других представить
заключение о преимуществах и
недостатках одних перед дру
гими. Выяснить зависимость мо
щности двигателя от диаметра
цилиндра и хода поршня.

2. Станина и рамы/материал ;
вилочатые, двуногие станины
и т.д.,/, их главные размеры.
/расстояние от основания до
вала, ширина, высота и т.д./

3. Коренные подшипники/ма-
териал, размеры/.

4/Цилиндр/материалы, глав

ные размеры/.

Цилиндровые крышки и сальники.

5. Поршни, поршневые кольца/материал, размеры/.

Коренной вал /материал/.

Шатуны.

Клапаны.

Передача к распределительному валу/шестерни, передаточное число/.

Маховик /материал, вес, диаметр толщина обода, число спиц, сечение спиц/.

Регуляторы/качающиеся регуляторы, центробежные регуляторы/.

ТОПЛИВО:

I Газы: светильный, масляный ,

силовой, доменный/их анализы,
применяемость/.

II Жидкое топливо. Нефть, керо

син, бензин, спирт и т.д./ их
анализ и анализ продуктов го
рения/.

Расход топлива на силу в час.

Расход воды на охлаждение.

Расход воды на впрыскивание
внутри цилиндра/если таковое
применяется/.

Расход смазки.

Смазочные масла:цилиндровое,
машинное, веретенное и т.д.

Система зажигания /самовос -
пламенение, запальная трубка,
магнето /высокого, низкого на

пряжения/ , их система и заводская марка. Эскиз схемы зажигания.

Система пуска двигателя в ход Глушители.

Система охлаждения.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ДВИГАТЕЛЕЙ.

I. Жидкого топлива. I/карбюраторы /система, материал частей, принцип действия карбюратора/, 2/испарители, 3/насосы для подачи топлива.

II Газообразного топлива :

Генераторы /всасывающий, магнетальный/.

Особенности газопроводителей

для топлива содержащего деготь

Очистители газа/система/ .

Состав газов.

Главные размеры генератора

Если двигатель с нагнетательным генератором, то есть ли газгольдер и его размеры .

Система и мощность вентилятора.

Были ли когда поломки частей двигателя и характерные неисправности.

Как часто производится очистка внутренних частей двигателя.

Какие части чаще всего приходится заменять в порядке те -

кущего ремонта; как происходит передача работы от двигателя дальше /ременная, зубчатая и т. д./

Технический персонал, обслуживающий двигатель

Запис работы двигателя , поломок и ремонта его частей.

Желательно представление эскизов двигателя, его частей установки ; схемы подвода и отвода сжатого воздуха и все другие схемы и эскизы по мере возможности.

Д. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ.

I. Ознакомиться с историей развития и расширения электри

ческой станции.

Отметить важнейшие этапы в расширении станции, в связи с усовершенствованиями в области электротехники/напр., расширение круга абонентов, в связи с появлением экономических ламп./.

2. Детально ознакомиться с тепловым устройством станции, снять эскизные планы и разрезы здания с расположением машин.

3. Ознакомиться с первичными двигателями станции/по соответствующим инструкциям/.

4. Генераторы электрической

энергии, их число, мощность каждого из них, фирма, тип и описание конструкции.

5. Род тока и напряжение; рационально ли они выбраны; если не рационально, то какой род тока и напряжение наиболее было бы в данном случае подходящее.

6. Описание конструкции и подробная схема соединений распределительного щита.

Рационально ли выполнение существующего устройства щита с конструктивной точки зрения.

7. Описание некоторых наиболее интересных приборов рас-

пределительного щита/регуляторы напряжения, максимальные и минимальные автоматы/.

8. Если станция переменного тока, то каков род возбуждения/имеется ли у каждого генератора свой возбудитель, или же имеется общий, или возбуждение производится аккумуляторной батареей /.

9. Аккумуляторная батарея, схема ее включения, устройства аккумуляторного помещения, число элементов, емкость батареи.

10. Заряд и разряд батареи, устройство, существующее для

этой цели, детальное описание манипуляций при этом, а также общий уход за батареей .

II. Подробное описание манипуляций при включении машин в сеть, включение машин на параллельную работу, включение их.

Примечание. По пункту IO и II весьма желательно личное участие студента во всех манипуляциях на распределительном щите.

I2. Собираение эксплуатационных данных, количество часов работы каждой машины в раз - личное время года, диаграммы нагрузки станции в различ -

чные месяца. Сравнение диаграмм для праздничных дней и будней.

13. Выработка энергии станцией в год/желательно получить за все года с основания станции/.

Характеристические коэффициенты Кдингенберга: коэффициент работы машин.

Собственное потребление станции, потеря энергии в сети.

14. Способ учета и ведение журнала станции.

15. Расход топлива на один киловатт-час, выработанный и полезно отданный.

Расходная смета станции. Себестоимость киловатта-часа и

его цена по тарифу.

16. Желательно подробное ознакомление с финансовыми отчетами станции за несколько лет/в особенности в довоенное время/. В каком размере ложатся на себестоимость основные статьи расхода: топливо смазка и обтирка, амортизация машин и сооружений, персонал рабочий, администрация и ремонты.

17. Тарифы на энергию; способ отпуска энергии: по счетчику и оптовый.

18. Питательная и распределительные сети, расположение

питательных пунктов/ трансформаторов/.

Удовлетворяет ли сеть своему назначению в настоящий момент, какими способами может - быть улучшено действие сети: увеличением сечения некоторых магистралей, увеличением числа питательных пунктов, переходом к другому напряжению или другому роду тока.

19. Устройство питательной и распределительной сети. Подробное описание интересных конструкций. Устройство трансформаторных киосков.

20. Наружное освещение/ули-

чное/.Сеть наружного освещения.Удовлетворяет ли существующая система наружного освещения предъявляемым требованиям.

ПРИМЕЧАНИЕ: Весьма желательно непосредственное участие студента в монтажных-работах.

21. Имеется ли особая моторная распределительная и питательная сети ; если нет, то как осуществлено включение моторов в осветительную сеть и как это отзывается - на освещении.-

22.Имеется ли в районе -

действия станции высоковольтная передача энергии на большое расстояние. Описание конструкции и действия / потеря энергии, особые явления, замечаемые при передаче, предохранение от перенапряжения/.

Если проектируется, то детальное ознакомление с проектом. рационально ли выбрано напряжение передачи.-

23. Если станция обслуживает какой либо завод / или специально заводская/ то подробное описание моторов, их число, мощность, тип, какие машины-орудия приводятся в

движение моторами. Одиночный ли привод или групповой.

24. Подробное описание интересной моторной установки, например, мотора при прокатном стане, кранового моторного оборудования. Интересные типы моторов, встретившиеся, например, коллекторные моторы переменного тока. Причины вызвавшие их применение. Действие и уход за ними.

25. Если в течении практики будут производиться какие либо новые установки - или испытание существующих, весьма желательно участие в

них, а также и в обработке данных испытаний.

26. Ремонт электрических машин и приборов: личное участие и детальное ознакомление с конструкцией машин и приборов и методами ремонта.

27. Перемотка якорей машин постоянного тока, статоров и роторов машин переменного тока, изучение систем обмоток и приложение теоретических сведений /проверка шагов обмоток и т.п./.

28. Ремонт и выверка измерительных приборов. особенно счетчиков, желательно личное

участие в этих работах ; описание методов выверки, степень их точности.

29. Описание предполагаемых работ по расширению и улучшению станции, сети и моторной установки.

Рациональность их.

30. Общие соображения об удачности выбора места станции, имеет ли она возможность безболезненно и нормально расширяться, удобна ли подвозка топлива, надежно ли снабжение водой. Каковы виды на будущее расширения станции и улучшения ее эксплуатации.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Расположение станков и трансмиссий в цехе, его целесообразность в смысле перемещения предметов по цеху. Род и описание двигателя/мотор, локомобиль мощность, род тока, число вольт и ампер, число оборотов и пр./ Способ прикрепления главного вала -подвески, подшипники способ смазки, конструкция, диаметр вала, длина шеек, число оборотов главного вала.

Контр-приводы, описание имеющихся типов с указанием, к каким станкам относятся ; конструкция подшипников, число обо-

ротов. Обратный ход, фрикционные соединения, вилки для ремней.

Станки. - Токарные станки. Механизм вращения со ступенчатыми и одиночными шкивами. Перебор, его конструкция. Передаточное число перебора. Двойной перебор, перебор через три пары шестерен, перебор через планшайбу. Расчет скоростей станка по числу оборотов главного вала и проверка его по прямому подсчету а/ при холостом ходе, - б/ с нагрузкой. Конструкция подшипников передней бабки. Механизм подачи. Ход-

вой винт, его шаг, диаметр, число ниток. Конструкция разъемной гайки. Сменные шестерни.

Коробка Нортон. Ходовой вал и передача к нему. Рейка. Поперечный самоход. Суппорт и его конструкция. Способ закрепления резца/конструкция головки суппорта/. Поворотный круг.

Резьбоуказатель. Копирное устройство. Патрон кулачковый, американский, поводковый. Задняя бабка с наружным внутренним винтом. Перестановка бабки для точения на конус. Люнет. Станина. Размеры станка - высота центров, наибольший диаметр

точения над станиной, над суппортом, в люнете, над выемкой, расстояние между центрами. Станки винтообразные, обдирочные, револьверные, лобовые, карусельные, колесные, бандажные, инструментальные, расточные.

Строгальные станки. Станина

поперечина, механизм движения рабочего и холостого, механизм подачи. Шепинги, разные конструкции механизма движения.

Фрезерные станки. Их механизм.

Универсально-фрезерные станки, делительная бабка. Зуборезные станки.

Долбежные станки. Сверлиль-

ные станки /радиальные, на колонке и др./Токарно-долбежные станки. Шлифовальные станки. Болторезки.

Работа на станках. Резцы,

применяемые в мастерской. Их химический состав / марка, способ отковки, закалки, заточки. Сечение резца, форма лезвия, угол резания, продольный уклон, поперечный уклон, задний угол, угол резца, Резцы прорезные, резьбовые, проходные, подрезные чистовые. Скорости / в метрах в минуту по поверхности предмета/резания- а/ обдирке, б/ при чистовой стружке, в/ при

выпиловке, г/ при полировке,
д/при прорезных работах, е/
при резьбе. Скорости при реза-
нии: а/ стали твердой, сред-
ней, мягкой, б/ чугуна твердо-
го и мягкого, в/ бронзы

Установка предмета на стан-
ках. Приспособления для уста-
новки. Кондуктора. Установка
резца. Порядок обработки. Ха-
рактер работы в цехе: массо-
вый, партийный, единичный, ре-
монтный. Изделия цеха, произ-
водительность в месяц. Работа
с водой /простой, мыльной, со-
довой/, маслом. Состав жидкос-
ти, цель применения жидкости

/чистота работы, охлаждение
резца и пр./Сила водяной
струи/количество воды в мину-
ту/.Подбор пестерен для прос-
тых и винторезных работ. Специ-
альные работы на револьверных
станках, подробное описание ка-
кой нибудь работы, расположе-
ние инструментов. Фрезерные
работы, шлифовальные работы.

Инструментальное дело. Упот-
ребляемый в деле инструмент,
его происхождение. Инструмен-
тальная сталь, изготовление и
применение фрезеров, метчиков,
сверл /перовых и спиральных/.
Конструкция фрезеров. Измери-

тельный инструмент. Есть ли особая инструментальная мастерская, инструментальный магазин; их устройство, оборудование, организация, производительность, характеристика.

Практика на станках. Дать

описание нескольких выполненных собственноручно работ, с подробностями, характеристикой и оценкой.

Организация цеха. Административный состав мастерской.

Обязанности каждого и взаимоотношения. Служебный и рабочий состав. Собрать по 2 экземпляра обращающихся в цехе бланк

и форм книг, заполнив их собственноручно какимнибудь примером. Описать ход выполнения заказа /получение заказа, записи его в книги, получение заготовок, инструментов, материалов выдача в работу, приемка готового. /Описать учет рабочей силы, материала, брака. Система оплаты рабочих, нормировка труда. Цеховая отчетность, расценки.

Дать подробную характеристику и оценку оборудования, методов работы, организации и пр.

Для специализирующих и более

глубокого изучения оборудования:

Описать лучшие типы станков.
Заметить: 1/номер, 2/форму станка, 3/род станка, 4/высоту центров и расстояние между центрами, вообще размеры обрабатываемых предметов, 5/диаметры всех ступеней шкива, как на станке, так и на контр-приводе и на главном валу, 6/ширину каждой ступени и шкива, 7/ширину ремней на станке, на главном валу, 8/число зубцов шестерен перебора, 9/шаг и длину зубцов перебора, 10/шаг и длину зубца сменных шестерен ме-

ханизма подачи, I_1 /шаг и длину зубцов рейки, I_2 /скорости станка.

Вычертить схему механизма вращения, механизма подачи со всеми деталями, суппорта.

Указать конструкцию и главные размеры станины, задней бабки, передней бабки и ее подшипников.

Расчитать наибольшие скручивающие моменты для всех ступеней шкива. /по формуле / с перебором и без перебора и все скорости, теоретические и действительные. Определить моменты испытанием.

Для винторезных станков составить таблицу подбора шестерен для дюймовой и миллиметровой резьбы ходовых размеров

Расчитать наивыгоднейшую скорость перебора для данной марки резца а/для средней разнообразной работы, б/для массового производства.

Расчитать наивыгоднейшую комбинацию условий резания при данных скоростях станка для какогонибудь типического случая и проверить расчет на опыте. Дать подробное описание опыта и результатов.

Дать характеристику испо

льзования станков, выгодности принятых скоростей контр-привода, распределения по станкам работы, инструментального дела.

КУЗНЕЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

I. Оорудование горна, характеристика горен, количество горен в цехе. Расположение горен в цехе. Подвод воздуха, меха. Вентиляторы. Общая характеристика воздуходувных устройств цеха. Паровые котлы, характеристика их. Паропровод. Изоляция. Вспомогательные устройства на паропроводе. Моторы, характеристика их. МОЛОТА: 1/паровые, 2/ пневматические, 3/ привод -

ные. Части молотов: а/ фунда-
мент, б/ ступ, в/ наковальня, г/ ста-
нина, д/ боек, е/ баба. КОВОЧНЫЕ
ПРЕССЫ: 1/ парогидравлические
2/ гидравлические и 3/ привод -
ные. Части прессов а/ фундамент
б/ станина. Характеристика ра-
бот молотов и прессов: типы из-
делий, род производства, употре-
бление штампов, производи-
тельность, качество работы. ПОДЪЕМ-
НЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ЦЕХА И МО-
ЛОТОВ: а/ краны, б/ тали-посто-
янные, передвижные. Характе-
ристика под"емных приспособле-
ний. ИНСТРУМЕНТ: 1/ рабочий, 2/ из-
мерительный. Характеристика его

2 МАТЕРИАЛЫ.Сортамент материалов: 1/ для поковок, 2/ для ремонта горен.Запас материалов: 1/горючего, 2/металла 3/ремонтных материалов. Способ хранения и выдачи материалов: 1/горючего, 2/металла, 3/ремонтных материалов. Сдача изделий.

3 РАБОЧИЕ СИЛЫ И УСЛОВИЯ РАБОТЫ: 1/кузнецы, 2/молотобойцы, 3/кузнечные артельные мастера, 4/кузнечные артели, 5/машинисты, 6/ремонтные слесаря, 7/канцелярия, 8/мастера. Условия оплаты.Рабочее время.

4.КУЗНЕЧНАЯ РАБОТА: 1/руч-

ная, 2/ под молотами, 3/ на прессах, Операции: I/ высадка, вытяжка, 3 / передача, 4/при-сечка, 5/ сварка, 6/наварка .

Полное описание по переходам какой нибудь ручной кузнечной работы. Такое же описание работы под молотами и прессами. Хронометраж /подробное наблюдение времени каждой операции при изготовлении вышеупомянутой работы/.

ЛИТЕЙНОЕ ДЕЛО.

I/ Оборудование цеха. Вагранка, характеристика ее. Весы. Подъемник. Разливательный ковш, характеристика его. Вен-

тилятор, характеристика его. Воздухопровод. Опоки. Назначение их. Водопровод. Рабочие инструменты. Характеристика их. Печи для сушки опок. Механизмы для приготовления формовочной массы. Состав и качество формовочной массы.

2/ Литейные работы: а/ Плавка в вагранке. Шихта. Загрузка шихты. Свойство чугуна, выпускаемого из вагранки. Топливо для вагранки, его целесообразность, качества/ если вагранка приспособлена для древесного угля, то в чем именно заключается приспособление/. б/ Формовка. Ручная и машинная формовка. Фор-

мовка в опоках. Формовка почвенная и полупочвенная. Формовка по модулям, шаблонам. Нужное свойство формовочной массы, припыла, чернил. Количество формовок одной и той же моделью /стойкость моделей/. Очистка отливов. Обрубка литников. Полное описание какой либо работы по переходам и ее хрономераж по элементам.

СЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ.

/ Разметочные работы. Назначение разметки. Инструмент разметки и приемы разметки. - Способы хранения инструмента. Описание какой либо разметки

и его хронометраж по элемен-
там.

2. Декальные работы. Назна-
чение декальных работ. Инстру-
менты для декальных работ. -
Хранение инструментов. Приемы
декальных работ. Описание де-
кальной работы. Шаблоны.

3. Работа на тисах. Назна-
чение тисовых работ. Правиль-
ная установка тисов. Рубка
зубилом. Опиловка. Шабровка
Инструменты: 1/Рабочие, их ха-
рактеристика ; 2/Измерительные.
Заправка инструментов.

4. Водопроводно-медяжные
работы. Назначение работ. Ин-

струменты. Гибка труб, пайка фланцев, лужение.

Общее оборудование обследуемых цехов. Помещение цехов. Подъемные средства. Средства передвижения цеха а/пути, б/вагонетки, в/лошади, г/паровозы и пр. Количество и устройство подвижного состава. Характеристика средств передвижения. Противопожарные средства.

ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

I/Размеры производства за воем разных торговых сортов железа /обозначение всех сортов по принятой заводом номе

нклатуре/.

2/ Оборудование прокатного отделения завода машинами и печами.

Прокатные станы завода ;
классификация их т.е. мелко-
сортные, в том числе проволоч-
ные, среднесортные и крупно -
сортные, в том числе специаль-
но рельсовые/, балочн. и проч.
и листовые-котельные, тонкоко-
тельные, кровельные, универса-
льные, бандажные и проч. чис-
ло составов или клетей в ка-
ждом стане ; размеры прокат-
ных валков, т.е. диам. вала
/бочки/, или среднее расстан-

ние между осями валков, длина бочки валка и диаметр и длина шейки валка.

Система стана: *trio, duo* реверсивных или с постоянным направлением вращения, *trio, doppele* и др., число оборотов.

Детали устройства прокатных станов / чертеж /. Диамет. цилинд. , ход поршня, число оборотов в I' / давление пара и степень наполнения.

Соединение машины со станом. Муфта главная соединительная. Устройство скамеек и проводников со стороны впуска и выпуска полосы из валов. Установка проводок. Что про-

исходит с полосой пра провод
нике поставленном слишком низ
ко или высоко по наблюдениям
на заводе. Оковы валов. Гребни,
отводящие полосы в сторону;
применение их для ускорения
маневров прокатки, для правиль
ного остывания рельсов.

Укладка валов, правила, со
блюдаемые на заводе при уклад
ке валов разного диаметра.

Доверка валов друг отно
сительно друга. Вертикальное
перемещение валов, продольное
перемещение, горизонтальное пе
ремещение. Способ проверки поло

жения валов. Правильная укладка верхнего вала/завешивание валов./Установ верхнего вала на завалочного. Система прокатных машин, наибольшая развиваемая ими работа.

Калильные печи, -описание печей разных имеющихся на заводе типов/неотапливаемые и отапливаемые печи-колодцы, перекатные печи с колосниковой топкой, газовой или нефтяной, регенеративные печи Сименса и рекуперативные/. Размеры печей: площадь пода/длина х ширина/, расстояние от пода до свода, количество за раз сжигаемого железа. Число по

садов в 24 часа. Количество металла, нагреваемого в 24 часа на 1 кв. метр площ. пода при работе с 1-го и 2-го нагревов и при слитках разного развеса. Расход горючего на печь в сутки. Расход горючего на 1000 п. металла.

Механические приспособления для посадки слитков и тяжелых болванок в печь, устройства для подачи металла в валки, и пилам и ножницам. Если гидравлически, то давление воды, диаметр цилиндра и скорость подачи.

Устройство для обрезки

опиловки и правки прокатного железа.

3. Технический и рабочий персонал прокатного отделения
распределение его по операциям производства ; способы вознаграждения за труд, премии и вычеты.

4. Работа у машин и печей при производстве торговых сортов железа.

а/ Прокатка рельсов : поперечное сечение и вес слитков, раскатываемых на рельсы ; состояние, в котором садятся слитки в печи / система печи/, число слитков одновре-

менно находящихся в печи ; продолжительность прокатки в них число проходов в стане блуминг / диаметр валов / , калибры ручьев / весьма желателен чертёж калибров для ручьев на все сорта железа, но не обязателен для представления с отчетом, в виду того, что калибровка валков обыкновенно считается на заводах секретом / . Имеют ли черновые калибры выпускные углы. Уширение. Свертывание обжигаемых слитков. Меры для предупреждения свертывания.

Недостаточное уширение, за-
резинны. При наблюдении прокат-

ки сортового полосового железа надо подсчитать, какая часть вертикального давления приходится на уширение.

Зависимость уширения от температуры. Заметить, когда чаще бывают зарезины: при застуженной полосе или при горячей.

При прокатке фасонного железа наблюдать разницу между поверхностями тянутыми и катанными. Не выполненные ручьи. Как можно заметить выполняется ли ручей фланца или не выполняется.

Заметить зависимость температуры полосы от энергии обжа

тия. Застуженные фланцы. Цвет застуженного в валах железа. Краснота фланцев рельсов и балок.

Передача раскатанного слитка или болванки / *Bloom* / в рельсопрокатные валки, манипуляции, которые при этом производятся ; прокатка в черновых и отделочных валах рельсопрокатного стана ; число оборотов валков / их диаметр / , продолжительность прокатки одной полосы, число проходов или ручьев, калибры ручьев. Площадь последнего ручья ; число кантований или поворотов ; приспособ-

ление для кантования . Скорость валиков рольганга, привод от двигателя. Подача выкатанной полосы к ним и на охлаждаемый стол ; усадка, принятая заводом при опиловке рельсов ; выпрямление рельсов.

Подобное же наблюдение/ и соответственное описание в отчете/ должно быть произведено для тяжелых профилей двутаврового и корытного железа / балок и швеллеров/, обыкновенного сортового железа- углового, полосового, круглого, квадратного, и мелко-

сортного железа, - обручного квадратного и круглого./ Особые приемы прокатки железа в проводках/.

Изнашивание валов. Приточка валов в стане. Поправка валов в токарном станке.

Толщина снимаемого слоя чугуна. Проследить значение угла " выпуска " на толщину снимаемого слоя. Ухищрения калибровщиков, дабы обезпечить двутавровым валом большой срок работы. Обточка валов. Вид резцов, величина стружки, толщина стружки, боковое перемещение резца.

Точка в центрах. Меры предупреждающие эллиптичность шеек.

Точка на шейках. Разбивка ручьев, спаривание валов. Промки и калибры. Приемка валов. Приготовление и калка резцов.

б/ Прокатка широкополосного железа в универсальном стане / наблюдение и описание по изложенной выше программе/. После скольких пропусков или при каком сечении прокатывается болванка, вводится участие вертикальных валков и после скольких пропусков он кончается.

Вытяжка металла при прокат-

ке между теми и другими валками.

в/ Прокатка проволоки в специальных станах: поперечные размеры и вес слитков или заготовки и их поперечные размеры, сажаемых в калильную печь ; число слитков в печи ; число пропусков в каждой линии валков ; с каким сечением выходит прокатываемый продукт из каждой линии валков и площадь этого сечения и в какое сечение поступает в следующей линии валков /размеры/ ; число пропусков в каждой линии ; особенности прокатки проволоки в

специальных станах, по сравнению с прокатной мелкосортного железа.

г/ Прокатка большемерных котельных листов: размеры и вес плоских слитков /"плюх"/, способ посадки их в печь и подачи к стану ; система кадилей - ной печи ; количество слитков, одновременно помещающихся в ней ; продолжительность нагрева. Количество пропусков в валах, сколько пропусков для прокатки на ширину - отдельно/ в том числе заметить пропуски на угол/, их диаметр и количество оборотов ; продолжительность -

ность прокатки ; размеры выкатанного листа ; степень вытяжки, среднее давление.

Раскатывание слитка с угла на угол.

Температура конца прокатки. Вид листов конченных при разной температуре.

Измерение толщины листов. Приточка валов друг к другу. Пружинистость валов. Правка котельного железа.

Подобное же наблюдение/ и описание в отчете/ для тонкокотельного железа.

д/ Прокатка листового кривельного железа. Заготовка

сутунков/ листовой болванки/ ,
размеры и вес слитков или кус-
ков /пудлинговых, кричных/, рас-
катка их в полосы и резка су-
тунков ; размеры и вес послед-
них для кровельного железа раз-
ных развесов. Число пропусков
при прокатке сутунки из слит-
ков. Прокатка сутунков на крас-
ные листы: система печи, диа-
метр валов, число оборотов ; ко-
личество сутунков зараз сажа-
емых в печ, продолжительность
раскатки их, двоек, троек и чет-
верок ; приемы работы у печей
и у стана, распределение ра-
боты между членами рабочего-

персонала. Обрезка и обжиг красных листов. Пробивка под молотами и отжиг листов при производстве обыкновенного - кровельного железа /матового/. Особые приемы работы Уральских заводов. Окончательная обрезка, сортировка и упаковка железа.

5/ Техническо-экономические результаты, достигаемые при прокатке перечисленных выше технических сортов металла: выход из 100 весовых единиц слитков, кусков, бѣлванок или заготовок: а/ годного для продажи железа, / браку, не

поступающего в продажу, с/ об-
резков и концов, поступающих
частью в продажу, частью в пере-
дел ; величина угара в прокат-
ном производстве. Разценка бод-
ванок, сутунков, заготовок в про-
катываемых из них сортов желе-
за. Производительность печей и
станков.

6. Железо изготовляемое заво-
дом, как окончательный продукт
производства, - его физические
свойства и химический состав
Испытания, которым подвергают-
ся заводе железу, с целью конт-
роля его качества ; кузнечная про-
ба на изгиб и сварку ; резуль-

таты механических проб на разрыв. Цель металлографических исследований, если, конечно таковые производятся.

ПРИМЕЧАНИЕ: Всем студентам рекомендуется при изучении отдельных механизмов применять полученные сведения по теоретической механике. Например, построить диаграмму Максвелла для ферм покрытия зданий, определить реакцию опоры мостовых и поворотных кранов. Давление на палец кривошипа паровой машины в различных его положениях и т.п.

I. Сырые материалы

металлургических производств.
а. Р у д ы.

1/Месторождение руд, расстояние их от завода, способ и стоимость доставки.

Физические свойства различных сортов руд, проплавляемых в заводе: крупность кусков, содержание мелочи или пыли, твердость или плотность, вес куб. меры. Химический состав руды. Минералы, в состав коих входят вредные примеси. Сортировка руд

2/Подготовка руд к плавке. Способы измельчения или дробления руд, применяемые в заводе

Устройство и способ действия
дробилок. Стоимость механичес-
кого и ручного дробления.

Обжиг руды/в заводе или на
руднике/. Обжиг в кучах и пе-
чах, - на твердом и газообраз-
ном топливе ; результаты: про-
изводительность печей, расход
топлива, стоимость.

3/Способ оценки руд, приня-
тый в заводе для расчета с
поставщиками ; пределы содер-
жания железа и марганца, спо-
собы контроля при приемке. Но-
рмальная местная стоимость ра-
зличных руд / средняя годовая/

б. Флюсы.

I/Местонахождение флюсов, расстояние и стоимость доставки в завод. Минералогический и химический состав флюсов.. Условия приемки и расчета с поставщиками ; нормальная стоимость.

в. Огнеупорные материалы.

I/Глина ; физическое состояние, в котором она поступает в завод. Название месторождения, расстояние его от завода стоимость доставки и завод - ская цена глины. Химический состав глины. Условия приемки

контроль требуемых качеств глины.

2/Кварц и песчаники, -их физическое состояние и состав в том виде, в каком они поступают в завод. Условия приемки и расчета с поставщиками ; предельное содержание вредных /флюсующих/ примесей.

3/Магнезит, -его химический состав ; предельное содержание кремнезема и магнезии/наибольшее и наименьшее/ ; способ расчета с поставщиками ; заводская стоимость магнезита в сыром состоянии.

4/Хромистый железняк. Место

рождения, из которых он доставляется. Химический состав хромистого железняка, наименьшее содержание SiO_2 , допускаемое заводом при приемке. Стоимость в заводе.

45/Заводская обработка сырых огнеупорных материалов при приготовлении огнеупорной набойки и кирпичей. Обжиг шамота и кварца. Контроль температуры и значение его. Описание применяемых на заводе машин и приспособлений к ручному труду при операциях: измельчении, отжиге, дроблении, перемешивании и формовке изделий из огнеупорной

массы.

Формовка кирпича:ручная и машинная резка и прессовка.Способы приготовления пробок, втулок и тигелей.Сушка кирпича на вольном воздухе.Меры против растрескивания.Шихты и степень их жирности, в зависимости от метода работы.

6/Готовые огнеупорные изделия.Сорта набоек и кирпича, изготавливаемых в заводе : их химический состав и огнеупорность по определениям, сделанным в заводе.Нормальные размеры кирпичей разного состава.Расценка кирпичей и набоек.

Кирпичеобжигательные печи

Периоды обжига, сушка, подготовка пламенем низкой температуры, обжиг. Вред резкого подъема температуры. Оплавление, растрескивание кирпича. Раздутый дынас. Температура обжига по конусам Зегера. Движение пламени в печах с обращенной тягой.

II Доменное производство.

I/Доменные печи
завода, - описание их устройства. Огнеупорная кладка; состав кирпичей или набойки для разных частей доменной печи; форма кирпичей для лещади, горна и шихты; раз-

меры огнеупорной кладки. Детальное описание устройства горна, заплечиков и шахты. Одежда горна доменной печи ; арматура за плечиков и шихты ; охладительные устройства ; воздухораспределительная труба, сопла и фурмы ; фурменная арматура. Рабочая площадка вокруг горна ; расстояние от пола до уровня фурм и до заводского пола.

Засыпные и газоулавливающие аппараты, детальное их описание, способ действия. Колошниковая площадка ; устройства для маневрирования засыпным аппаратом.

Устройство фундамента доменной печи.

Главные размеры внутренних частей и их взаимное отношение. Характеристика типа профиля: отношение высоты печи к диаметру распара; угол запле- чиков; диаметр горна; отношение диаметров распара и горна; отношение диаметра колошника к диаметру распара. Объем доменной печи; отношение объема /в куб. метр./ к производи- тельности /в тоннах/. Площадь горна на горизонте фурм; количество сжигаемого в сутки горючего на 1 кв. метр сечения

горна при работе на различные чугуны.

2/Вспомогательные устрой-

ства доменных печей.

Газопроводы: диаметр, толщи-
на железа для труб ; приспособ-
ления для чистки газопрово-
дов, - сколько на какой длине ;
предохранительные устройства
на случай взрыва газа, - сколько
на какой длине.

Газочистители. Очистка газа
в случае пользования доменным
газом для действия газовых ма-
шин. Статическая очистка газа:

описание, результаты очистки га-
за ; содержание пыли в куб. ме-

тре газа до и после очистки ,
расход воды на 1 м^3 прошедшего
газа, температура газа до и по
сле очистки, как доставляется
потребное количество воды, и
ее давление в скрубберах. Дина
мическая очистка газа: центро-

бежные вентиляторы малого об"
ема, вентиляторы Теизена и Ви-
ана. Содержание пыли в м^3 газа
до и после вентилятора или сте
пень очистки газа в каждом вен
тиляторе ; расход воды на 1 м^3
прошедшего газа ; температура
газа до и после очистки. Дви-
гатель при вентиляторе / № и /
Движение вентилятора, число обо

ротов в I', диаметр вентилятора и депрессия получаемого газа /давление поступающего и выходящего газа/. Как доставляется потребное количество воды и ее давление.

Паровые котлы, система котлов; нагревательная поверхность всех котлов доменного отделения - в том числе с отдельной топкой и отдельно-обогреваемых доменным газом. Наибольшая и наименьшая поверхности котлов и нагревательная поверхность по отношению к тонне суточной производительности чугуна.

Воздуховные машины.

Фирма машины и год постав
ки. Система: гидравлическая, па-
ровая или газовая; горизонталь
ная или вертикальная; одно,
двух цилиндровая; по двигате
лю - простая, сдвоенная или
Compound.

Размеры: диам. воздухоуд. ци-
линдров/число их/
" " поршневых стер-
жней воздухоуд.
цил.
" " паровых и газо-
вых цилиндров
/сзади или спе-
реди/.

Ход поршня ; какая набивка поршня и какая смазка и расход ее.

Среднее и наибольшее число оборотов в I'

Средняя и наибольшая скорость поршня в I."

Объем воздуха атм. густоты в m' в I', измещаемый поршнями.

Размеры и число всасывающих и нагнетательных клапанов ; высота подема, живое сечение ; вес клапанов/ собственно/, скорость воздуха в них.Срок службы клапанов.

Подробные же данные относительно механически управляе-

ных органов воздухораспределения.

Сила двигателя при воздухоходувке при определенном p и r . Число лошадиных сил на 1 м^3 измещаемого воздуха в минуту или доставляемого, если известен коэффициент объема.

Регистрирующие и контрольные приборы при воздуходувной машине и двигателе при ней. Названия фирм и номера этих приборов.

Средние показания манометра в cm или дюйм. ртутн., а также в kg на cm^2 у машин, в воздухопроводе и у со-

пла. Колебания в показании манометра. Потеря давления в воздухонагревательных аппаратах и температура нагрева дутья.

Внутреннее манометрич. давление в доменной печи у фурм.

Температура сгущенного воздуха при определенной температуре всасываемого воздуха.

Разстояние воздуходувной машины от доменной печи.Диам. воздухопроводов.Объем воздуходувных цилиндров, действующих на один воздухопровод.

Двигатель при воздуходувке - система, размеры, давление, степень расширения, число

оборотов и проч., словом, все данные, по которым можно определить силу двигателя.

Среднее индикаторное давление на поршень в двигателе в кил. на $\square \text{см.}$ или в атмосферах.

Среднее индикаторное давление в воздуходувном цилиндре в период нагнетания воздуха в кил. на $\square \text{см.}$

Маховик при воздуходувной машине. Диаметр, сечение, обода, вес маховика, число оборотов, средняя и наибольшая скорость на окружности его. Напряжение на единицу сечения обода махо-

вика. Определение значения ρ

Воздухонагреватели ; система и размеры их ; поверхность нагрева, температура дутья. Падение температуры в I час.

Воздухопровод холодного и горячего дутья ; диаметр труб способ футеровки. Расчет воздухонагревателя по температуре нагрева.

Устройства для доставки плавильных материалов на колошник ; колошниковый мосток и подъемная башня ; вагонетки или коробья, их размеры ; способы опораживания их и распределения сыпи по колош-

нику.

Склады сырых материалов ; устройство доменных эстакад или сараев ; запас сырых материалов в них ; нормальная разгрузочная способность.

Устройство для разливки - чугуна, уборки чугуна и шлака. Вагоны для уборки шлака и чугуна.

Нормальная работа печи, вседневные работы у печи ; способы, применяемые в заводе для поддержания нормального хода печи ; руководящие признаки. Способ расчета шихты, применяемый в заводе состав

шлака и соответствующего ему чугуна / а если можно найти данные, то и колошникового газа/. Способы выпуска чугуна и шлака. Описание наблюдавшегося разстроенного хода, явлений его сопровождающих, состава и наружного вида шлака и чугуна средства, применением которых был достигнут нормальный ход печи.

6. Техническо-экономические результаты и продукты доменной плавки. Способы регистрации результатов работы доменной печи и условия плавки /выписка из плавильного журнала/

средняя суточная производи-
тельность ; выход чугуна из
руд ; расход горючего ; себе-
стоимость чугуна / цеховая/.

Классификация /сортировка/
чугуна на заводе, состав его
соответствующий. разным сор-
там, маркам или № №. Состав
шлаков, их физические свойст-
ва, применения, какие они на-
ходят себе на заводе.

Газы, - их состав и при-
менения.

III Бессемеровское произ-
водство .

I/ Значение бессемеровс-
кого передела для завода ; на-

значение бессемеровского металла /перечень изделий, изготовляемых на заводе из него/ развитие производства / годовая производительность слитков/.

22 Сырые материалы бессемеровского процесса. Состав чугуна, принятый в заводе, как наилучший, для кислого или основного процесса / действительные анализы чугуна за время осмотра завода/. Качество железного и стального скрапа переплавляемого в конверторах в виде "заброски".

Добавочные материалы / фер-

романган, ферросилиций, зеркальный чугун/ их состав и стоимость в заводе.

Известняк, как флюс основного бессемеровского процесса, его состав, наибольшее допустимое заводом содержание кремнезема; способ приемки и оценки; стоимость обожженной извести.

3/ Описание устройства конвертера. Разделение конвертера на части; устройство шлема, средней цилиндрической части и нижней части с дном. Приспособления для стягивания отдельных частей конвертера и

для быстрой разборки его. Пояс и цапфы, способ подвода дутья к фурмам; приспособление для автоматического прерывания или пуска дутья при вращении конвертера. Внутренняя огнеупорная кладка конвертера /набойная или кирпичная - стена/, ее размеры в разных частях конвертера, состав способ производства /на месте или в особых фабриках/. Фурмы и сопла.

Главные размеры конвертера диаметр и внутренний об"ем; отношение об"ема конвертера к об"ему продуваемого чугу-

на ; толщина слоя чугуна на
днище ; площадь всех сопел в
кв. сант. отношение площади
сопел к садке чугуна/в тоннах/ -

4. Вспомогательные устройст-
ва бессемеровского производст-
ва. Устройства для доставки
жидкого чугуна и добавочных
материалов. Устройства для при-
ема готовой стали / разливные
ковши и краны/, изложницы для
разливки стали /наиболее упот-
ребительные размеры попереч-
ного сечения высоты и толщи-
ны стенок/ ; устройство ямы
для разливки.

Подъемные устройства для

смены различных частей конвертеров, уборки и поставки на место днищ. Приспособления для вращения конвертеров. Аккумуляторы, насосы и гидравлические цилиндры, давление воды в них ; средний расход воды в сутки ; средняя работа насосов.

Воздуходувная машины: диаметр воздуходувных и паровых цилиндров, ход поршней, число оборотов в минуту. Подсчет количества дутья по оборотам машины и по производительности операции и составу металла ; сравнение результатов.

Потеря дутья.

5/ Относительное расположение главных и вспомогательных устройств бессемеровского отделения ; план его. Расстояние между конвертерами, площадь пола бессемеровской фабрики на I конвертер. Расположение миксеров или вагранок.

6/ Рабочий и технический персонал бессемеровского производства, его численность, распределение по операциям производства и способ вознаграждения за труд.

7/ Работа у конвертеров.

Ход нормальной операции; продолжительность отдельных периодов ; их характеристика / по собственным наблюдениям/ Продолжительность работы дутья и перерыва в работе между двумя последовательными операциями; число операций в сутки.

Ход нескольких ненормальных операций/если таковые наблюдались/, видимые признаки ненормального хода.

Способ, которым обыкновенно определяется конец операции в заводе.

Продолжительность работы дутья.

Раскисление и обуглероживание. Обычные количества добавочных материалов, вводимые при операциях кислого или основного процесса ; состояние, в каком вводятся добавочные материалы в конвертор.

Приемы разливки металла ; число слитков из одной операции, продолжительность разливки. Продолжительность отвердевания стали в изложинах ; способ извлечения слитков из изложин.

Уход за изложинами. Уборка слитков из бессемеровской фабрики.

Служба огнеупорных частей конвертера вообще и днища с фур-

мами , - в частности. Ремонт конвертера: замена фурмы, днищ, возобновление огнеупорных стен конвертера.

8/Техническо-экономические результаты работы конвертеров и продукты бессемеровского производства. Производительность конвертеров, выход годных слитков и угар; количество скрапа - годного оборотного продукта и томасовского шлака, поступающего в продажу.

Стоимость передела чугуна бессемеровским процессом; расценка бессемеровских слитков.

Кислый или основной бессе-

меровский металл, классификация его на заводе ; химический состав, сообразно назначению металла ; результаты механических проб на разрыв.

Шлак бессемеровского процесса, -его химический состав и способы утилизации.

IV.МАРТЕНОВСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

I.Значение Мартеновского передела для завода; развитие производства за последние несколько лет.

Назначение Мартеновского металла /перечень изделий, изготовляемых на заводе из него/ современное развитие производ-

ства.

2. Сырые материалы Мартеновского процесса. Назначение их.

Химический состав чугунов, поступающих для переплава в Мартеновские печи. Стоимость его. Характеристика железного скрапа по происхождению и по составу /арестьянская сборка, железнодорожная ломь, концы прокатной стальной, обрезки, скрап мартеновский и т.п./ Стоимость на заводе своего и покупного.

Руда, как сырой материал для Мартеновского процесса, ее физическое состояние. Химический состав. Стоимость руды.

Известняк и доломит; усло-

вия приемки и способ оценки их. Предельное содержание кремнезема и магнезии ; нормальная стоимость.

Песок и глина, применяемые для наварки пода.

Добавочные Материалы: Обыкновенный спелый чугун, гематит, фероманган ферросилиций, силикошпигель, сплав нескольких добавочных материалов, алюминий. Назначение их.

Огнеупорные материалы. Назначение их. Динасовый кирпич. Его составные части. Условия приемки, предъявляемые Мартеновской фабрикой. Качество кирпича. Его раз

меры .Стоимость на заводе.

Шамотный кирпич./Тоже самое/.

Глинисто-кварцевый кирпич/Тоже самое/

Магнезитовый кирпич.Химический состав.Стоимость на заводе.Магнезитовый порошок.1-й и 2-й сорт. Характеристика каждого сорта, химический состав, стоимость на заводе.

Хромистый железняк.Минимальное содержание окиси хрома, допускаемое в хромистом железняке при употреблении его в кладку и работу при мартеновском производстве.Стоимость его.

Сифонный кирпич. Материалы из которых он готовится. Размеры кирпича, сечение каналов.

Средний сифонный кирпич/звездочка/.

Требования, предъявляемые вообще ко всякому роду сифонного кирпича.

Центральные трубы, веревки - размеры, качества их, условия приема Мартеновской фабрики

Стананы и пробки. Размеры. Способ прикрепления пробки к штопу. Качество их. Описание материала, идущего на их изготовление. Химический состав его

3. Описание Мартеновских

печей /различных конструкций/, имеющих на заводе. Детали их конструкций: устройство пода, стен и свода рабочего пространства, система головок и расположение газовых и воздушных каналов; форма регенераторов Шлаковики. Толщина кирпичной кладки стен регенераторов. и вид насадки намер. Качество кирпича в насадке, стенах регенератора, шлаковинах, рабочего пространства и головок. Огнеупорная масса пода; способ ее изготовления и химический состав.

Дымоходы и переводные клапаны, система последних; степень совершенства действия во время наблюдения. Конструкция дымовой

трубы и материал из какого сделана, ее размеры / высота и верхний диаметр/. Способ укрепления к цоколю.

Металлическая арматура печей
Листы котельного железа или об-
ставные чугунные, стальные пли-
ты ; клепанные кожухи для пода
или чугунные плиты ; наличники,
стойки, балки или рельсы и свя-
зи для скрепления головок, стек,
рабочего пространства регенера-
торов и шлаковиков.

Главные размеры Мартеновских

печей.

а/ Длина печи. б/ ширина печи
в/ отношение длины к ширине. г/

г/высота печи от пода до сво-
да, ц/ емкость печи в тоннах, е/
глубина ванны от пода до по-
рогов газовых каналов, ж/ об"-
ем ванны по уровню порогов га-
зовых каналов, з/об"ем ванны
по уровню боковых садочных ок-
он, и/ глубина металлической -
ванны, к/толщина пода печи, л/
площадь ванны на одну тонну
завалки в квадрат.метрах, м/
площадь воздушного окна в кв.
сантиметрах на один квадратн.
метр площади пода, н/ площадь
газового окна в кв. сантим.на
один квадр. метр площади пода
о/отношение площади воздушных

окон и площади газовых окон .
Длина газовых и воздушных на-
килов их уклон в печь .

Регенераторы. Длина, ширина вы-
сота и об"ем газового регене-
ратора. Об"ем воздушного ре-
генератора на I тонну зава-
лки. Об"ем газового регенерато-
ра на I тонну завадки. Об"ем
воздушного регенератора на I
квадратн. метр площади пода.
Об"ем газового регенератора,
на I квадр. метр площади по-
да. Вес насадки воздушного ре-
генератора и количество штук
кирпича/ указать сколько на-
мотного или глинисто-кварцева-

го и сколько динасового/.

Вес насадки газового регенератора и количество штук кирпича. /Тоже самое/.

Вес насадки кирпича воздушного регенератора на I тонну завалки.

Вес насадки кирпича газового регенератора на I тонну завалки.

Шлаковики, их расположение в регенераторах или рядом.

Размеры шлаковиков: длина, ширина, высота, объем, пользование шлаковиками, количество шлаку от каждой плавки.

Боровки и Труба. Сечение

боровков при входе их в воздушный регенератор. Сечение боровков при входе их в газовый регенератор. Общая длина воздушного боровка до устья дымовой трубы. Общая длина газового боровка до устья дымовой трубы. Конструкция дымовой трубы, ее высота, диаметр вверху и внизу.

Распределительные аппараты/

переводные клапана/, система их степень совершенства действий во время работы. Сечение воздушных каналов боровков при входе в аппарат. Сечение газовых каналов боровков при вхо-

де в аппарат. Сечение воздушного канала к площади пода. Сечение газового канала к площади пода.

4. Вспомогательные устройства

Мартеновского производства.

Устройства для загрузки мартеновских печей / машины системы их, подвесные лопаты тали, роликовые устройства, при загрузочных окнах/.

Подъемные устройства для подачи шихты на рабочую площадку.

Разливочный ковш. Способы

его передвижения / ручной
электрический на рельсах,
подвесной/.

Литейная канава/яма/. Мо-
лоток для проковки проб.

Оборудование доломитовой

фабрики.

Вагранки и результаты их
работы ; Приборы для измель-
чения доломита и битого кирп-
пича, глиномаялки, сушильные -
печи. Задаваемая работа и
стоимость ее.

Б. Относительное распо-
ложение главных и вспомога-
тельных устройств в Марте-

новской фабрики, план фабрики с прилегающими фабриками, расположение весов для навесных бихты и уборки слитков и изделий из фабрики, площадь фабрики, занимаемая каждой печью в отдельности.

6. Технический и рабочий персонал Мартеновского производства. Организация Технического надзора за работой печей. Комплект рабочих, занимаемых на главных и вспомогательных работах в Мартеновских фабриках. Способы вознаграждения технического и рабочего персонала. Поденная

и по пудная плата, премии.

7. Работа у Мартеновской печи. Ход одной плавки, начинающая с заправки пода и посадки шихты и кончая разливкой стали; наблюдения за продолжительностью отдельных периодов плавки, их характеристика. Приемы, применяемые в заводе - для суждения о ходе плавки и определение времени введения добавочных материалов.

Состав шихты/ % количество чугуна, железного лома, известняка и руды/. Состав готового металла. Количество и способ введения добавочных -

материалов. Расчет количества выгоревших составных частей добавочных материалов. Регулирование температуры в печи перебрасывание клапанов, разница во времени между отдельными перебрасываниями клапанов в начале и конце ее. Исследование продуктов горения в различные периоды плавки.

Выпуски стали и способы принятые на заводе /отливка - сверху и сифонная /количество слитков на одном ставе и из всей плавки.

Способ освобождения слитков от изложниц и уборка сли

тков. Изложения, химический состав, форма и вес их. Служба изложения и стойкость их к пух гонного металла.

Ремонт печи. Уход за подом сушка пода, починка, наварка. Уход за отверстием, сушка отверстия, заделка его. Нормальное состояние пода, разведение откосов, стравливание пода. Поправка пода, задний и передний откос, откосов.

8. Техническо-экономические результаты работы печей к продуктам производства. Производительность печей с указанием числа для-

зон и сутки, средней выплавки
в сутки и выхода металла на
1 кубическую сажень дров, %
выхода годного металла, % скар-
повника, литейков и угара.

Расход чугуна, железной лопы,
флюса, руды, добавочных и подо-
вых материалов на 100 пудов
годного металла.

Стоимость Мартеновского ме-
талла. Расценка его. Расходы
/от металлической лопы, руды,
флюса, добавочных материалов -
горючего, платы рабочим, ремон-
тов и т.п. /.

Мартеновский металл - его
классификация /принятая на

заводе/ химический состав и физические свойства по результатам испытаний на разрыв, изгиб и сварку.

9. Производство фасонных отливов. Состав формовочной массы. Опоки. Набивка их. Изготовление шишек. Сушильные печи. Сушка изделий. Отливка. Выбивка из опок. Очистка и обрубка, ручная и механическая. Отрезка прибылей. Отжиг и отжигательные печи. Механические устройства в формовочной фабрике. Стоимость изделий: металлами, платами рабочим формовочными материалами, горючими.

10. Генераторы. Устройство

генераторов, число их, главные
размеры: поперечное сечение шах-
ты, высота, заплечики, поддувало,
отводящие окна, полный и полез-
ный об"ем. Суточный расход горю-
чего на одну печь и 1 генера-
тор. Продолжительность пребы-
вания горючего в генераторе ;
состав газа. Практические ука-
зания о качестве газа. Способ
загрузки генератора и подвоз-
ки к нему горючего материала.
Система загрузочных коробок.
Способ очистки зольника и
уборка золы, утилизация ее.
Расположение генераторов -

разстояния их от Мартеновских печей. Способ подвода газа и печам / газопроводы или подземный барак/. Вытяжные трубы газоочистители, клапана. Вся длина газопровода.

У ПРОИЗВОДСТВО ТИГЕЛЬНОЙ СТАЛИ.

1/ Назначение тигельной стали, изготовляемой заводом ; размеры производства.

2/ Сырые материалы, - их состав, сообразно назначению и способу производства продукта /чугун, обыкновенный и зеркальный, Кричное и пудлинговое железо, цементная сталь, руда

железная и марганцовая/.

3/Тигли, горна и печи. Способ изготовления тиглей, шихта огнеупорной массы, размеры и формы тиглей. Размеры сталеплавильных горнов. Регенеративные сталеплавильные печи ; особенности их конструкции, главные размеры ; вместимость , выражена числом тиглей.

4/Устройства и инструменты применяемые при производстве тигельной стали.

5/Навешивание шихты, примеры шихт для стали различного назначения ; способ посадки тиглей в горна или регенератив-

ные печи /с предварительным нагревом шихты или без него/ Наблюдение за ходом операции в тиглях ; продолжительность операции в зависимости от состава шихты.

6/Результаты работы и продукты плавки. Расход горючего на I готовой стали ; выход годных слитков.

Состав тигельной стали, изготавливаемой заводом ; ее физические свойства по результатам испытаний на разрыв.

СОСТАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ

Коллекции, составляемые студентами, для представления в

Институт вместе с отчетом, могут быть общего характера, - как например - коллекция сырых материалов и продуктов производства /руды, древ. уголь, кокс, чугун в разных сортах, железо и сталь/данного завода, так и специальные, которые могут быть составляемы лишь при благоприятных условиях практики, например: 1/коллекция образцов огнеупорных материалов, взятых на всех ступенях производства по пути от сырого материала к готовому изделию ; 2/коллекция древесного угля разных пород леса, /выжженного в кучах и пе

чаях, недожженного и нормального
 3/коллекция кокса полученного
 в одной и той же печи, но в раз-
 ных местах ее, или в разных пе-
 чях, но из одного и того же уг-
 ля или в одних и тех же печах,
 но из различного угля ; 4/кол-
 лекция чугунов и сопровождав-
 ших их шлаков при различном хо-
 де доменных печей ; 5/коллекция
 проб мартеновского металла и
 шлака, взятых в разные периоды
 хода одной и той же операции ;
 6/такая же коллекция по бессе-
 меровскому переделу ; 7/коллек-
 ция обрезков железа из последо-
 вательно проходимых ручьев про

катных ванн /легко исполни-
ма лишь для мелкосортного же-
леза и проволоки/ ; 8/коллек-
ция образцов, характеризующая
пороки стали в слитках: усад
раковину, пузыристость, рванины
явление дивагии, перегрева
и пережога стали ; 9/коллекция
образцов, характеризующих поро-
ки готовых изделий или сортов
стали т.е. наз. брак.

Коллекции, адресуются на
имя Metallургической лабора-
тории Уральского Горного Ин-
ститута, куда письмом, отправ-
ляются и накладные.

Содержание.

Инструкция для студентов Химического факультета стр.1-6

Инструкция для студентов Механического факультета стр.6-95

Инструкция для студентов металлургического факультета

стр.96-151

0-15