




Термическая и химико-термическая обработка металлов ТХТО



Лекция 1



**Лектор - Ваулина Ольга Юрьевна,
к.т.н., доцент кафедры ММС
8-903-953-8641
volgay@tpu.ru**

6 кредитов, 88 ауд.ч. + 128 сам.раб.

Рейтинг – всего **100** баллов: из них **80**-в семестре, **20**-экзамен

-Контрольные работы

**-Домашние задания,
Самостоятельные работы (Эл.курс)**

-Лабораторные работы

Доп.баллы:

*Реферат, Кроссворд,
Работа на занятиях ,
составить игру по теме,
гlossарий по тематикам*

Студент считается допущенным до сдачи экзамена при **наборе 33 баллов (с учетом сдачи всех работ)**.

Структура курса



ЭКЗАМЕН

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА - 128ч.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ- 44ч.

ЛЕКЦИИ - 44ч.
Лекция 1_ТХТО



Информационные ресурсы



Рекомендуемая литература

Основная литература

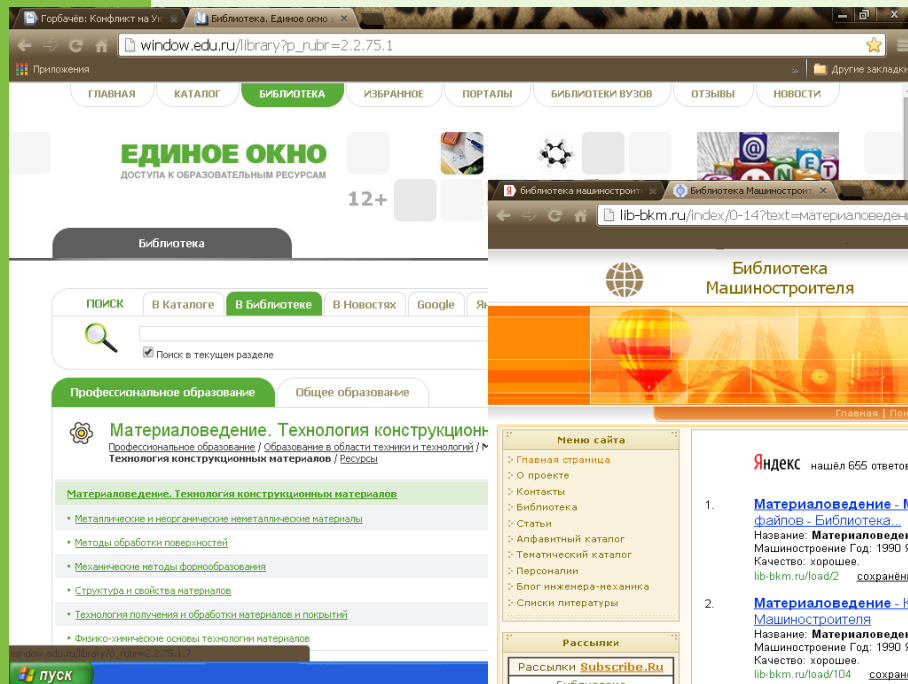
- **Гуляев А. П.** Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перер. и доп.. - Москва: Альянс, 2012. - 644 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C237275>
- **Лахтин Ю. М.** Металловедение и термическая обработка металлов : учебник / Ю. М. Лахтин. - 5-е изд., перераб. и доп.. - Изд. стер.. - Москва: Альянс, 2015. - 447 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C340947>
- **Лахтин Ю. М.** Материаловедение : учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 4-е изд., перераб.. - Москва: Альянс, 2009. - 528 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C121078>

Дополнительная литература

- **Зуев В. М.** Термическая обработка металлов: учебник / В. М. Зуев. - 5-е изд., стер. - Москва: Высшая школа Академия, 2001. - 288 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C69006>

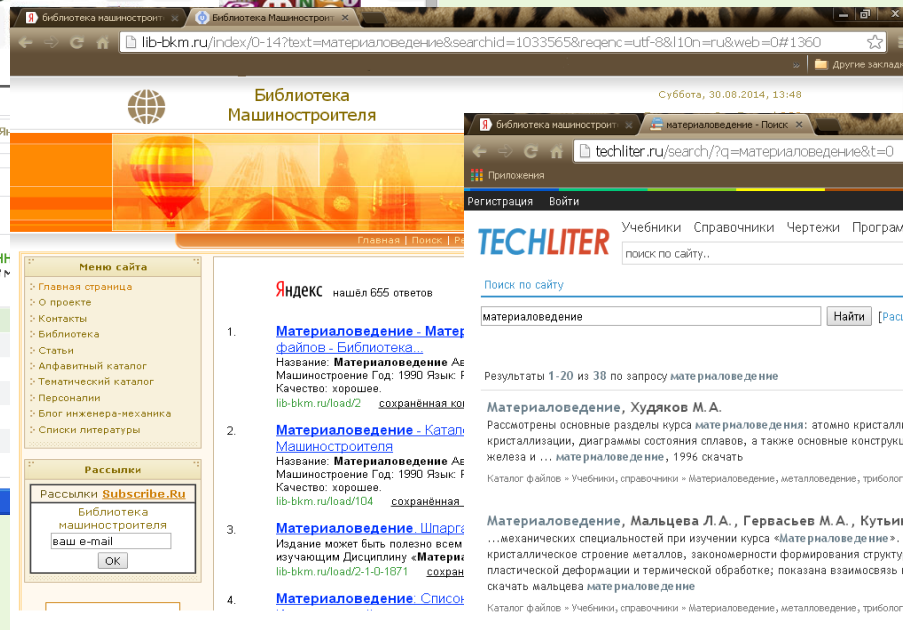
Интернет-источники

Электронный курс <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=867>



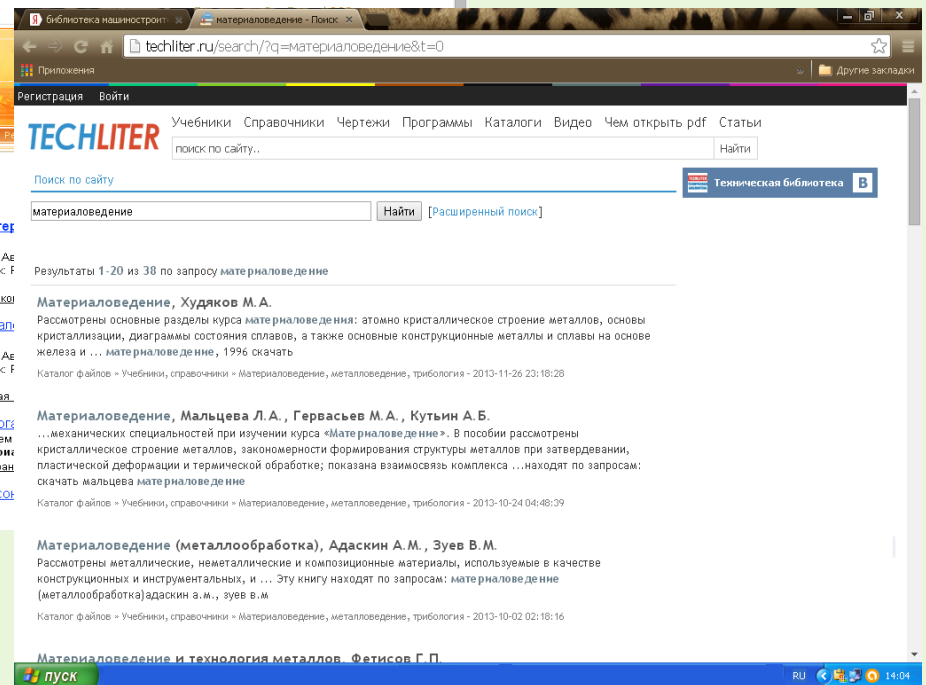
The screenshot shows the homepage of window.edu.ru, a library portal. It features a navigation menu with categories like 'ГЛАВНАЯ', 'КАТАЛОГ', 'БИБЛИОТЕКА', 'ИЗБРАННОЕ', 'ПОРТАЛЫ', 'БИБЛИОТЕКИ ВУЗОВ', 'ОТЗЫВЫ', and 'НОВОСТИ'. The main content area is titled 'ЕДИНОЕ ОКНО' and includes a search bar, a 'Пуск' button, and a list of educational resources under the heading 'Материаловедение. Технология конструкций...'. A sidebar menu on the left lists various topics like 'Металлические и неорганические неметаллические материалы' and 'Методы обработки поверхностей'.

window.edu.ru



The screenshot displays the website lib-bkm.ru, which is the library of the Machine Engineering department. It features a search bar, a 'Пуск' button, and a list of search results for 'Материаловедение'. The results include titles like 'Материаловедение - Материаловедение. Ас Машиностроения' and 'Материаловедение - Каталог Машиностроителя'. A sidebar menu on the left lists various categories like 'Главная страница', 'О проекте', and 'Контакты'.

<http://lib-bkm.ru/>



The screenshot shows the website techliter.ru, a technical library. It features a search bar, a 'Пуск' button, and a list of search results for 'Материаловедение'. The results include titles like 'Материаловедение, Худяков М.А.' and 'Материаловедение, Мальцева Л.А., Гервасьев М.А., Кутыин А.Б.'. The website also has a navigation menu with categories like 'Учебники', 'Справочники', 'Чертежи', 'Программы', 'Каталоги', 'Видео', and 'Чем открыть pdf'.

<http://techliter.ru/>

Входной контроль

1. Что изучает дисциплина «ТХТО»?
2. Что такое сырье? Что такое материал?
3. Что такое сталь? Что такое чугун?
4. Что называют структурой металла?
5. Что следует понимать под терминами: наследственное, действительное и исходное зерно стали?
6. Чем различаются наследственно-мелкозернистые и наследственно-крупнозернистые стали?
7. Основные виды термической обработки?
8. ТО – обязательное звено производственного цикла изготовления деталей. Обоснуйте это утверждение (2-3 предложения)?
9. Перечислите виды отжига 1 рода
10. Перечислите виды закалки
11. Отличие отжига 1 и 2 рода, коротко
12. Отжиг – это...
13. Отпуск – это..

Введение

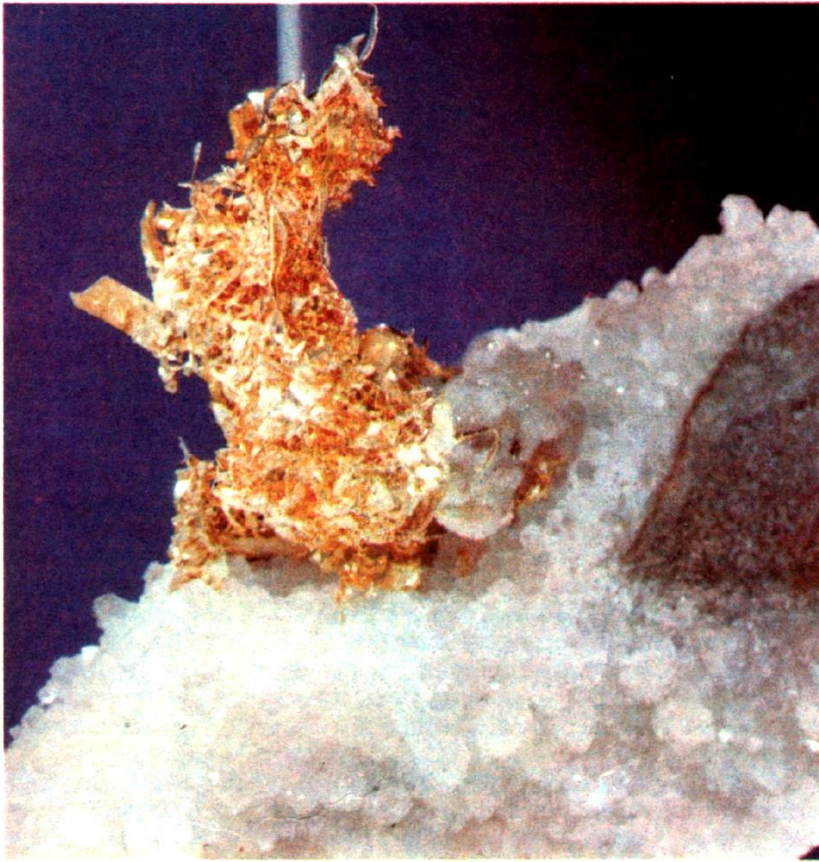
T/o – это процесс обработки изделий из металлов и сплавов путем теплового воздействия с целью изменения их структуры и свойств в заданном направлении.

Тепловое воздействие может быть как нагрев, так и охлаждение.

T/o называют совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения металлов и сплавов с целью изменения их структуры и свойств (механических, физико-химических и технологических) свойств в нужном направлении .



Немного истории

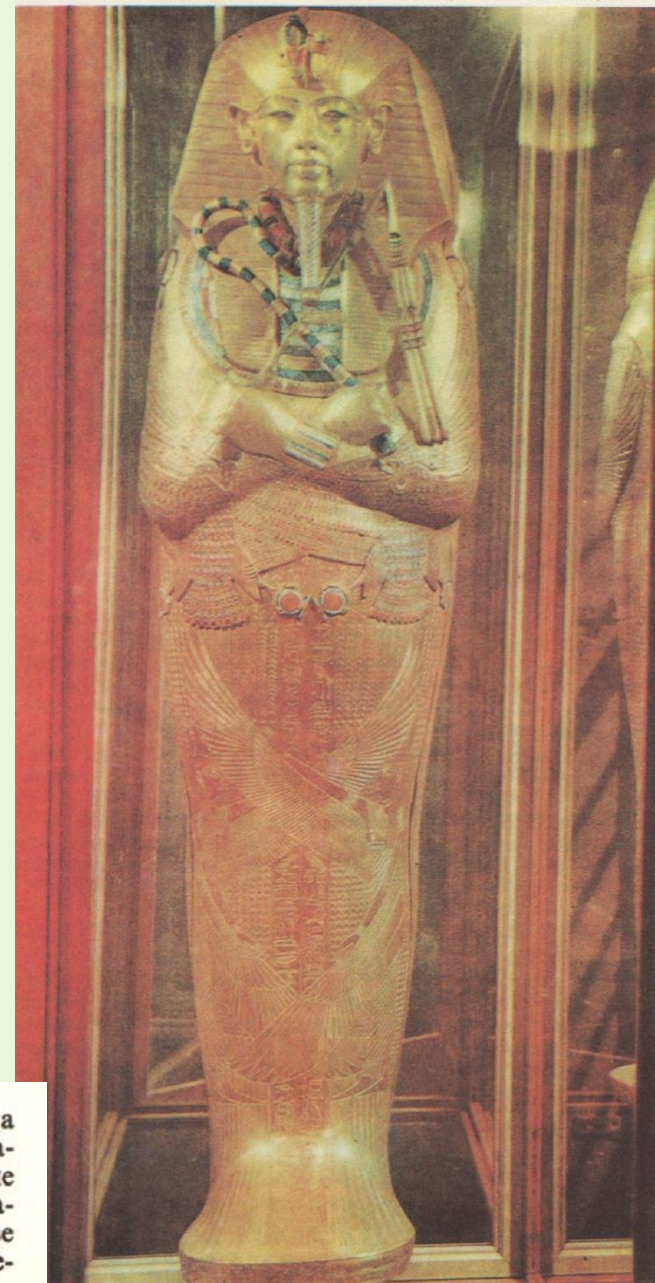


Золото всегда привлекало людей своим блеском. В природе оно встречается преимущественно в виде самородков.

III-IV тыс. до н.э.

1350г. до н.э.

Больше 100 кг золота пошло на саркофаг фараона Тутанхамона. Даже в наши дни вызывает восхищение искусство древних золотых дел мастеров, которые в совершенстве овладели техникой обработки металлов.





Изображение, обнаруженное в гробнице фараона Мереруба (VI династия Древнего царства, 2315—2190 гг. до н. э.), свидетельствует о том, что технология переработки металлов в Египте достигла высокого уровня еще четыре тысячелетия назад.



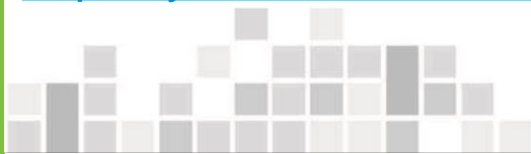
Иллюстрация к легенде о царе Соломоне и кузнеце




Подобно гигантской лестнице (высотой 800м), возвышается Рудная гора в Штирии (юго-восток Австрии). Гора Эрцберг (Erzberg).

Для Штирии характерны эпитеты "зеленая" и "железная". "Зеленая", потому что больше половины территории федеральной земли – леса, составляющие треть запасов древесины. "Железная" из-за горы Эрцберг (Рудная гора), которая находится в центре Штирии и сложена целиком из железной руды, почти не имеющей вредных примесей, зато содержащей полезную примесь – марганец. До настоящего времени железная руда добывается открытым способом.

<https://youtu.be/Ja0RoPxDCgg>





Первое железо - не земного, а космического происхождения: железо входило в состав метеоритов, падавших на нашу планету. Не случайно на некоторых древних языках железо именуется "небесным камнем".

Многие ученые еще в конце XVIII века не допускали и мысли о том, что вселенная может "снабжать" Землю железом.

Такой же точки зрения придерживался фр. химик Лавуазье (1772г.): «Падение камней с неба физически невозможно».


В 1790 году фр. АН даже приняла специальное решение: впредь не рассматривать сообщений о падении камней на Землю, поскольку ученым мужам была совершенно очевидна нелепость рассказней о небесных пришельцах.

Но метеориты продолжали частенько посещать нашу планету и тем самым смущать покой светил науки.

Фактов, подтверждающих это, накапливалось все больше и больше, а факты, как известно, вещь упрямая, и в 1803 году фр. АН вынуждена была признать "небесные камни" - отныне им разрешалось падать на Землю.



На поверхность земного шара ежегодно выпадают тысячи и тысячи тонн метеоритного вещества, содержащего до 90% железа. Самый крупный железный метеорит найден в 1920 году в юго-западной части Африки. Это метеорит "Гоба", весящий около 60 тонн.



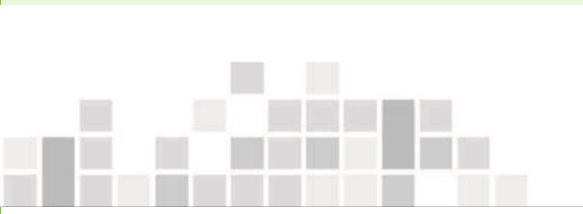
Археологи установили:

- отжиг для снятия наклепа - в конце 5 тысячелетия до н.э., из бронзы - во II тысячелетии до н.э. (в бронзовом веке).
- в том же тысячелетии появилась закалка железа, которую сначала использовали совместно с цементацией
- упрочняющую т\о стали - в 1 тысячелетии до н.э.

В Средние века уже широко использовались многие виды т\о: различные закали, отпуск, отжи, химико-термическая обработка.

- исследования т\о сплавов цв. металлов были выполнены в начале XX в., когда А.А. Байков на примере сплавов меди с сурьмой показал, что закаливать можно не только сталь, а немецкий инженер

В те времена люди, не понимая сути превращений, идущих в процессе т\о.




Железо в организме человека.

Человек, лишившись трех граммов железа в своем теле и в крови, прекратил бы свое существование.

Потерять все железо - пять тысячных процента своего веса - было бы для него смертью! Двухвалентное железо содержится в гемоглобине - веществе, обеспечивающем кислородом ткани живых организмов. Именно железу кровь обязана своим красным цветом.

Впервые железо в крови человека ученые обнаружили в прошлом веке.

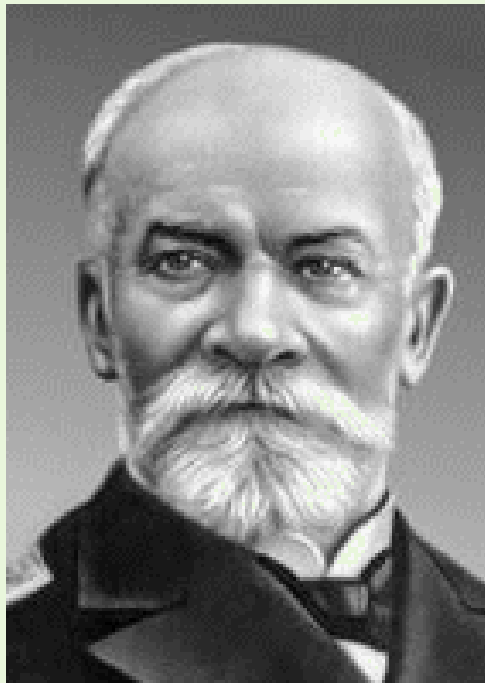
Влюбленный студент-химик....



При недостатке железа человек начинает быстро утомляться, возникают головные боли, появляется плохое настроение.

Еще в старину были известны рецепты различных "железных" лекарств. В 1783 году "Экономический журнал" писал: *"В некоторых случаях и самое железо составляет весьма хорошее лекарство, и принимаются с пользой наимельчайшие оного опилки, либо просто, либо обсахаренные"*.

В той же статье рекомендуются и другие лекарства: "железный снег", "железная вода", "стальное вино" ("виноградное кислое вино, как, например, рейнвейн, настоять с железными опилками, то получится железное или стальное вино и вкпе весьма хорошее лекарство").



Д. К. Чернов

Основоположником теории термической обработки является русский ученый Д. К. Чернов.

В 1860-х г. - Д. К. Чернов, изучая под микроскопом протравленные шлифы, сделал вывод, что сталь тем прочнее, чем мельче её структура.

В 1868 г. – Д.К. Чернов, наблюдая изменение цвета калия стали при ее нагреве и охлаждении и регистрируя температуру «на глаз», обнаружил внутренние структурные превращения при определённых температурах, которые он назвал критическими точками *a* и *b*.

Лишь в 1886 г. - Флорис Осмонд применил термодуру Ле-Шателье для определения критических точек стали при термическом анализе.

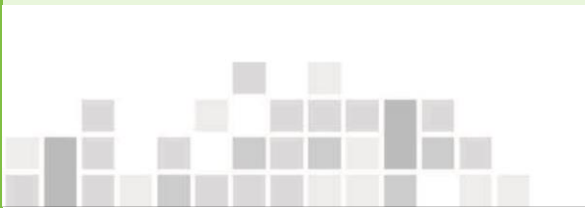


ИДЗ № 1

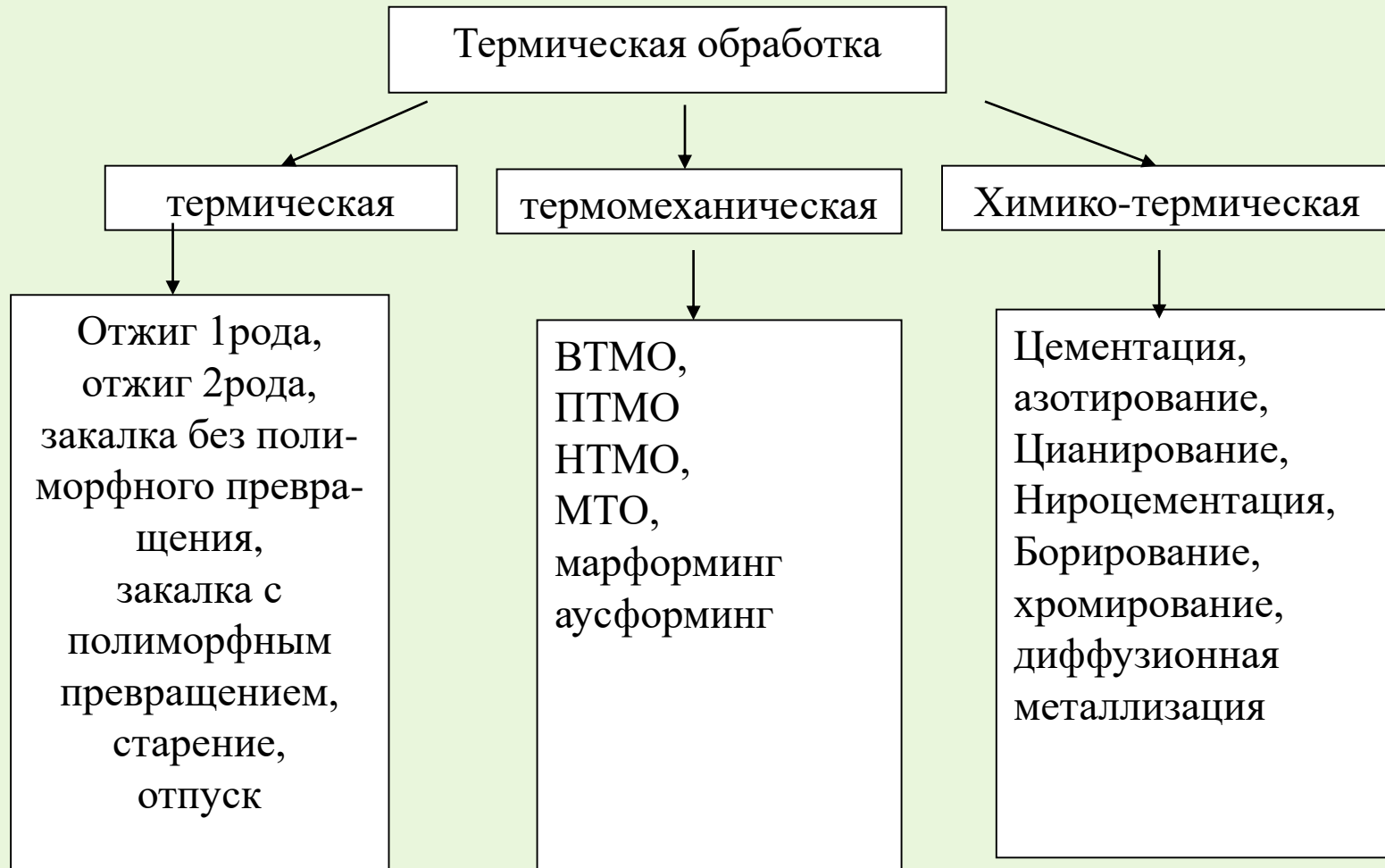
Вычертить диаграмму состояния «Железо-углерод» со всеми структурными составляющими, дать им определения, обозначить область их существования (по температуре и содержанию углерода). Расписать и знать основные превращения.


Срок сдачи – до 06.02.2019

За каждую неделю «просрочки» снимаю 0,5 балла.



Классификация т/о по А.А. Бочвару






Место термической обработки в общем производственном цикле

Т/о является составной частью большинства технологических процессов изготовления деталей машин, инструмента и полуфабрикатов.

Производственный процесс – совокупность совместных действий исполнителей и средств производства, в результате которых из исходных материалов, заготовок и составных частей получают продукцию определенного назначения.

Технологией или технологическим процессом называется часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства.

Технология т/о включает выбор вида т/о с целью получения заданных свойств, а также подбор оборудования для осуществления т/о.



При выборе вида т/о сплава исходят из указаний чертежа детали о способе ее изготовления и требований конструктора об условиях службы деталей.

Краткие требования конструктора содержатся на чертежах детали, развернутые – в специальных технических условиях. Первичными (основными) документами, излагающими обязательные требования к детали, является **Государственный Общесоюзный стандарт (ГОСТ) и отраслевой стандарт (ОСТ)**, требования которого не должны противоречить требованиям ГОСТ.

Специальные технические условия, предъявляемые к детали, не должны также противоречить требованиям ГОСТ и ОСТ, а могут лишь уточнять отдельные частные моменты, учитывающие специфику производства завода. За выпуск нестандартной продукции и низкое качество деталей руководящий состав завода несет персональную ответственность.

Технологический маршрут (маршрутная технология) - последовательность прохождения предмета производства по подразделениям предприятия при выполнении технологического процесса.

Производственный цикл- интервал календарного времени от начала до окончания производственного процесса.

Цикл технологической операции - интервал времени от начала до окончания периодически повторяющейся технологической операции.

Место т/о в общем технологическом процессе определяется при разработке технологии изготовления конкретного изделия.




По степени завершенности т/о в общезаводском цикле

изготовления термические операции разделяются на **предварительные, промежуточные и окончательные**. Свойства готовых изделий определяются окончательной т/о, что говорит о ее важности.

Посредством предварительной т/о

- предотвращают возникновение флокенов, уменьшает неоднородность, снижают в металле содержание газов;
- повышают структурную стабильность металла с целью снижения в дальнейшем коробления изделий;
- повышают технологичность заготовок: снижают твердость, устраняют наклеп, нейтрализуют действие остаточных напряжений, возникающих на различных стадиях формообразования;
- используют для подготовки структуры металла с целью более эффективного выполнения окончательной т/о и интенсификации процессов ХТО.

Свойства готовых изделий определяются **окончательной т/о**, что говорит о ее важности.



процессы т/о и ХТО могут быть **одно- и многоцикловыми**. Каждый цикл связан с разовым поступлением деталей в термическое подразделение для осуществления совокупности операций т/о.

Одноцикловой процесс- свойственен операциям окончательной т/о,

многоцикловой процесс бывает как при окончательной, так и при предварительной т/о. Всегда следует стремиться к сокращению не только числа циклов, но и количества операций в рамках каждого цикла.

Необходимо внедрять малоцикловые, малооперационные, совмещаемые техпроцессы. С этой целью значительный объем процессов формообразования переносится на заготовительные стадии, предусматривающие использование более точных заготовок, профилей, метизов, трудоемкие и металлоемкие процессы резания заменяют более производительными: штамповка, прокатка, гибка и др., а также получение точных заготовок порошковой металлургией.

Технологические операции - операции, в результате которых изменяются внешний вид и внутреннее содержание предметов труда, а также подготовительно-заключительные работы.

Нетехнологические - операции по транспортировке предметов труда и контролю качества продукции.

Естественные процессы - связаны с охлаждением деталей после термообработки, с сушкой после окраски деталей или других видов покрытия и со старением металла.

