

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
ВОЛГОГРАДСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ КАДРОВЫХ РЕСУРСОВ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

КУРС ЛЕКЦИЙ
(заочная форма обучения)

Преподаватель **Шевелева Наталья Евгеньевна**

контактная информация sh_ne@mail.ru

ОП.04 (ОП.08, 09) «Материаловедение» входит в профессиональный учебный цикл для направлений подготовки

2 курс

3 курс

23.02.03 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»	16 ч =10Л+6ПЗ	
22.02.01 «СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»		14 ч =8Л+6ПЗ
08.02.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»	14 ч =8Л+6ПЗ	
	контрольная работа	контрольная работа
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

ЦЕЛЬ КУРСА

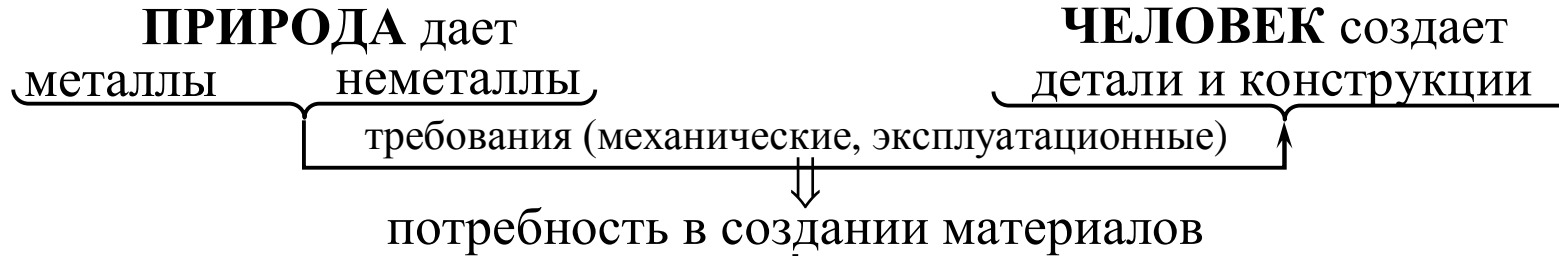
1. Дать представление о строении и свойствах материалов, применяемых в профессиональной деятельности.
2. Сформировать навыки выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения, способов соединения материалов и обработки деталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 263 с. — (Серия : Профессиональное образование).
2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 431 с. — (Серия : Профессиональное образование).
3. Электрикам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://electrikam.com/>

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

междисциплинарный раздел науки, изучающий материалы, связь между их составом, структурой и свойствами, а также закономерности их изменения при различных воздействиях



→ **ЗАДАЧА** → установить закономерности **взаимосвязи структуры и свойств** материалов для того, чтобы целенаправленно **воздействовать** на них при переработке в изделия и эксплуатации, а также для создания материалов с заданным сочетанием свойств и прогнозирования срока их службы

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

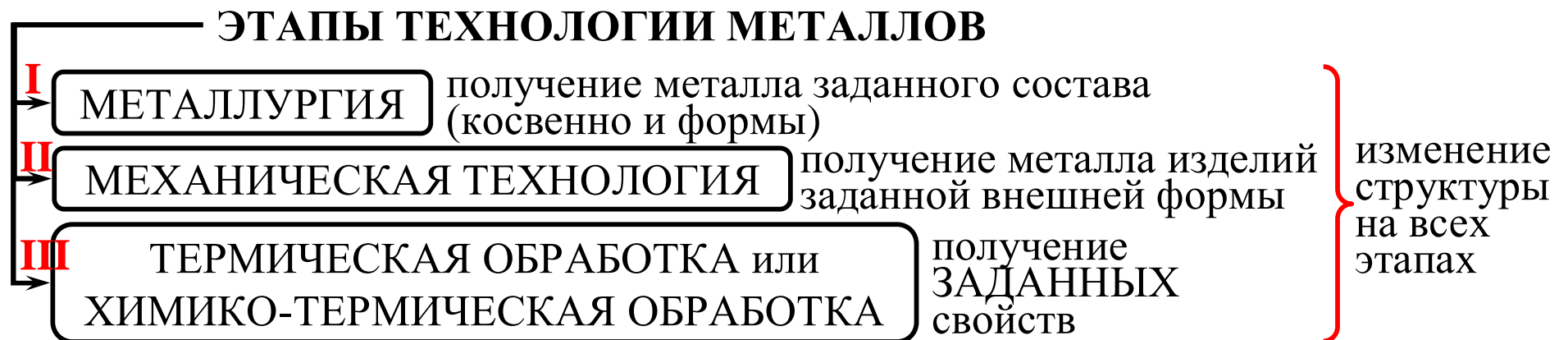
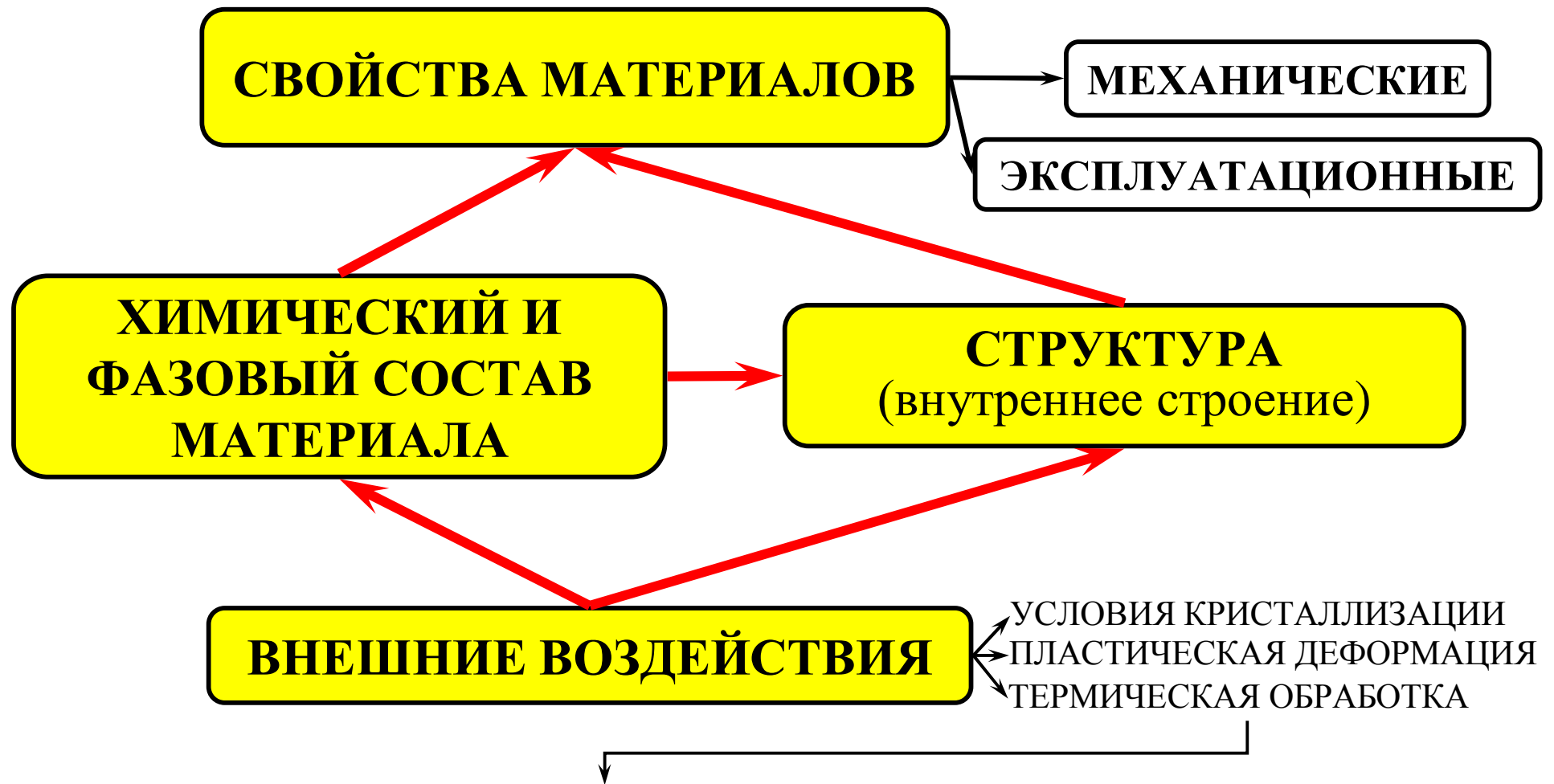
общие закономерности строения материалов и процессов, происходящих в них при внешних воздействиях

ОСНОВА

- ФИЗИКА
- ХИМИЯ
- МЕХАНИКА

ПРИКЛАДНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

определение оптимальных структур и технологий переработки материалов при изготовлении конструкций, деталей машин и других технических изделий



КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

материалы, из которых изготавливаются конструкции, детали машин, элементы сооружений, воспринимающих силовые нагрузки

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

ЦВЕТНЫЕ

Cu, Al, Ti, Zn, Mg
и сплавы на их основе

ЧЕРНЫЕ

ЧУГУНЫ

СТАЛИ

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

- пластмассы
- керамика
- стекло
- резина
- дерево

КОМПОЗИЦИОННЫЕ

многокомпонентные материалы, которые получают объединением в единое целое не менее двух разнородных материалов, часто не взаимодействующих друг с другом

НАНОМАТЕРИАЛЫ

материалы, созданные с использованием наночастиц и/или посредством нанотехнологий, обладающие какими-либо уникальными свойствами, обусловленными присутствием этих частиц в материале

по качеству

ОБЫКНОВЕННЫЕ

КАЧЕСТВЕННЫЕ

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ

ОСОБОВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ

по назначению

по химическому составу

УГЛЕРОДИСТЫЕ

ЛЕГИРОВАННЫЕ

КОНСТРУКЦИОННЫЕ

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

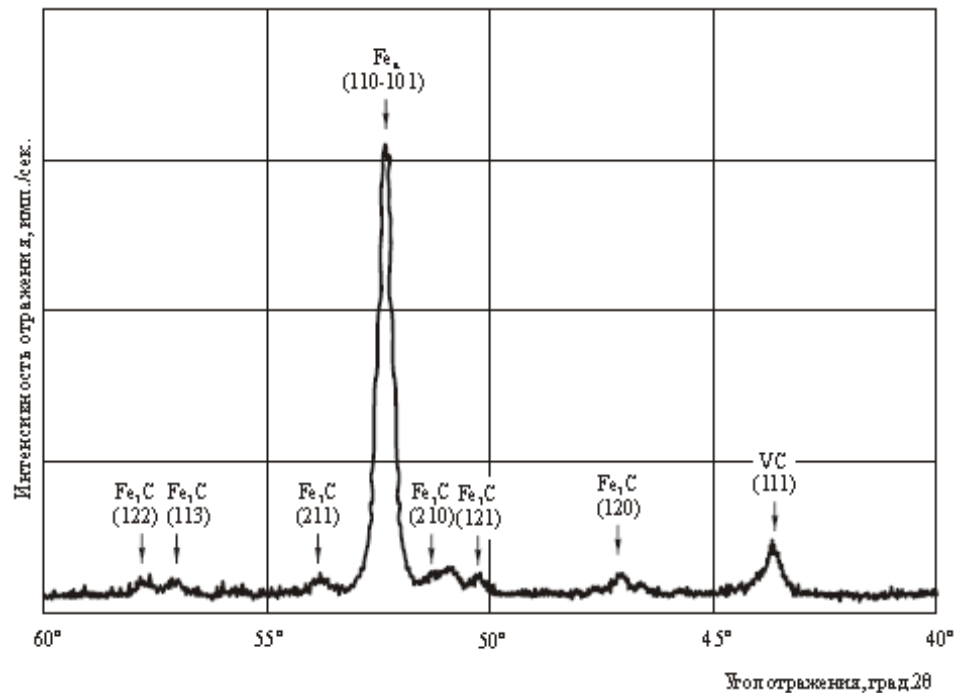
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

разложение и исследование спектра электрической дуги или искры, искусственно возбуждаемой между медным электродом и исследуемым металлом

РЕНТГЕНСПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

основан на эффекте упругого взаимодействия рентгеновского излучения с исследуемым материалом



дифрактограмма литейной стали марки 260X6BФ9

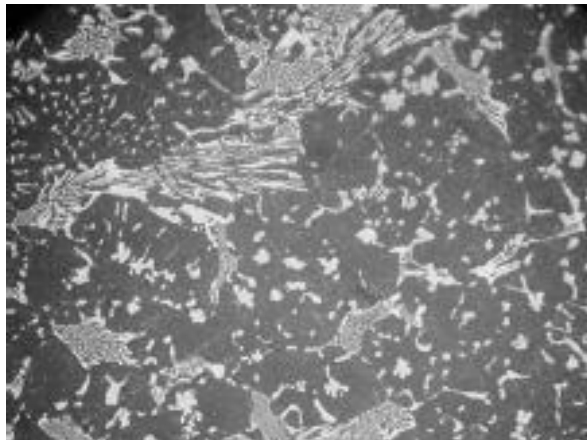
МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

МАКРОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

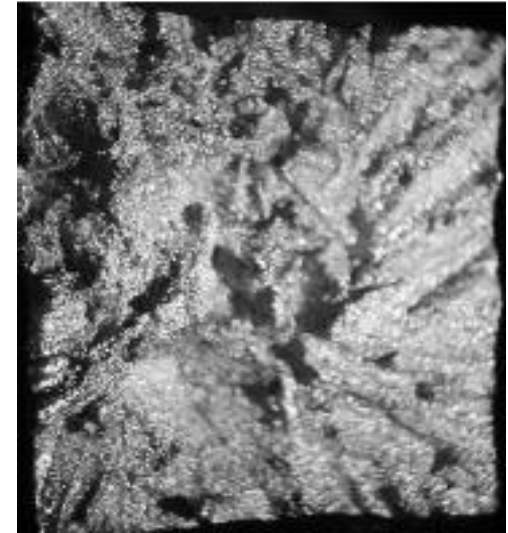
изучение структуры материалов визуально или с помощью простейших оптических приборов

МИКРОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ



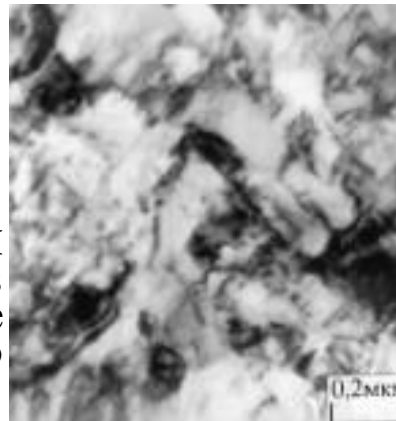
микроструктура литейной легированной стали (×500)

световые микроскопы
в отраженном свете

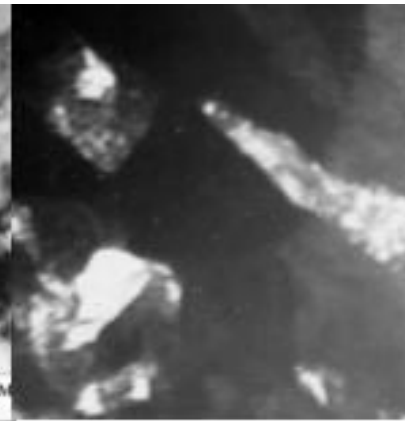


излом бронзовой отливки (×50)

просвечивающий электронный микроскоп
поток электронов проходит через изучаемый объект, изображение является результатом неодинакового рассеяния электронов на объекте



светлое поле



темное поле в рефлексе



микроэлектронограмма

изображение субзерен феррита в стали 20 (×500)

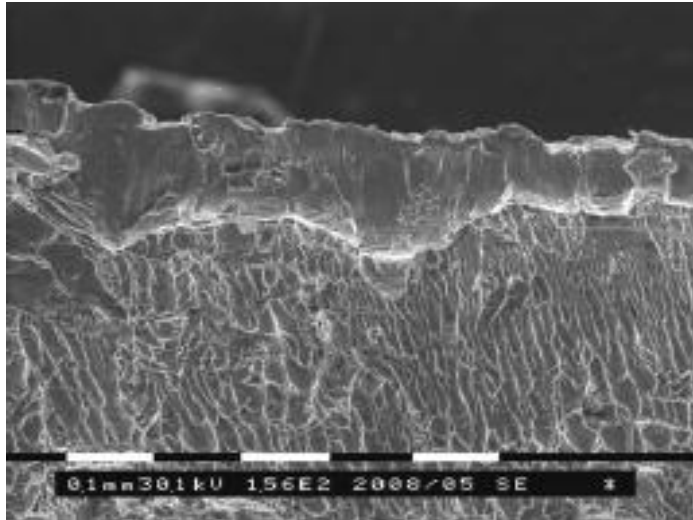
МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

МАКРОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

изучение структуры материалов визуально или с помощью простейших оптических приборов

МИКРОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ



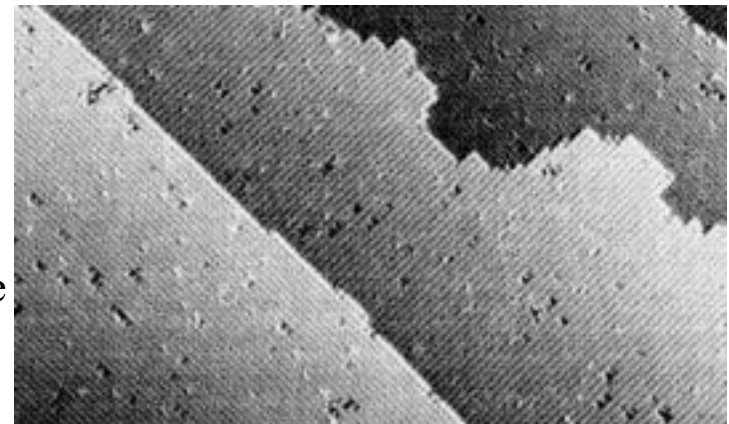
излом поверхностного слоя титана ($\times 1000$)

растровый электронный микроскоп

изображение создается за счет вторичной эмиссии электронов, излучаемых поверхностью, на которую падает непрерывно перемещающийся по этой поверхности поток первичных электронов

атомно-силовой микроскоп

основан на принципе взаимодействия между поверхностью исследуемого образца и острой вольфрамовой иглой длиной в несколько микрометров, закрепленной на свободном конце кантилевера (кронштейна). Межатомные силы между иглой и атомами поверхности образца заставляют кантилевер изгибаться. Измеряя отклонение кантилевера в ходе сканирования иглой поверхности, получают картину топографии поверхности.



выход кристаллографических плоскостей кремния ($\times 200000$)

НАГРУЗКИ НА МЕТАЛЛ

СТАТИЧЕСКИЕ

действуют постоянно или медленно возрастают

ДИНАМИЧЕСКИЕ

действуют мгновенно, имеют характер удара

ЦИКЛИЧЕСКИЕ или знакопеременные

изменяются или по величине, или по направлению, или одновременно и по величине, и по направлению

ДЕФОРМАЦИЯ

изменение формы и размеров тела под действием нагрузки

I

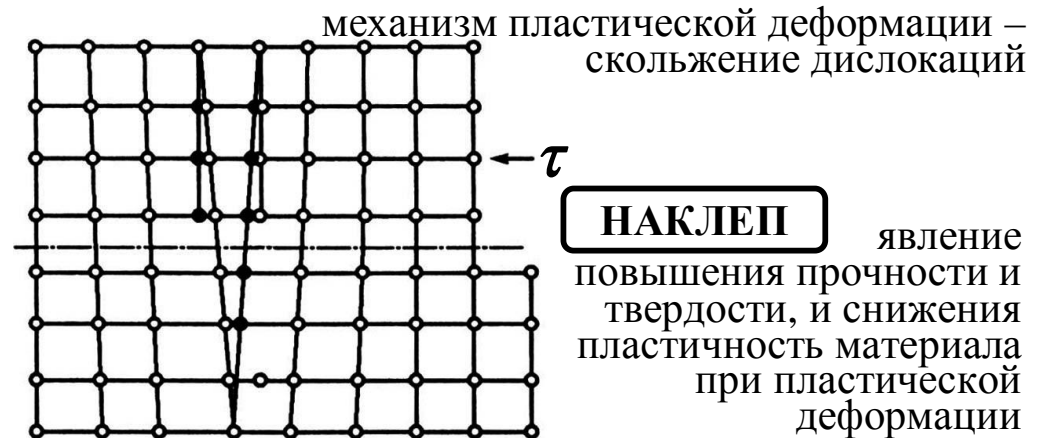
УПРУГАЯ

исчезает после снятия нагрузки
обратимые смещения атомов от положения равновесия

II

ПЛАСТИЧЕСКАЯ

деформация сохраняется после снятия
необратимые перемещения атомов от исходного положения равновесия



III

ЗАРОЖДЕНИЕ ТРЕЩИНЫ И ЕЕ РОСТ

IV

РАЗРУШЕНИЕ ДЕТАЛИ

СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФИЗИЧЕСКИЕ

ЦВЕТ способность металла отражать падающие на него световые лучи
ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ И ТЕПЛОЕМКОСТЬ
ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА

ХИМИЧЕСКИЕ

ЖАРОСТОЙКОСТЬ
ЖАРОПРОЧНОСТЬ
КОРРОЗИЙНАЯ СТОЙКОСТЬ

МЕХАНИЧЕСКИЕ

определяют способность металлов сопротивляться воздействию внешних сил

ПРОЧНОСТЬ

сопротивление материала деформации и разрушению

ТВЕРДОСТЬ

сопротивление материала проникновению в него другого более твердого тела

ПЛАСТИЧНОСТЬ

восстановление первоначальной формы после снятия нагрузки

УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ

сопротивление разрушению под действием динамической нагрузки

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

характеризуют способность металлов и сплавов подвергаться обработке различными способами (литьем, давлением, сваркой, резанием)

ЛИТЕЙНЫЕ СВОЙСТВА

способность образовывать отливки без трещин, раковин и других дефектов

ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ

СВАРИВАЕМОСТЬ

ОБРАБАТЫВАЕМОСТЬ РЕЗАНИЕМ

ОБРАБАТЫВАЕМОСТЬ ДАВЛЕНИЕМ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ

ПРОЧНОСТЬ

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ

НАДЕЖНОСТЬ

ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ

СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

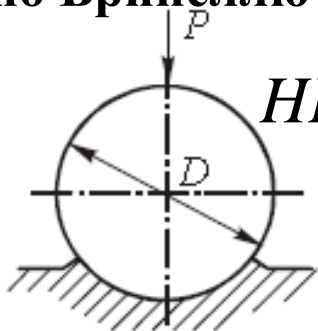
МЕХАНИЧЕСКИЕ

ПРОЧНОСТЬ

P – нагрузка (сила),
 F_0 – площадь образца

ТВЕРДОСТЬ

по Бринеллю



$$HB = \frac{P}{F}$$

A

очень твердые
(алмазный конус)

$$HRA = [70...85] \quad HRB = [25...100] \quad HRC = [22...68]$$

$$HB = [60...230] \frac{\text{КГС}}{\text{ММ}^2}$$

$$HB = [230...700] \frac{\text{КГС}}{\text{ММ}^2}$$

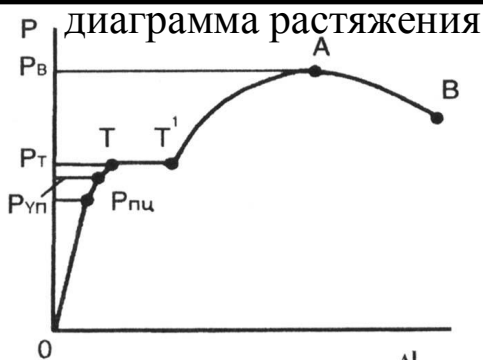
УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ

P – вес маятника,
 H и h – высоты подъема маятника до и после удара,
 F_0 – площадь поперечного сечения в месте надреза,
 A – работа разрушения

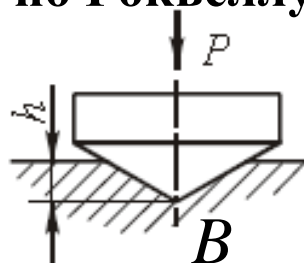
$$КС = \frac{A}{F_0} = \frac{P(H - h)}{F_0} \left[\frac{\text{КГС}}{\text{СМ}^2} \right], \left[\frac{\text{МДЖ}}{\text{М}^2} \right]$$

КСV, КСУ, КСТ

вид надреза:
острый (V), с радиусом закругления (U), трещина (Т)



по Роквеллу



мягкие
(шарик)

C

твердые
(алмазный конус)

предел упругости $\sigma_y = \frac{P_y}{F_0}$ [МПа]

предел текучести $\sigma_T = \frac{P_T}{F_0}$ [МПа]

предел прочности $\sigma_B = \frac{P_B}{F_0}$ [МПа]

