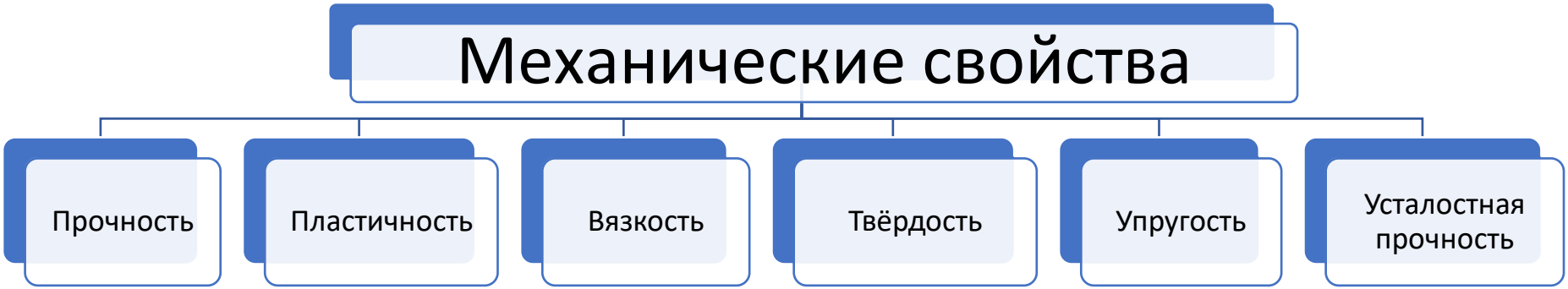
ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Стандартные механические свойства: свойства, определяемые при статическом растяжении; твердость, ударная вязкость. Пути повышения прочности металлов.

Лектор:
Начальник испытательного центра, к.т.н.
Ермошкин Антон Александрович

Стандартные механические свойства.

Механические свойства материалов характеризуют их способность сопротивляться разрушению или деформации (изменению формы и размеров под действием внешних нагрузок). Эти свойства определяют конструкционную прочность материалов, их надёжность и долговечность в процессе эксплуатации элементов конструкций, деталей машин и приборов, изготовленных из этих материалов.



Механические свойства, определяемые при статическом растяжении.

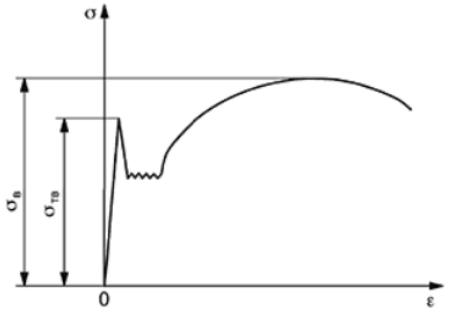


Стандарты:

- ГОСТ 1497-2023 Металлы. Методы испытаний на растяжение.
- ISO 6892-1:2019 "Металлические материалы. Испытания на растяжение. Часть 1. Метод испытания при комнатной температуре
- ASTM A 370: 24a Стандартные методы испытаний и определения для механических испытаний изделий из стали

Определяемые показатели:

- Временное сопротивление (предел прочности)
- Предел текучести (условный, физический)
- относительное удлинение
- относительное сужение



Механические свойства, определяемые при ударной вязкости.

Ударная вязкость — механическое свойство материала, которое характеризует способность поглощать энергию удара при динамических (ударных) нагрузках.

Стандарты:

- ГОСТ 9454-78 (ГОСТ 9454-2025) Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
- ISO 148-1:2016 "Материалы металлические. Испытание на ударный изгиб на маятниковом копре по Шарпи. Часть 1. Метод испытания
- ASTM A 370: 24a Стандартные методы испытаний и определения для механических испытаний изделий из стали



Определяемые показатели:

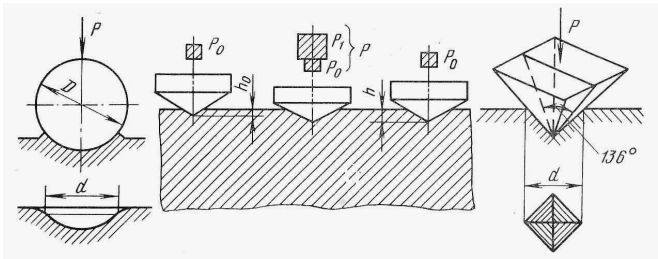
- работа удара
- ударная вязкость
- доля вязкой составляющей

Механические свойства: твердость.

Твёрдость — свойство материала сопротивляться внедрению более твёрдого тела — индентора.



Преимущества метода Бринелля:
•Позволяет быстро найти предел прочности и текучести материала.
•Более точный по сравнению с методом Роквелла при значениях твёрдости ниже 30 HRC.
•Менее критичен к чистоте подготовленной поверхности.
Недостатки метода Бринелля:
•Метод можно применять только для материалов с твёрдостью до 450 HB, если применять стальной закалённый шарик.
•При вдавливании индентора по краям отпечатка из-за выдавливания материала образуются навалы и наплывы, что затрудняет измерение как диаметра, так и глубины отпечатка.
•Неприменим для тонких образцов.



Преимущества метода Роквелла:
•Простота использования.
•Универсальность.
•Скорость.
Недостатки метода Роквелла:
•Сложности при работе с тонколистовыми материалами
•Зависимость от подготовки поверхности.
•Ограничения шкал HRC и HRB.

Преимущества метода Виккерса:
•Точность
•Универсальность — метод применим для металлов, сплавов, композитов, пластмасс.
•Широкий диапазон измерения.
•Возможность измерения небольших образцов.
•Возможность определять твёрдость отдельных слоёв.
Недостатки метода Виккерса:
•Зависимость измеряемой твёрдости от приложенной нагрузки или глубины внедрения индентора
•Необходимость хорошей пробоподготовки.
•Медленное проведение испытаний.
•Необходимость более сложного оборудования — более дорогостоящего.

Пути повышения прочности металлов.



Объёмное легирование — это метод, при котором легирующие элементы распределяются во всём объёме металла

Поверхностное легирование — метод, при котором легирующие элементы добавляются или образуются только на поверхности материала, не проникая в его объём.

Наклёп (нагартовка) — упрочнение металлов и сплавов вследствие изменения их структуры и фазового состава в процессе пластической деформации при температуре ниже температуры рекристаллизации.

Термической обработкой называются процессы, сущность которых заключается в нагреве и охлаждении изделий по определенным режимам, в результате чего происходят изменения структуры, фазового состава, механических и физических свойств материала, без изменения химического состава.

НТД на внутрискважинное оборудование

ГОСТ ISO 10432-2014 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование скважинное. Скважинный предохранительный клапан с оснасткой. Общие технические требования

ГОСТ ISO 14310-2014 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование скважинное. Пакеры и мостовые пробки. Общие технические требования

ГОСТ ISO 16070-2015 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование скважинное. Оправки установочные и посадочные ниппели. Общие технические требования

НТД на фонтанное устьевое оборудование

API Spes 6A Технические условия на устьевое и фонтанное оборудование

ГОСТ Р 51365-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование. Общие технические требования