##### ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

##### БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

«КАДУЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

тип занятия: теоретическое занятие

специальность 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»

ОУДП.11 Физика и ОП.03 Техническая механика

Тема: Основные виды деформаций

Цели урока: добиться понимания различий между  видами деформаций твердых тел;

сформировать знания о существовании различных свойств твердых тел и их практическом значении;

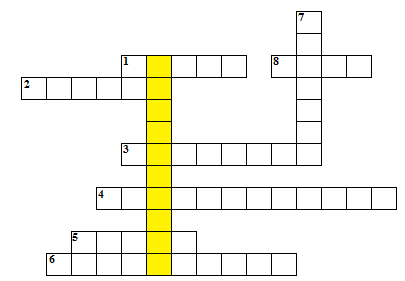
формировать умения систематизировать материал, выбирать главное;

развивать самостоятельность в приобретении новых знаний.

Оборудование: листы с кроссвордом, презентация, технический текст.

1. **Организационный этап занятия**

Здравствуйте, ребята. Сегодня у нас новая тема урока. Тему мы узнаем, решив предложенный кроссворд. Посмотрите на выданные вам листы с кроссвордом и заданиями к нему. Решите кроссворд и, в выделенных клеточках появится слово – это и будет подсказка.



1. Его испытывают балки в местах опор, заклепки, болты, скрепляющие детали.

2. Его испытывают столбы, колонны, фундаменты зданий.

3. Это происходит при завертывании болтов, вращении валов машин, сверл.

4. Они не исчезают после прекращения действия внешних сил.

5. Его испытывает нагруженная балка.

6. Его испытывают тросы, канаты, цепи в подъемных устройствах.

7. Они полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.

8. Это происходит при работе ножниц, зубила, зубьев пилы.

Молодцы. Это слово «Деформация».

**2. Основной этап занятия**

1. Освоение нового материала

Итак, тема нашего урока: Основные виды деформаций.

Твердые тела сохраняют форму, но под действием сил, приложенных к ним, форма тел меняется, то есть происходит деформация.

*Деформация – это изменение формы и объема тела.*

*Деформацией в технической механике называют изменение формы и размеров конструкций и их элементов в частности.*

В более широком смысле под деформацией понимается изменение взаимного расположения частиц (кристаллов или атомов) рассматриваемого тела.

Причиной деформации могут служить, например воздействие на элементы конструкций [внешних контактных нагрузок](https://isopromat.ru/sopromat/obzornyj-kurs-teorii/vneshnie-nagruzki), а также силы тяжести собственного веса, температуры, давления и прочих факторов.

Рассмотрим виды деформаций подробнее.

1***.*** *Упругая* - деформация, исчезающая после прекращения действия внешних сил.

*Пластическая* ***-*** деформация, не исчезающая после прекращения действия внешних сил.

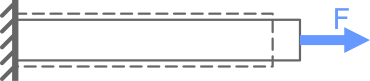
2. К другим видам деформаций относятся:

а) *Растяжение* - это процесс увеличения размеров объекта под действием внешних сил или влияния различных факторов.

Изучение растяжения позволяет предсказывать поведение материалов под воздействием нагрузок, а также разрабатывать новые материалы с определенными свойствами растяжения.

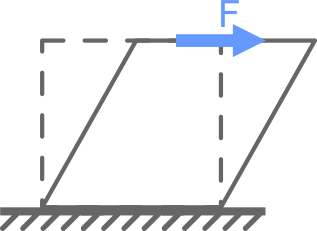
б) *Сжатие* - это процесс уменьшения объема или длины тела под воздействием внешних сил или внутренних процессов.

Изучение сжатия важно для решения разнообразных задач и разработки новых материалов и технологий.



в) *Сдвиг* - деформация, при которой происходит смещение слоев тела относительно друг друга.

В физике сдвиг используется для описания движения твердых тел, жидкостей, газов, звука и электромагнитных волн.

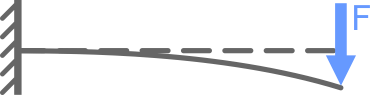


г) *Срез* - сдвиг на большие углы.

С помощью срезов можно изучать внутреннюю структуру тела, определять наличие и расположение различных элементов или деталей, а также проводить исследования и эксперименты.

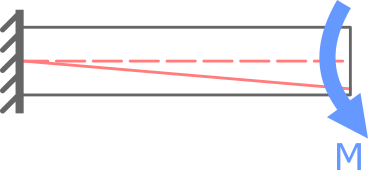
д) *Изгиб* - вид деформации, при котором нарушается прямолинейность главной оси тела.

В технической механике изгиб является одним из наиболее распространенных типов деформаций, которые могут возникать в материалах при их эксплуатации. Знание основных понятий и примеров изгиба позволяет инженерам оценивать прочность конструкций и выбирать правильные материалы для работающих элементов.



е) *Кручение* - то одна из форм деформации, при которой происходит вращение объекта вокруг оси.

Кручение материала имеет свои особенности в зависимости от причины его возникновения. Понимание этих причин позволяет разрабатывать более эффективные способы предотвращения или управления кручением материала.



3. Дополнительными видами деформаций в технической механике являются их комбинации:

а) изгиб с кручением,

б) внецентренное нагружение (изгиб + растяжение/сжатие),

в) продольный изгиб.

**Механические свойства** характеризуют способность материала сопротивляться воздействию внешних сил.

* **Прочность** - способность материала сопротивляться разрушению под воздействием нагрузок.
* **Пластичность** - способность материала изменять форму и размер под действием внешних сил.
* **Упругость** - способность материала восстанавливать первоначальную форму и размер.
* **Твердость** - сопротивление твердого тела изменению формы (деформации).

Все эти свойства проявляются под действием статических сил (постоянных по величине и направлению).

Для упругих деформаций справедлив закон Гука: при малых деформациях механическое напряжение прямо пропорционально относительному удлинению

σ = Е·|ε|,

Е – модуль упругости (Юнга) [Па],

σ – механическое напряжение [Па],

ε – относительное удлинение

ε = ∆ℓ/ ℓ0,

∆ℓ - абсолютное удлинение [м],

ℓ0 – длина [м],

σ = F/S,

F – сила [Н],

S – сечение [м2]

2. Применение изученного материала

а) Прочитайте технический текст и заполните таблицу. В примеры выпишите только те примеры деформаций, которые относятся к вашей специальности.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид деформации | Примеры |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

б) Решите задачи:

1. Найдите напряжение, возникающее в стальном тросе при его относительном удлинении 0,001.
2. Под действием силы 100 Н проволока длиной 5 м и площадью поперечного сечения 2,5 мм2 удлинилась на 1 мм. Определите напряжение, испытываемое проволокой, и модуль Юнга.

**3. Заключительный этап занятия**

Ответьте на вопросы:

1. Что такое деформация в физике?
2. Что такое деформация в технической механике?
3. От чего зависит деформация?
4. Назовите виды деформаций.
5. Для каких деформаций справедлив закон Гука?
6. Какие детали теплотехнического оборудования испытывают деформацию сжатия?
7. Какие детали теплотехнического оборудования испытывают деформацию изгиба, кручения, сдвига?
8. Какими свойствами должны обладать детали теплотехнического оборудования?
9. Какое механическое свойство материала используется при соединении деталей заклепками?
10. Для чего нужно знать виды деформаций теплотехнику?

Подведение итогов.

Домашнее задание: подготовьте доклады по теме: «Роль деформаций в теплотехническом оборудовании».