**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «Колледж связи №54» имени П.М.Вострухина**

**Разработка урока**

**по учебной дисциплине ОП.03 Техническая механика**

**на тему «Деформация растяжением и сжатием»**

**для группы 1 АТП11-1**

**специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Составитель Галкина М.В.**

**03.03.2016**

**Открытый урок на тему: Деформация растяжением и сжатием**

**Цели урока:**

дидактическая- научить обучающихся последовательности и основным правилам построения эпюр продольных сил

развивающая-формирование умений планировать свою деятельность и вести самоконтроль без посторонней помощи

воспитательная-воспитание организованности и ответственности при выполнении задания (воспитание стремления к рациональной организации труда, ответственности за полученный результат)

**Тип урока***:* комбинированный

**Оснащение урока:** ТСО*:*ПК, мультимедиапроектор, видеофрагмент

**Литература**: А.А.Эрдеди «Теоретическая механика. Сопротивление материалов», Олофинская В.П. «Техническая механика» курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий»

**Распределение урока во времени:**

1**. Организационный момент** (проверка присутствия студентов, проверка их готовности к уроку, Сообщение темы и цели урока)— 3 минуты

2. Актуализация ранее полученных знаний (опрос по ранее изученной теме) Мозговой штурм по формулировке определения - 5 минут.

3. Объяснение нового материала – 25 -30 минут

4. Обобщение полученных знаний (просмотр видеофрагмента «Деформация растяжения сжатия») 5 минут

5.Контроль усвоения теоретических знаний выполнение тестового задания, проверка полученных результатов -7 минут

6.Рассмотрение примеров решения типовых задач – 10 минут

7. Самостоятельное решение задач – 15 минут

8. Домашнее задание-3 минуты

9. Рефлексия-2 минуты

**Конспект урока**

***1.Организационный момент***

***2. Актуализация ранее полученных знаний***

**Вопросы:**

1. Что называется внутренним силовым фактором?
2. Как называется основной метод сопромата, применяемый для нахождения внутренних силовых факторов, возникающий при различных деформациях?
3. Охарактеризуйте сущность метода сечений?

Метод сечений – метод РОЗУ

1) Рассекаем брус в интересующем нас сечении- « Р »

 **2) Отбрасываем одну из частей- «О»**



 **3) Для сохранения равновесия заменяем действие отброшенной части на оставшуюся часть бруса-«З»**



**4) Уравновешиваем неизвестную внутреннюю силу и внешнюю нагрузку- «У»**

 -N+500 Н = 0

N = 500 Н

*Вывод: Внутренняя сила N равна приложенной внешней нагрузке 500 Н.*

3.Какие внутренние силовые факторы каким деформациям соответствуют?

4.Как обозначается продольная сила?

 ***Мозговой штурм Формулировка сути метода сечения***

1. ***Изложение нового материала***

Итак, продольная сила N -это внутренний силовой фактор который возникает при деформациях растяжение и сжатие. Для наглядности принято изображать распределение внутренних силовых факторов в виде эпюр. Эпюра- это график распределения внутреннего силового фактора,в нашем случае продольной силы N, вдоль оси бруса.

Правило знаков силы N

*Растягивающие (направленные от сечения) продольные силы считаются положительными (+), а сжимающие (направленные к сечению)-отрицательными(-)*



Рассмотрим брус, нагруженный внешними силами вдоль оси. Брус закреплен в стене (закрепление «заделка») Делим брус на участки нагружения. *Участком нагружения считают часть бруса расположенную между точками приложения внешних сил. Начинаем нумеровать участки со свободного конца бруса. В нашем случае 3 участка. Воспользуемся методом РОЗУ ( методом сечений) и определим внутренние силовые факторы внутри каждого участка и графически и используя уравнение равновесия. Ось Оz по оси бруса и направлена вправо. Параллельно ведем построения и расчет по участкам.*





**Участок 1**: ΣFz = 0; - 3F + N1 = 0; N1 = 3F. Продольная сила положительна, участок 1 растянут.

**Участок 2:** ΣFz = 0; -3F + 2F + N2 = 0; N2 = = F. Продольная сила положительна, участок 2 растянут.

**Участок 3:** ΣFz = 0; -3F + 2F + 5F - N3 = 0; N3 = 4F. Продольная сила отрицательна, участок 3 сжат. Полученное значение Nз равно реакции в заделке.

Приступаем к построению эпюры. Ось эпюры параллельна продольной оси. Нулевая линия проводится тонкой линией. Значения сил откладывают от оси, положительные - вверх, отрицательные - вниз. В пределах одного участка значение силы не меняется, поэтому эпюра очерчивается отрезками прямых линий, параллельными оси Oz. На эпюре сбоку проставляются значения Nz. Величины продольных сил откладывают в заранее выбранном масштабе. Эпюра по контуру обводится толстой линией и заштриховывается поперек оси. *Правило контроля: в месте приложения внешней силы на эпюре должен быть скачок на величину приложенной силы*.

 Изучая деформации при растяжении и сжатии, обнаруживаем, что выполняются гипотеза плоских сечений и принцип смягчения граничных условий. Гипотеза плоских сечений заключается в том, что поперечное сечение бруса, плоское и перпендикулярное продольной оси, после деформации остается плоским и перпендикулярным продольной оси. Следовательно, продольные внутренние волокна удлиняются одинаково, а внутренние силы упругости распределены по сечению равномерно. Принцип смягчения граничных условий гласит: в точках тела, удаленных от мест приложения нагрузки, модуль внутренних сил мало зависит от способа закрепления. Поэтому при решении задач не уточняют способ закрепления.

При растяжении и сжатии в сечении действует только нормальное напряжение.

Напряжение в поперечном сечении бруса – это величина силы приходящаяся на единицу площади.

*Направление и знак напряжения в сечении всегда совпадают с направлением и знаком силы*

Нормальное напряжение в сечении рассчитывается по формуле
$$σ=\frac{N\_{z}}{A}$$

Где Nz – продольная сила в сечении; А – площадь поперечного сечения



Размерность напряжений в системе Си –Н/м2 (Па)

При определении напряжений брус разбивают на участки нагружения, в пределах которых силы не изменяются, учитывая места изменения площади поперечных сечений.

1. ***Закрепление полученных знаний***(просмотр видеофрагмента «Деформация растяжения сжатия»)

***Вопросы для работы в парах: если пришли к единому мнению, то определение пишется одно на двоих, если есть разные суждения – то каждый свое:***

1. Что называется участком нагружения?
2. Правило знаков продольной силы?
3. Что такое эпюра?
4. Правило контроля при построении эпюр?
5. Как откладывается относительно оси положительные и отрицательные

значения внутреннего силового фактора продольной силы N?

1. ***Контроль усвоения знаний***

***Выполнение тестового задания***

******

1. **Пример решения задачи**: Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус защемлен с левой стороны. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений



***Решение задачи:***

1. Определяем по схеме участки нагружения.
2. Определяем значение продольных сил в сечениях 1 и 2

Сечение 1: $-N\_{1}+F\_{1}=0; N\_{1}=F\_{1}=100 кН$

Сечение 2: $-N\_{2}-F\_{2}+F\_{1}=0; N\_{2}=F\_{1}-F\_{2}=100-80=20кН$

1. Строим эпюру распределения продольных сил по сечению бруса
2. Рассчитываем величины нормальных напряжений.

$$σ=\frac{N\_{z}}{A}$$

Сопоставляя участки нагружения и изменение площадей поперечного сечения бруса выделяем 4 участка напряжения

$$σ\_{1,}=\frac{N\_{1}}{A\_{1}}=\frac{100∙10^{3}}{500}=200 H/мм^{2}$$

$$σ\_{2,}=\frac{N\_{1}}{A\_{2}}=\frac{100∙10^{3}}{250}=400 H/мм^{2}$$

$$σ\_{3}=\frac{N\_{2}}{A\_{2}}=\frac{20∙10^{3}}{250}=80 H/мм^{2}$$

$$σ\_{4}=\frac{N\_{2}}{A\_{13}}=\frac{20∙10^{3}}{500}=40 H/мм^{2}$$

1. Строим эпюру нормальных напряжений

***Задачи для самостоятельного решения***

***Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений в сечении бруса для двух схем нагружения***

******

******

***ЕслиF1 = 20кН; F2=10кН ;F3 =5кН; A1= 1 см2A2= 1,5см2a=0,6 м***

***6. Домашнее задание***

Систематизировать изученный материал ответив на вопросы к лекции 22 по учебнику Олофинскойпо теме «Деформация растяжением и сжатием»

***7. Рефлексия***

***Оцените ( по 5 бальной системе ) успешность работы на уроке:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№п/п*** | ***Содержание работы*** | ***5б*** | ***4б*** | ***3б*** | ***1-2б*** |
| ***1.*** | *Я оцениваю свою работу на уроке(1, 2, 3, 4, 5б****)*** |  |  |  |  |
|  | ***Выполненные задания:*** |  |  |  |  |
| *2.* | *Правильно сформулировал суть метода сечения (да-1б; нет-0б)* |  |  |  |  |
| *3.* | *При работе в парах правильно ответил на 1, 2,3,4,5вопросов (баллов)* |  |  |  |  |
| *4.* | *Выполнил 5 заданий тестов (за каждый по 1 б)* |  |  |  |  |
| *5.* | *Самостоятельно решил задачу -5б, с ошибками -4б, сверялся с записями на доске -3б. списал-2б.* |  |  |  |  |
|  | *Реальное количество баллов:*  |  |
|  |  *16 баллов* | *«5»* |
|  |  *12 баллов* | *«4»* |
|  |  *8 баллов* | *«3»* |
|  |  *4 балла* | *«2»* |

***Сравните свою оценку работы с реальными результатами***