

Конспект лекций по предмету
Динамика и прочность энергетических машин



Преподаватель:

Суханов Александр Игоревич

Автор конспекта:

Дмитриев Артем Константинович

artem020503@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вводная лекция	2
2. Лекция	3

1. Вводная лекция

Учебные пособия

- Ласкин, Зувев, Стрижак: Прочность энергетических машин.
- Иноземцев: Проектирование газовых турбин.
- Костюк: Динамика и прочность турбомашин.

Темы занятий по семестрам:

1. Статическая прочность
2. Динамическая прочность
3. Эксплуатационная прочность (особые условия - за пределами упругости)

Рассмотрим напряжение на малой площадке:

Строим призму, чтобы разделить напряжение на составляющие.

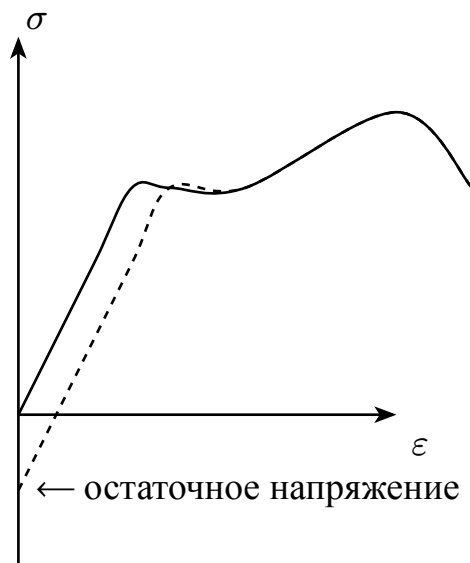
Вводим $\tau_{zz}, \tau_{zy}, \tau_{zx}$ на задней площадке z и аналогично на других площадках.

Нормальные напряжения:

$$\tau_{zz} = \sigma_z, \quad \tau_{yy} = \sigma_y, \quad \tau_{xx} = \sigma_x$$

Тензор напряжений

$$T_{\sigma} = \begin{pmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{pmatrix}$$



Закон Гука:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon; \quad \varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

Нам нужны материалы с $\varepsilon \geq 0.1$, иначе привередливо считаем материал хрупким.

2. Лекция

Просматриваем Иноземцева и Ласкина.

В первую очередь, страницу 922. Там есть про интенсивность напряжений.

Из 9 составляющих тензора напряжений, но есть принцип парности, то есть остаётся 6 составляющих:

$$T_{\sigma} = \begin{vmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \cdot & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix}$$

Главные напряжения

По площадкам, на которых нет касательных.

У Ласкина про направляющие косинусы, по которым можно найти ориентации главных площадок.

Если выбрать в качестве осей главные оси, выбрать главную систему координат, жить проще.

Страница 14 у Ласкина

Далее мы рассматриваем тензор деформации и интенсивность деформации.

Уравнение совместности деформаций

Если мы будем деформировать элементарные призмы без него, то в структуре тела состоящего из них будут дыры, поэтому выведено соотношение, устраняющее это:

444

Связывает линейные и угловые деформации.