

ТЕОРИЯ БАЛКИ - Заметки о диаграммах внутренних сил

Строительная Механика

Проект ERAMCA

[Оценка экологических рисков и их снижение в отношении объектов культурного наследия в Центральной Азии](#)

v2o22317

Эта работа находится под лицензией Creative Commons «Attribution-ShareAlike 4.0 International».



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Environmental Risk Assessment and Mitigation on Cultural
Heritage Assets in Central Asia

[Цели преподавателя/студентов](#)

[Некоторые правила](#)

[Простая балка](#)

[Консоль](#)



Цели преподавателя/студентов



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Environmental Risk Assessment and Mitigation on Cultural
Heritage Assets in Central Asia

-  Представить схему для простых балок.
-  Понимание взаимосвязей между внутренними силами, нагрузками и граничными условиями для получения критического представления.

Некоторые правила



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Environmental Risk Assessment and Mitigation on Cultural
Heritage Assets in Central Asia

- Представлены некоторые простые схемы, полезные для понимания того, как строить диаграммы N , T и M
- Имеют место следующие соотношения:

$$\frac{dN(z)}{dz} = -p(z)$$

$$\frac{dT(z)}{dz} = -q(z)$$

$$\frac{dM(z)}{dz} = T(z)$$

Дифференцируя дважды, получаем:

$$\frac{d^2M(z)}{dz^2} = \frac{dT(z)}{dz} = -q(z)$$

Некоторые правила

- Диаграммы должны быть совместимы с внешними ограничениями (т. е. момент, равный нулю в шарнирах или на свободных концах, сдвиг, равный нулю на свободных концах...)
- Если сдвиг $T(z)$ равен нулю, момент $M(z)$ представляет максимум или минимум
- Если $q(z)$ равно нулю, сдвиг $T(z)$ представляет собой максимум или минимум
- Если $p(z)$ равно нулю, осевая сила $N(z)$ представляет максимум или минимум
- Вторая производная $M(z)$, т. е. вогнутость, равна $-q(z)$

Некоторые правила

- Сосредоточенная сила, ортогональная продольной оси балки, дает разрыв $T(z)$ и точку возврата $M(z)$
- Сосредоточенная сила, параллельная продольной оси балки, дает разрыв $N(z)$
- Пара дает разрыв $M(z)$

Некоторые правила

- Если нагрузка $q(z)$ **равна нулю**, сдвиг $T(z)$ кусочно–постоянен, а момент $M(z)$ линейен (полиномиальная функция первой степени)
- Если нагрузка $q(z)$ **постоянна**, сдвиг $T(z)$ кусочно–линейный, а момент $M(z)$ параболический (полиномиальная функция второй степени)
- Если нагрузка $q(z)$ **линейна**, сдвиг $T(z)$ параболический, а момент $M(z)$ полиномиальная функция третьей степени

Простая балка

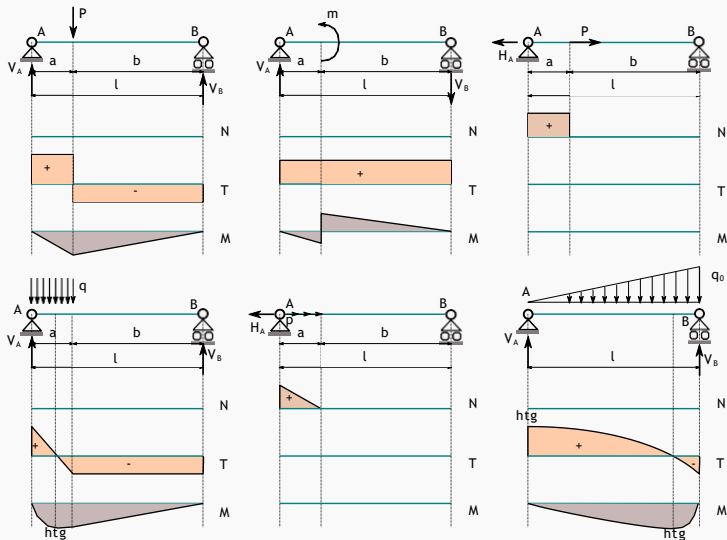


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Environmental Risk Assessment and Mitigation on Cultural
Heritage Assets in Central Asia

Простая балка



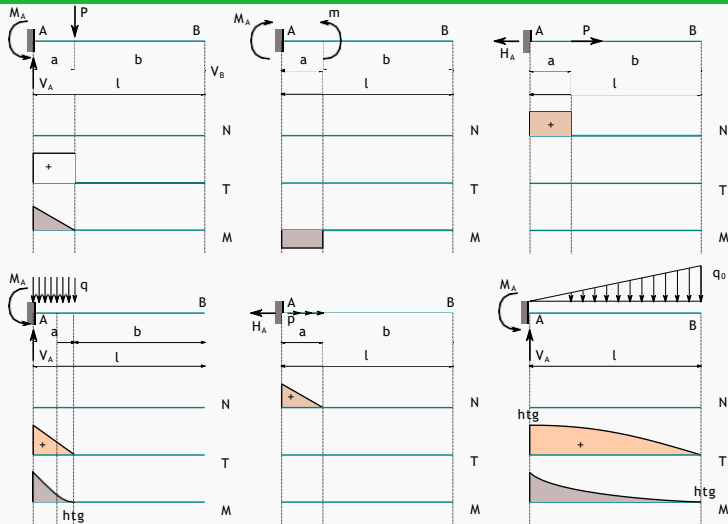
Консоль



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Environmental Risk Assessment and Mitigation on Cultural
Heritage Assets in Central Asia



Знаки

Условные обозначения для осевой силы $N(z)$, поперечной силы $T(z)$ и изгибающего момента $M(z)$:

- осевая сила положительная, если растягивающая
- положительный сдвиг, если он вызывает вращение балочного элемента по часовой стрелке
- момент $M(z)$ должен быть нанесен на стороне растяжения балки (если он находится справа от положительного направления z , в противном случае он отрицательный)

Горизонтальная касательная

Точки, в которых касательная к диаграмме горизонтальна, обозначаются меткой **htg**