Дата:22.10.2021 г.

Преподаватель: Тюлин С.О.

Группа: 2ТМ

Дисциплина: ОП.02 Техническая механика

Пара: 2-я

Тема 1.2 Плоская система сил**:** Балочные системы. Классификация нагрузок и опор.

Цель занятия образовательная: ознакомить студентов с балочными системами и классификацией нагрузок и опор

Цель занятия воспитательная: вызвать интерес у студентов к использованию на практике полученных знаний и умений; развивать у них интерес к выбранной специальности, дисциплинированность, ответственность за выполняемую работу

Цель занятия развивающая: развитие аналитического и логического мышления студентов

#### Лекция

Балочные системы. Классификация нагрузок и опор

 Студент должен:

 – и*меть представление о видах опор и возникающих реакциях в опорах;*

 *– знать три формы уравнений равновесия и уметь их использо­вать для определения реакций в опорах балочных систем;*

 *– уметь выполнять проверку правильности решения.*

#### Виды нагрузок и разновидности опор

Виды нагрузок

По способу приложения нагрузки делятся на

* сосредоточенные и
* распределенные.

Если реально передача нагрузки происходит на пренебрежимо малой площадке (в точке), нагрузку называют сосре­доточенной.

Часто нагрузка распределена по значительной площадке или ли­нии (давление воды на плотину, давление снега на крышу и т.п.), тогда нагрузку считают распределенной.

В задачах статики для абсолютно твердых тел распределен­ную нагрузку можно заменить равнодействующей сосредоточенной силой (рис. 6.1).



*q* — интенсивность на­грузки; *l* — длина стержня;

*G = ql* — равнодей­ствующая распределенной нагрузки.

Разновидности опор балочных систем

Балка — конструктивная деталь в виде прямого бруса, закреп­ленная на опорах и изгибаемая приложенными к ней силами.

Высота сечения балки незначительна по сравнению с длиной.

Жесткая заделка (защемление) (рис. 6.2)

Опора не допускает перемещений и поворотов. Заделку заменя­ют двумя составляющими силы *Rax* и *Raу,* реактивным моментом  *MRА.*

Для определения этих неизвестных удобно использовать систему уравнений в виде



Каждое уравнение имеет одну неиз­вестную величину и решается без подста­новок.

Для контроля правильности решений используют дополни­тельное уравнение моментов относительно любой точки на балке, например





*Шарнирно-подвижная опора* (рис. 6.3)

Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности.

*Шарнирно-неподвижная опора* (рис. 6.4)

Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заме­нена двумя составляющими силы вдоль осей координат.

*Балка на двух шарнирных опорах* (рис. 6.5)

Неизвестны три силы, две из них — вертикальные, следовательно, удобнее для определения неизвестных использовать систему уравнений во второй форме:



Составляются уравнения моментов относительно точек крепле­ния балки. Поскольку момент силы, проходящей через точку креп­ления, равен 0, в уравнении останется одна неизвестная сила.



Для контроля правильности решения используется дополни­тельное уравнение



При равновесии твердого тела, где можно выбрать три точки, не лежащие на одной прямой, удобно использовать систему уравнений в третьей форме (рис. 6.6):



#### Домашнее задание (срок выполнения - 27.10.21 до 18.00)

 Выполнить в конспекте нижеуказанные действия и переслать мне на почту: [sergtyulin@mail.ru](https://e.mail.ru/addressbook/view/u-p2RucLdR)

1. Замените распределенную нагрузку сосредоточенной и опре­делите расстояние от точки приложения равнодействующей до опо­ры *А* (рис. 1).



Рисунок 1

1. Чем заменяют при расчётах балку, имеющую жесткую заделку (защемление) – рис.2?



Рисунок 2

1. Какую из форм уравнений равновесия целесообразно исполь­зовать при определении реакций в заделке (защемлении) – рис.2? Запишите её.
2. Какую форму системы уравнений равновесия целесообразно использовать при определении реакций в опорах двухопорной балки и почему – рис.3? Запишите её.



Рисунок 3

1. Дайте определения сосре­доточенной и распределенной нагрузкам.