

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА БАЛКИ В ПРОГРАММНОЙ ОБОЛОЧКЕ «SOLID WORKS»

Зенков А. А.

научный руководитель Рябов О. Н.

*Сибирский федеральный университет. Институт цветных металлов и
материаловедения*

Рассмотрено решение типовой задачи по расчету балки, нахождению реакции связей и построению эпюр внутренних силовых факторов в программной оболочке «Solidworks» с помощью дополнения «Simulation». Solidworks – программа для 3D моделирования любых деталей, их визуализации, создания сборок этих деталей и выполнения различных чертежей. При помощи подключаемых дополнений (типа Motion, Simulation, FlowSimulation и т.д.) позволяет проводить инженерные расчеты смоделированных деталей и сборок.

Условие задачи

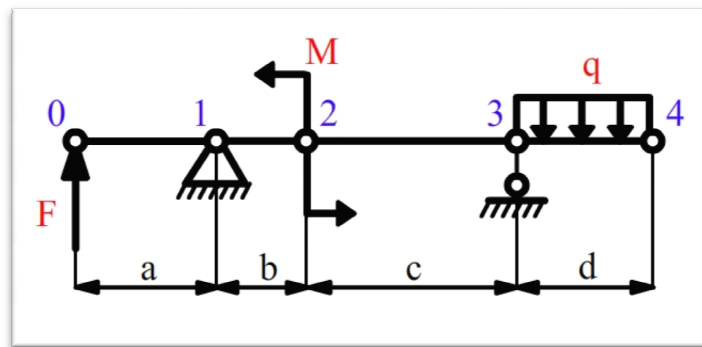


Рисунок 1 – Схема нагружения балки

Дано: $F=20$ кН; $q=30$ кН/м; $M=40$ кН·м; $[\sigma]=170$ МПа; $a=3$ м; $b=1$ м; $c=4$ м; $d=3$ м.

Определить: 1) Реакции связей; 2) Построить эпюры поперечных сил (Q) и изгибающих моментов (M). 3) Подобрать балку двутаврового поперечного сечения.

Перечислим этапы решения задачи:

а) создание 3D модели балки и деление её на участки нагружения; б) включение дополнения Simulation; в) определение 3D модели как балки и отображение соединений; г) определение связей и внешних нагрузок; д) создание сетки конечных элементов и запуск расчёта; е) отображение эпюры поперечных сил и изгибающих моментов; ж) просмотр реакций связей; з) просмотр эпюры напряжения и перемещения; и) подбор двутаврового сечения балки; к) проверка запаса прочности.

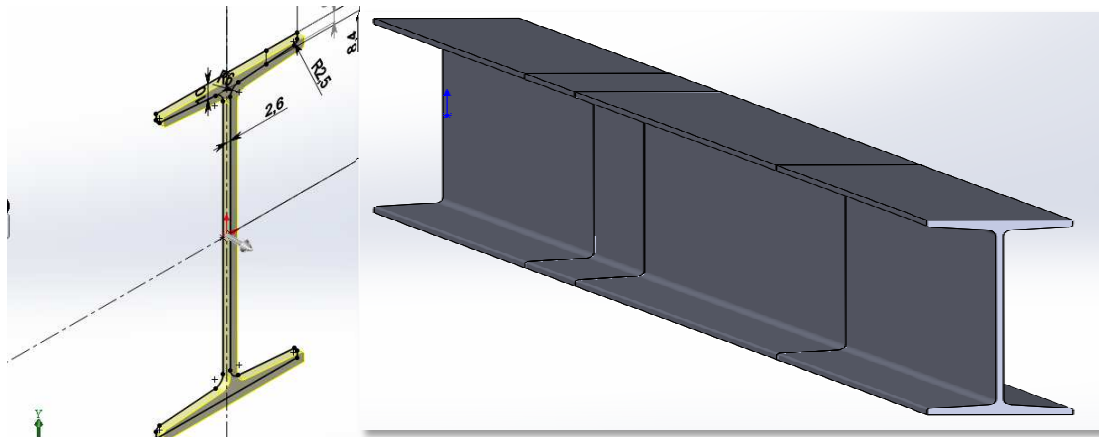


Рисунок 2 – Создание 3D модели балки

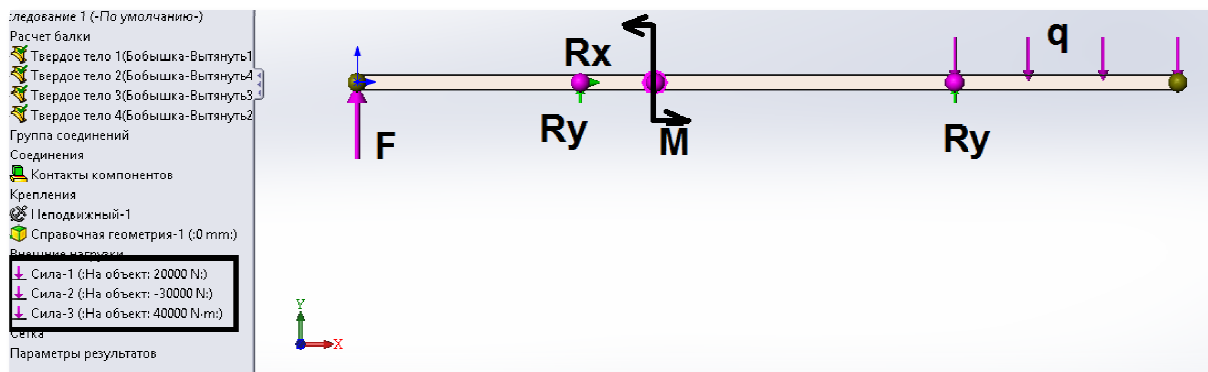


Рисунок 3 – Определение связей и внешних нагрузок

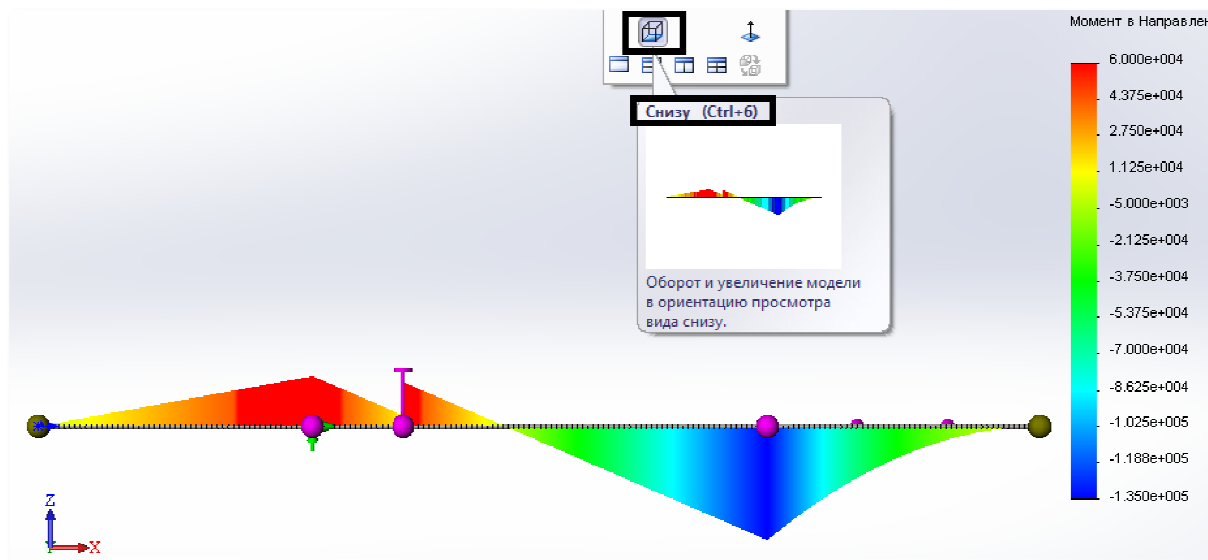


Рисунок 4 – Эпюра моментов

Ответ:1) Реакции связей равны: $R_x^1 = 0 \text{ кН}$; $R_y^1 = -67 \text{ кН}$; $R_y^3 = 137 \text{ кН}$. 2) Опасное сечение из эпюры: $M_{max} = 135 \text{ кН}\cdot\text{м}$; коэффициент запаса прочности $n = 1,56$. 3) Выбираем балку двутаврового сечения №40.

Вывод

Показан весь цикл решения типовой задачи по сопротивлению материалов. Время решения задачи в программе «SolidWorks» обычно занимает 3-5 минут.