

С. В. ГОНОРОВА, О. В. ГОНОРОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

При изучении механики материалов рассматриваются классические методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость различных деформируемых систем. Также предлагается экспериментальное изучение указанных систем в лабораторном практикуме.

В данной работе предлагается использовать метод конечных элементов (МКЭ) к расчету статически неопределимой балка и центрально сжатого стержня, которые проходят лабораторные испытания. Создание моделей и расчеты указанных объектов сделаны с помощью программного пакета «SolidWorks». Таким образом, аналитические расчеты можно проводить МКЭ, а затем проверять их экспериментально.

Расчет балки методом сил, обычно применяемый в механике материалов показал, что в опасном сечении нормальное напряжение составит 26, 7 МПа. Эти напряжения принято считать главными и по их величинам производить расчет на прочность. Аналогичное напряжение возникает, если использовать данные лабораторных испытаний. Расчет методом конечных элементов (при тех же условиях нагружения) показал, что в опасном сечении напряжение составит 29 МПа. Разность результатов можно объяснить тем, что в расчете методом конечных элементов величины главных напряжений получаются с учетом величин нормального и касательного напряжений.

В лабораторной работе по расчету на устойчивость центрально сжатого стержня критическая сила определяется расчетным путем и определяется экспериментально. Это наименьшая нагрузка, при которой начинается потеря устойчивости. Кроме того испытания показывают, что прогиб предварительно деформированного стержня составляет 3–4 мм. Расчет методом конечных элементов дает аналогичный результат по величинам прогибов.

Применение МКЭ в лабораторном практикуме имеет преимущества, так как позволяет получать эпюры напряжений и деформаций для испытываемых систем. Также появляется возможность производить расчеты реальных объектов за пределами упругости под действием опасных нагрузок, что невозможно в процессе лабораторного эксперимента. Полученные результаты можно использовать при выполнении лабораторных работ, при изложении лекционного материала, а также включить их в основу виртуальной лабораторной работы.