

мами работы с компьютером, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм. При этом в информатике происходит такое быстрое обновление всевозможных технологий, что без самостоятельной познавательной работы невозможно их использование в своей деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 272 с.

2. Христочевский, С.А. Информатизация образования.//Информатика и образование. 1994. № 1. С. 13-19.

УДК 681.3:624.04

Игнатов А.Ю.

УЧЕБНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ТРЕХШАРНИРНЫХ АРОК НА СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

*УО «Брестский государственный технический университет»,
Брест, Республика Беларусь*

Научный руководитель канд. техн. наук доцент Игнатиук В.И.

В задачах расчета сооружений можно выделить две стороны, одна из которых представляет суть и физические основы методов расчета и работы сооружений, а вторая связана с математической реализацией методов расчета и большими (в той или иной степени) объемами вычислений.

Учебные компьютерные программы (УКП) должны уменьшать объем ручных вычислений, облегчать трудоемкие и повторяющиеся вычислительные процессы, не скрывая сущности и принципов расчета, а наоборот, способствуя изучению методов расчета и физических основ работы сооружений. УКП должны представлять также возможности исследования поведения и работы сооружений при изменении их характеристик и параметров, то есть должны представлять собой обучающе-исследовательскую систему. Главная сложность при составлении таких программ – найти то соотношение двух сторон в задаче и методе ее решения, которое позволяло бы, с одной стороны, максимально облегчить математические вычисления и уменьшить объем ручного счета, а с другой стороны, максимально сохранить сущностно-физическую сторону задач и методов расчета [2].

На основе таких подходов и позиций составлялась рассматриваемая учебная компьютерная программа «Арка3».

Расчет трехшарнирных арок на статические нагрузки заключается в нахождении внутренних силовых факторов (изгибающих моментов M , поперечных Q и продольных N сил) и в определении деформированного вида

арок. Методы и принципы их расчета можно найти в [1]. Внутренние усилия определяются на основе уравнений равновесия и метода сечений. Для определений перемещений точек в программе используется формула Мора, расчет по которой с учетом криволинейности осей арок и сложности грузовой эпюры изгибающих моментов выполняем путем численного интегрирования с применением формулы трапеций.

Расчет внутренних усилий в арке представляет собой однородные, достаточно трудоемкие, повторяющиеся для каждого из сечений вычисления. Поэтому естественно передать их компьютеру, что и сделано в программе «Arka3», основное рабочее окно которой представлено на рис. 1.

При реализации программы выполнено следующее выделение двух сторон метода расчета. Вручную студент должен вычислить опорные реакции в арке и внутренние усилия в двух сечениях – одно на левой, второе на правой полуарках, в расчетах которых имеются некоторые отличия. Эти величины являются контрольными и вводятся после запуска программы на расчет в окне контрольных величин (рис. 2). Расчет остальных сечений с заданным шагом передается программе. Вычисление перемещений точек для представления деформированного вида арки очень объемно и трудоемко и вручную трудно выполнимо, поэтому полностью передается компьютерной программе. Если контрольные величины верны, то программа выполняет полный расчет арки. Если же какая-то из контрольных величин вычислена неверно, то выдается сообщение об ошибке, и студент должен выполнить перерасчет указанной величины (величин). Результаты расчета арки представляются как в табличном виде (внутренние усилия для всех сечений, включая характерные), так и в графическом виде (показываются эпюры усилий M , Q и N в арке (рис. 1) и ее деформированный вид (рис. 2)).

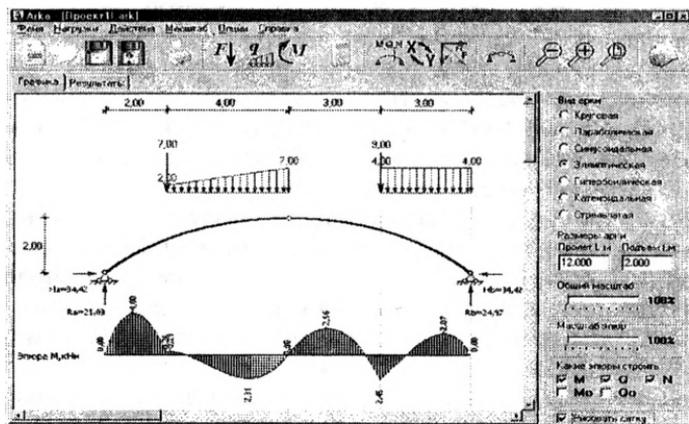


Рис. 1. Основное окно программы «Arka3»

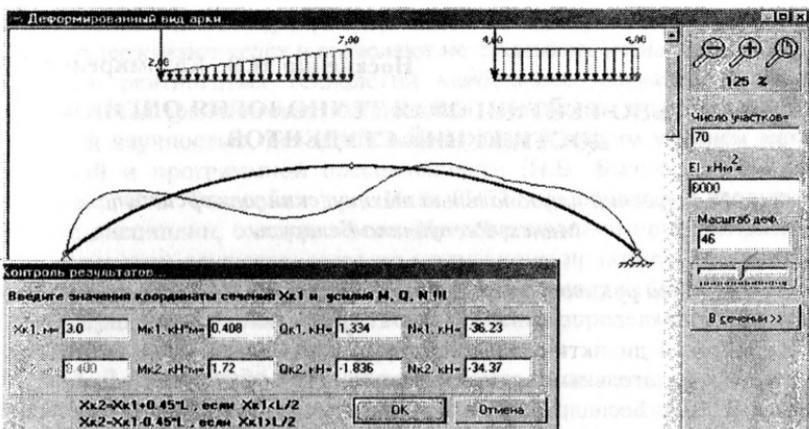


Рис. 2. Окна ввода контрольных величин и деформированного вида

Программа объемом 1,1 Мбт составлена в среде программирования Delphi 7, работает под управлением Windows 98 и выше, не требует специальной установки, работает в сети, имеет удобный интерфейс работы в программе, графическое представление и исходных данных, и результатов расчета. Имеются возможности ряда настроек вида программы и изображений в ней, масштабирования графических объектов, вычисления внутренних усилий и перемещений в любом заданном сечении (рис. 1, 2).

После расчета программа позволяет студенту выполнить исследование влияния на напряженно-деформированное состояние арок ряда параметров:

- законов изменения оси арки (круговой, параболический, синусоидальный, катеноидальный, эллиптический, гиперболический, стрельчатый);
- относительного подъема арок (f/l), характеризующего их крутизну (пологость), где f – стрела подъема, а l – пролет арки;
- числа участков разбивки арок.

Изложенные подходы в создании учебной программы «Арка3», с нашей точки зрения, создают условия и базу для более глубокого изучения методов расчета и понимания физических основ работы сооружений, способствуют интенсификации и активизации учебного процесса, индивидуализации познавательной деятельности, развитию творческого и инженерного мышления будущих специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дарков, А.В., Шапошников, Н.Н. Строительная механика. – М.: Высшая школа, 1986. – 607 с.
2. Игнатюк, В.И. Создание учебных компьютерных программ для курса строительной механики // Высшая школа. – 2001. – № 6. – С. 35–38.