

**Цель работы.** Сократить время расчета объемов работ при разработке котлованов и траншей за счёт использования созданных вычислительных документов в системе компьютерной математики Mathcad.

**Объект исследования.** Котлованы, траншеи и подземные выработки.

**Использованные методики.** Вычисление объёма тела через разбиение на простые геометрические фигуры.

**Научная новизна.** Разработка алгоритма автоматизации расчёта того и иного процесса занимает довольно много времени. При этом разработчик алгоритма должен хорошо представлять физику процесса и владеть языком программирования. MathCAD имеет свой язык программирования и большой набор встроенных функций и инструментов, которые позволяют сократить время и упростить разработку алгоритма автоматизированного расчёта. Прделанная работа носит прикладной характер и имеет практико-ориентированную направленность.

**Полученные научные результаты и выводы.** Использование разработанных вычислительных Mathcad-документов позволяет легко определять трудозатраты на выполнение земляных работ и подбирать на их основе оптимальное число машин и механизмов для конкретного проекта.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные вычислительные документы Mathcad, содержащие алгоритм вычисления объемов земляных масс, представляют собой совокупность расчёта и отчёта, т. е. после ввода исходных данных автоматически формируется отчет, готовый к распечатыванию. Использование разработанных документов с лёгкостью может быть использовано как студентами при выполнении курсовых и дипломных проектов, так и проектными организациями.

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ «МАТНСАД» ДЛЯ РАСЧЁТА БАЛОК

*Е.С. ОЛЕСИК, И.П. ПАРХОМУК (СТУДЕНТЫ 2 КУРСА)*

**Проблематика.** Расчеты балок на прочность и жёсткость, являющиеся ключевыми при исследовании напряженно-деформированного состояния тел, требуют определения внутренних усилий в произвольном сечении балки. Для простых схем нагружения можно использовать стандартные для высшей школы подходы: по сечениям или по характерным точкам. Однако для сложных схем нагружения, а особенно статически неопределимых балок, для которых при определении опорных реакций недостаточно одних только уравнений статики, такой подход может вызвать серьёзные трудности.

**Цель работы.** Разработка метода расчета статически определимых и статически неопределимых балок в СКМ «MathCAD».

**Объект исследования.** Одно- и многопролетные статические определимые и статически неопределимые балки с произвольной степенью статической неопределимости.

**Использованные методики.** Метод непосредственного интегрирования, метод сечений для определения внутренних усилий.

**Научная новизна.** Существующие алгоритмы и компьютерные программы позволяют решать такого рода задачи численно и базируются в основном на методе конечных элементов, а это требует при их использовании определенных инженерных навыков, что для рядовых студентов является затруднительным. Поэтому необходима разработка доступных для каждого студента компьютерных программ, позволяющих решать задачи сопротивления материалов по исследованию напряженно-деформированного состояния балочных систем или обеспечивать возможность контроля правильности аналитического расчета внутренних силовых факторов и построения эпюр стандартными способами.

**Полученные научные результаты и выводы.** Разработана программа в среде СКМ «MathCAD», позволяющая рассчитывать на прочность и жесткость одно- и многопролетные статически определимые и статически неопределимые балки с любой степенью статической неопределимости и произвольным характером нагружения, в т. ч. с нелинейными распределенными нагрузками, построения эпюр прогибов, углов поворота, изгибающих моментов и поперечных сил, возникающих в балке от приложенных внешних нагрузок. Полученные результаты могут использоваться при проектировании и создании элементов строительных конструкций.

**Практическое применение полученных результатов.** При выполнении практических заданий данная программа позволит студентам вузов осуществлять расчеты на прочность и жесткость одно- и многопролетных статически определимых и статически неопределимых балок. Программа может использоваться для балочных систем с произвольной степенью статической неопределимости и комплексным характером нагружения, в т. ч. с нелинейными распределенными нагрузками, и обеспечивает возможность построения эпюр прогибов, углов поворота, изгибающих моментов и поперечных сил, возникающих в балке от приложенных внешних нагрузок. Результаты исследований внедрены в учебный процесс при проведении практических занятий для студентов машиностроительного, строительного факультетов и факультета инженерных систем и экологии.

## **РАСЧЁТ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ ПОЛЕЙ В КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ СРЕДАХ МЕТОДОМ СЕТОК В СИСТЕМЕ MATHCAD**

*Н.А. ОСТРЕЙКО, П.В. ПАХОМСКИЙ (СТУДЕНТЫ 2 КУРСА)*

**Проблематика.** Многие нестационарные физические процессы описываются уравнениями параболического типа. К таким уравнениям относятся и нестационарные уравнения теплового переноса, которые получаются на основании закона Фурье. Для решения таких уравнений численным методом используются, как правило, компьютерные программы, созданные на основе языка программирования, для которых необходимо разработчику тратить время не только на разработку алгоритма численного метода, но и на разработку интерфейса. Использование системы компьютерной математики Mathcad позволит сосредото-