

# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.С.ТОРАЙГЫРОВА



# 3'2007

## НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА



КАЗАХСТАН  
ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

# ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

С. ТОРАЙҒЫРОВ АТЫНДАҒЫ ПАВЛОДАР МЕМЛЕКЕТТІК  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

## МАЗМҰНЫ

<b>С.Н. Ахметов, В.В. Рыдин</b> Ішкі жылыту двигателдерін проекциялауда Mathcad және Turbo Pascal жүйесін программалауды қолданылуы туралы.....	5
<b>А.О. Байтемирова, Б.Б. Өтеғұлов, Ж.А. Юсупов</b> Электрэнергетикалық жүйенің құрылған режимінің техникалық және математикалық қойылым талабының есептелуі.....	10
<b>Ж.С. Батырханова, Б.Ч. Құдрышова, В.Т. Станевич</b> Көмір алу қалдықтарының негізінде алынған керамикалық плиталардың құрылымының зерттелуі.....	16
<b>В.А. Бороденко</b> Рейлі қорғаудың өңделген құрылғысының функционалды және аппаратты беріктілігінің бағасының байланысы туралы.....	21
<b>М.А. Газалиева, С.К. Сапарғалиева, Л.Р. Пак, А.Б. Гайсин, Б.К. Жұмабекова, Н.А. Полторанина</b> Берилді өндірісте жұмыс істейтіндердің ауыру сараптамасы.....	26
<b>М.А. Газалиева, А.Б. Гайсин, С.К. Сапарғалиева, Л.Р. Пак, Е.Н. Сұраубаев, Б.К. Жұмабекова</b> Берилді өндірістің технологиялық процесі.....	32
<b>Г.Б. Елдоқина</b> Алматы қаласы атмосфералық ауасының ластануына байланысты балалар арасындағы өкпе туберкулезі бойынша аурушандық.....	37

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Кадысова Р.Ж., к.и.н., доц. (*главный редактор*)  
 Утеғұлов Б.Б., д.т.н., проф. (*зам. гл. редактора*)  
 Ельмуратова А.Ф., к.т.н., доц. (*отв. секретарь*)  
 Члены редакционной коллегии:  
 Бойко Ф.К., д.т.н., проф.  
 Газалиев А.М., д.х.н., проф., член-корр. НАН РК  
 Гамарник Г.Н., д.г.н., проф.  
 Глазырин А.И., д.т.н., проф.  
 Даукеев Г.Ж., к.т.н., проф.  
 Ергожин Е.Е., д.х.н., проф., академик НАН РК  
 Кислов А.П., к.т.н., доц.  
 Клецель М.Я., д.т.н., проф.  
 Кудерин М.К., к.т.н., доц.  
 Мансуров З.А., д.х.н., проф.  
 Мурзагулова К.Б., д.х.н., проф.  
 Пивень Г.Г., д.т.н., проф.  
 Сапаров К.Т., к.г.н., доц.  
 Сагинов А.С., д.т.н., проф., академик НАН РК  
 Сулеев Д.К., к.т.н., проф.  
 Ссайтахметова Г.Н. (*тех. редактор*)

Адрес редакции:  
 140008, г. Павлодар,  
 ул. Ломова, 64  
 Тел.: (3182) 45-11-43  
 (3182) 45-38-60  
 Факс: (3182) 45-11-23  
 E-mail: publish@psu.kz

УДК 621.43:004.42

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ MATHCAD И TURBO PASCAL ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

С.И. Ахметов, В.В. Рындин

*Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова, г. Павлодар*

*Жұмыста ішкі жылытуда двигательдерді проекциялауда Mathcad  
и turbo pascal жүйесінде программалаудың мәселелері қарастырылады.*

*В работе рассматриваются вопросы использования  
программирования в системах Mathcad и turbo pascal при проектировании  
двигателей внутреннего сгорания.*

*The work dwells on the issues of application of programming in the  
systems Mathcad and turbo pascal in the design of internal combustion engines.*

В настоящее время при решении математических задач широко используется программирование в средах Fortran, Turbo Pascal, Delphi и др. При этом для выполнения даже небольших математических расчётов требуется знание основ программирования. При написании формул теряется их наглядность. Например, на языке Pascal  $\sqrt{x}$  записывается как sqrt(x), степень  $y^x$  как exp(x\*ln(y)) и т. п. Каждый раз при выводе на печать результатов расчёта по какой-либо формуле требуется давать специальное сообщение, а для выдачи графиков требуется написание специальных программ. Этим недостатком лишена новая математическая система Mathcad.

Mathcad – это интегрированная математическая система, позволяющая наглядно вводить исходные данные, проводить традиционные математические описание решения задачи и получать результаты вычислений как в аналитическом, так и в численном виде с использованием при необходимости их графического представления. Запись математических выражений произ-

водится в традиционном виде с применением общепринятых знаков, таких как квадратный корень, знак деления в виде горизонтальной черты, знак интеграла, дифференциала, суммы и т.д.

Эта система имеет хорошо продуманные встроенные текстовый, формульный и графический редакторы. Они снабжены удобным пользовательским интерфейсом, обладают разнообразными математическими возможностями и ориентированы на нужды большинства пользователей – школьников, студентов, инженеров, экономистов, менеджеров, научных работников.

В Mathcad предусмотрен импорт любых графических изображений – от простых и специальных графиков функций до многокрасочных репродукций художественных произведений. Введены средства анимации рисунков и проигрывания видео файлов со звуковым стереофоническим сопровождением.

Mathcad – настолько мощные и гибкие системы, что вполне заслуживают описания во многих книгах. За рубежом им посвящены уже сотни книг. Наименования некоторых книг на русском языке даны в конце статьи [1-3].

Пример практического использования системы Mathcad дан в работе [4], где приводится программа теплового расчёта поршневого двигателя по методу Гриневецкого-Мазинга. Данная программа позволяет получить кривые изменения давления в цилиндре, а также сил, действующих на подшипники коленчатого вала, в функции от угла поворота коленчатого вала с интервалом в один градус.

В то же время в системе Mathcad затруднено программирование с использованием циклов, что не позволяет на данном этапе использовать эту программу для расчёта процессов газообмена и сгорания в цилиндре по методу Вибе.

В связи с этим на кафедре «Двигатели и организация дорожного движения» ПГУ им. С. Торайгырова начата работа по программированию процессов газообмена с использованием системы Turbo Pascal. Выбор этой системы обусловлен следующими соображениями.

Pascal является широко распространённым языком программирования высокого уровня [5]. Turbo Pascal включает в себя как язык программирования – одно из расширений языка Pascal для ЭВМ типа IBM, так и среду, предназначенную для написания, отладки и запуска программ. Turbo Pascal имеет широкие возможности. Практически он полностью

реализует аппаратные возможности персонального компьютера фирмы IBM и совместимых с ним. Система имеет два основных достоинства: простота и естественность языка программирования Pascal, великолепные сервисные возможности диалоговой среды программирования фирмы Borland. Язык характеризуется расширенными возможностями по сравнению со стандартом, хорошо развитой библиотекой стандартных модулей, позволяющих использовать возможности операционной системы, создавать оверлейные структуры, организовывать ввод-вывод, формировать графические изображения и т. д. Среда программирования позволяет создавать тексты программ, компилировать их, находить ошибки и оперативно их исправлять, компоновать программы из отдельных частей, включая стандартные модули, отлаживать и выполнять отлаженную программу.

С помощью Turbo Pascal можно создавать любые программы - от программ, предназначенных для решения простейших вычислительных задач, до сложных современных систем управления базами данных и операционных систем.

Turbo Pascal позволяет работать в обычном режиме MS DOS и может быть использован практически на любой машине. Версия имеет ряд преимуществ по сравнению с предыдущими:

1) выделение цветом различных элементов исходного текста программы - идентификаторов, зарезервированных слов, комментариев, строк, чисел и т. д., что позволяет уже на стадии ввода исходного текста устранить многие ошибки, описки;

2) многофайловая система помощи с возможностью ее перестройки пользователем;

3) наличие локального меню с содержанием, зависящем от текущего состояния среды;

4) ряд дополнительных расширений языка, таких, как использование открытых массивов, параметров-констант, типизированного адресного оператора и т. д., дающих программисту дополнительные возможности, позволяющих совмещать требования, накладываемые на программы операционной системой MS DOS и средой Windows, пользоваться некоторыми возможностями, которых нет в языке Pascal и которые есть в других языках, например в языке СИ;

- 5) наличие дополнительных стандартных процедур и функций;
- 6) наличие дополнительных ключей компилятора;
- 7) расширенные возможности объектно-ориентированного программирования;
- 8) получение более эффективных кодов программ (использование кодового сегмента для размещения строковых констант и констант типа-множества, удаление пустых строк, проверка переполнения величин целых типов, более быстрый ввод-вывод текстовых файлов и т.д.);
- 9) усовершенствованные программы Turbo Vision;
- 10) новая улучшенная компоновка системы меню.

В качестве примера практического использования системы Turbo Pascal ниже приведён алгоритм расчёта процесса сгорания по методу Вибе.

### Begin

$Dx12 := xe(f1) - xe(f2);$

$Tcp := T[i];$

### Repeat

$x12 := 1 - (xe(f1) + xe(f2)) / 2;$

$k12 := 1.259 + 76.7 / Tcp - (0.005 + 0.0375 / alf) * x12;$

$K12 := (k12 + 1) / (k12 - 1);$

$p2 := (E2 * Dx12 + p[i] * (K12 * psi(i) - psi(i+1))) / (K12 * psi(i+1) - psi(i));$

$b12 := (b(f1) + b(f2)) / 2;$

$T2 := Ty * p2 * psi(i+1) / (py * psi(iy) * b12);$

$Tcp1 := (T[i] + T2) / 2;$

$ep := \text{abs}(Tcp1 - Tcp);$                     **if**  $ep > 1e-4$  **then**  $Tcp := Tcp1;$

**Until**  $ep \leq 1e-4;$

$p[i+1] := p2;$

$T[i+1] := T2;$

**if**  $T[i+1] > Tmax$  **then**  $Tmax := T[i+1];$

**if**  $p2 > pmax$  **then**

**begin**

$pmax := p2;$

$Tz1 := T2;$

$iz1 := i+1;$

**end;**

$f1 := f1 + 1;$

```
f2:=f2+1;  
x[i+1]:=1-xe(f2);  
Wo[i+1]:=6.908*(m+1)*step(f2/fz,m)*xe(f2);  
if Wo[i+1] > Wmax then Wmax:=Wo[i+1];
```

**End.**

Заметим, что данный алгоритм в системе Mathcad пока не реализуется.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Очков В.Ф. Mathcad 7 PRO для студентов и инженеров. - М.: Компьютер Пресс, 1998. - 384 с.
  2. Кудрявцев Е.М. Mathcad 8. - М.: ДМК, 2000. - 320 с.: ил.
  3. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. Mathcad 8 PRO в математике, физике и Internet7- М.: Нолидж, 2000. -512с.: ил.
  4. Материалы научной конференции молодых учёных, студентов и школьников «V Сатпаевские чтения». Том 10. – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2005. – 233 с.
  5. Культин Н.Б. Программирование в Turbo Pascal 7.0 и Delphi. – 2-е изд., перераб. и доп.– СПб.: БХВ - Петербург, 2003. - 416 с.: ил.
-