

субоптимального алгоритма PL-log-MAP. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. Вінниця, 2016. № 5. С. 76–84.

5. Robertson P., Villebrun P., Hoehner P. Optimal and Sub-Optimal Maximum A Posteriori Algorithms Suitable for Turbo Decoding. *European Transactions on Telecommunications*. 1997. V. 8. P. 119–125.

6. Zhang L., Yu S.-Z. A Simplified log-MAP Turbo Decoder by Fitting Method. *Proceedings in IEEE International Conference on Advanced Communication Technology*. 2005. V. 2. P. 854–857.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-154>

**MATHEMATICAL SIMULATION OF ROLLING PROCESSES
BY PRESSURE USING MAPLE COMPUTER
MATHEMATICS SYSTEMS**

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОКАТКИ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ
МАТЕМАТИКИ MAPLE**

Hrudkina N.S.

*DSc (Engineering),
Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Грудкіна Н.С.

*д.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Malii Kh.V.

*PhD (Engineering),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Малій Х.В.

*к.т.н.,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Parazov V.M.

*student (group 136R-22-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Папазов В.М.

*студент гр. 136П-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

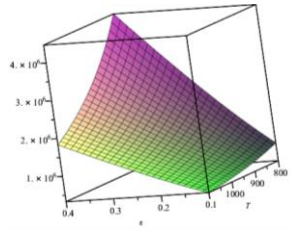
Однією з умов підвищення ефективності навчання у закладах вищої освіти є вдосконалення математичної підготовки та активне

використання систем комп'ютерної математики (СКМ) як під час викладання суто математичних дисциплін, так і під час опанування студентами освітніх компонентів з розвинутою математичною складовою [1]. Основні цілі, які можуть бути при цьому досягнуті, полягають у можливості унаочнення отриманих результатів, що полегшує сприйняття та аналіз отриманих відповідей, стимулювання навичків побудови математичних моделей процесів та явищ, розвитку алгоритмічного мислення та зменшення витрат на розрахунки «вручну», розвитку системного мислення, творчих та дослідницьких здібностей студентів.

До найуживаніших та потужних СКМ можна віднести Maple (Waterloo Maple, Inc (Канада)), що вдосконалювалася на протязі багатьох років та має одне з найкращих символічних ядер, забезпечує високу точність обчислень, при цьому має розвинений графічний інтерфейс та надає можливість введення математичних виразів у «природній» математичній формі, підтримує роботу з базами даних та за рахунок взаємодії з САД-системами надає можливість візуалізації складних об'єктів, подальшого креслення на основі результатів обчислень [1, 2]. В умовах російської агресії компанія Waterloo Maple надала пакет безкоштовних ліцензій на використання своїх програмних продуктів протягом попереднього та цього років як викладачами, так і студентами ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка», і запропонувала тренінги та консультації з підвищення ефективності використання Maple в навчальному процесі. Здобувачі вищої освіти при виконанні практичних робіт мають можливість контролювати розрахунки, проведених «вручну», використовувати запропоновані моделі-шаблони, що відтворюють основні етапи розв'язання, геометричної інтерпретації та аналізу отриманих результатів. На рис. 1 наведено фрагмент лістингу та відображення частини отриманих результатів, в тому числі з геометричною інтерпретацією.

```

restart; H0 := 20; B := 2000; R := 500; f := 0.25;
V := 3; S0 := 0; S1 := 0; rho := 7800; sigma := 68.9;
a1 := 0.135; a2 := 0.164; a3 := -2.8;
h1 := H0*(1 - varepsilon); `&Delta;h` := H0 - h1;
L := sqrt(R*`&Delta;h` + `&Delta;h`^2/4);
hcr := 0.5*(H0 + h1);
alpha0 := arccos(1 - `&Delta;h`/(2*R));
Vc := V*varepsilon/L;
Kc := 1.155*sigma*(6.67*varepsilon)^a1*
Vc^a2*(T/1000)^a3;
n1 := 1 + 0.2*(L/hcr - 1); Pcr := Kc*n1;
P := Pcr*B*L; psi := 0.6 - 0.15*sqrt(L/hcr - 0.7);
M := 2*P*psi*L; N := M*V/R;
N := 5.087651108*10^13*varepsilon^0.135*
(varepsilon/sqrt(varepsilon^2
100*varepsilon))^0.164*
(0.8 + 2.0*sqrt(varepsilon^2 + 100*varepsilon)/
(20.0 - 10.0*varepsilon))*(varepsilon^2
100*varepsilon)*
(0.6 - 0.15*sqrt(10*sqrt(varepsilon^2
100*varepsilon)/(
20.0 - 10.0*varepsilon) - 0.7))/T^2.8
plot3d(N, varepsilon = 0.1 .. 0.4, T = 800 .. 1100)
a
    
```



б

Рис. 1. Фрагменти програми розрахунку в Maple: лістинг (а); графічна інтерпретація результатів розрахунку (б)

Після опанування основних навичок роботи в СКМ Maple на основі запропонованих алгоритмів (для стимулювання дослідницької компетентності самостійно, починаючи з етапу побудови математичної моделі, розробки алгоритму та використовуючи елементи програмування) студентам пропонується реалізувати розрахунки для підготовки індивідуальних завдань з використанням Maple. Отримані навички побудови математичних моделей процесів пластичного деформування з подальшим створенням розрахункових модулів стануть фундаментом успішного виконання кваліфікаційної роботи та сприятимуть розвитку дослідницької складової майбутнього фахівця.

Перелік використаних джерел

1. Нікітенко О.М. Maple: Розв'язання інженерних та наукових задач: Навч. посібник. Харків: ХНУРЕ, 2011. 289 с.
2. Maple. URL: <http://www.maplesoft.com/products/Maple/index.aspx>