

УДК 004.434  
Г. М. Губаль  
Луцький національний технічний університет

## ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ КОМАНД МОВИ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ТЕКСТІВ

**Губаль Г.М. Використання деяких команд мови L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X для створення математичних текстів.** У статті наведено і проаналізовано деякі питання створення математичних формул, математичних тестів, водяних знаків у документі L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, створення посилань і гіперпосилань засобами L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Досліджено деякі можливості стильового пакету setspace, які є актуальними при створенні математичних текстів.

**Ключові слова:** система L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, numprint, dashundergaps, водяний знак, \vphantom.

**Літ. 15.**

**Губаль Г.Н. Использование некоторых команд языка L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X для создания математических текстов.** В статье приведено и проанализировано некоторые вопросы создания математических формул, математических тестов, водяных знаков в документе L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, создание ссылок и гиперссылок средствами L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Исследовано некоторые возможности стилевого пакета setspace, актуальные при создании математических текстов.

**Ключевые слова:** система L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, numprint, dashundergaps, водяной знак, \vphantom.

**Лит. 15.**

**Hubal H.M. Using some commands of the L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X language for the creation of mathematical texts.** Some questions for creation of mathematical formulae, of mathematical tests, of watermarks in the L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X document, creation of references and hyperreferences by means of L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X are given and analyzed in the paper. Some opportunities of the setspace style package are investigated, relevant when generating mathematical texts.

**Keywords:** system L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, numprint, dashundergaps, watermark, \vphantom.

**Bibl. 15.**

**Вступ.** Робота з системою L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, призначеною для створення математичних текстів [1, 2, 5-10, 12-15] подібна до програмування, тим більше, що ця система розрахована на використання текстового режиму, командного рядка і багатьох конфігураційних файлів [3, 4, 11].

У цій статті наведемо і проаналізуємо деякі питання створення математичних формул, математичних тестів, водяних знаків у документі L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, створення посилань і гіперпосилань засобами L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Досліджено деякі можливості стильового пакету setspace, які є актуальними при створенні математичних текстів.

**Основна частина.** У математичному режимі L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X документів числа пишуться, за замовчуванням, прямим шрифтом, а не курсивом. У текстовому режимі необхідно при написанні чисел як арабських, так і римських переходити до математичного режиму, оскільки, якщо речення записане курсивом, то математичний режим згенерує прямий шрифт числа. Наприклад, запис:

Тіло переміщається  $\text{\emph{щонайбільше на }2\text{ км}}$  на північ.

генерує такий текст:

Тіло переміщається *щонайбільше на 2 км* на північ.

У англійській літературі кожен три цифри розділяють комами:

240,121

1.542, 119

-2.128,5

У наукових документах кому замінюють тонким пробілом \, що може бути зроблено автоматично командою \nr пакета numprint, наприклад, команда

$\text{\nr{230000000}}$

генерує запис:

230,000,000

Зауважимо, що цей розділовий знак може бути крапкою, тонким пробілом або тільдою залежно від мови, заданої пакетом babel.

Пакет numprint генерує десятковий символ, що відповідає мові, заданій пакетом babel, а саме, крапку, якщо задана англійська мова і кому для іншої європейської мови. Наприклад, для задання англійської мови команда

`\np{7,29}`

генерує запис:

7.29

Цей пакет дозволяє заокруглити число до заданої кількості цифр. Наприклад, якщо необхідно заокруглити число 3,654711205 до трьох цифр, то команда

`\np{3,654711205}`

генерує запис:

3.655

Крім того, стильовий пакет `numprint` у разі необхідності дописує нулі. Наприклад, команда

`\np{,271}`

генерує запис:

0.271

При друці інтегралів не завжди висота знака інтеграла адаптована до висоти підінтегральної функції (виразу). Наприклад, формула

$$\int \frac{dx}{\sqrt{\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}}}$$

генерується за допомогою такого коду:

`\begin{equation*}`

`\int\frac{dx}{\sqrt{\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{3}{4}}}`

`\end{equation*}`

Для адаптації висоти знака інтеграла до висоти підінтегральної функції (виразу) можна використовувати команду `\displaystyle`. Наприклад, код

`\begin{equation*}`

`\displaystyle\int\frac{dx}{\sqrt{\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{3}{4}}}`

`\end{equation*}`

генерує таку формулу:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}}}$$

Зауважимо, щоб знак інтеграла був пов'язаний з підінтегральною функцією (виразом), можна використати команди стильового пакету `bigints`, попередньо підключивши його у преамбулі документа. При використанні команд `\bigint` (для знаку інтеграла  $\int$ ) і `\bigoint` (для знаку інтеграла по замкнутому контуру  $\oint$ ) використовується такий принцип: чим більше букв "s" дописувати до команди інтеграла (`\bigints`, `\bigintss`, `\bigoints`, `\bigointss` і т.д.), тим меншу висоту набуває знак інтеграла.

Для створення математичних тестів, в яких необхідно підкреслити текст або виділити місце, в яке студент повинен вписати правильну відповідь можна використовувати стильовий пакет `dashundergaps`. Цей пакет використовує макроси для підкреслення тексту точками, пунктиром і суцільною лінією. При цьому необхідно приєднати даний пакет у преамбулі документа.

Деякі опції стильового пакету `dashundergaps` використовуються з відповідними командами:

- 1) Опція `dot`, використана з командою `\dotuline{text}`, підкреслює `text` точками: text;
- 2) Опція `dash`, використана з командою `\dashuline{text}`, підкреслює `text` пунктиром: text;
- 3) Опція `phantomtext`, використана з командою `\gap{text}`, генерує на місці тексту:
  - шаблон, підкреслений суцільною лінією, якщо використовуються опції `dash` і `dot` або не використовується жодна з них: \_\_\_\_\_ (1);
  - шаблон, підкреслений точками, якщо використовується опція `dot`: .....(1);
  - шаблон, підкреслений пунктиром, якщо використовується опція `dash`: \_ \_ \_ \_ (1);
  - сам `text`, якщо використовується опція `teachernotes`: `text`.

Щоб змінити міжрядковий інтервал для фрагменту тексту (на одинарний, розміром у 1,5 рядка, подвійний), необхідно у преамбулі документа підключити стильовий пакет `setspace`:

```
\usepackage{setspace}
```

% `\singlespacing` % одинарний інтервал для тексту всього документа

% або `\onehalfspacing` % інтервал розміром у 1,5 рядка для тексту всього документа

% або `\doublespacing` % подвійний інтервал для тексту всього документа

% або `\setstretch{множник}` % довільний інтервал для тексту всього документа

Тоді у тілі документа створюємо код:

```
\begin{onehalfspace}
```

Фрагмент тексту з інтервалом розміром у 1,5 рядка

```
\end{onehalfspace}
```

```
\begin{doublespace}
```

Фрагмент тексту з подвійним міжрядковим інтервалом

```
\end{doublespace}
```

```
\begin{spacing}{0.9}
```

Фрагмент тексту з міжрядковим інтервалом 0,9

```
\end{spacing}
```

Команди `\singlespacing`, `\onehalfspacing`, `\doublespacing` і `\setstretch{множник}` у преамбулі задають міжрядковий інтервал тексту всього документа.

Для документів, що друкуються на обох сторонах аркуша (для двостороннього друку), а також для інших типів документів використовується стильовий пакет `turnthepage`. Для цього необхідно приєднати цей пакет у преамбулу документа командою:

```
\usepackage[<option>]{turnthepage}
```

Option генерує текст, який з'являється у правому нижньому куті непарної сторінки.

Для стильового пакета `english` генерується такий текст:

1) `'/...'`

2) `'Turn the page'`

Якщо необхідно змінити текст у правому нижньому куті сторінки, можна перевизначити команду `\turnthepage` після преамбули документа. Наприклад,

```
\renewcommand{\turnthepage}{%
```

```
\tshape (Будь-ласка, перегорніть сторінку)
```

Розглянемо питання створення водяних знаків у документі  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ , які використовуються або з міркувань безпеки, або вказати важливу інформацію стосовно документа.

У  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  документ можна вбудувати водяні знаки, використовуючи такі стильові пакети:

1) `xwatermark`;

2) `draftwatermark`;

3) `draftcopy`;

4) `TikZ`.

Використовуючи стильовий пакет `xwatermark` для створення водяного знаку у  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  документі, необхідно у преамбулі цього документа записати такий код:

```
\usepackage[printwatermark=true, allpages=true, fontfamily=pag, color=gray, grayness=0.7, mark=watermark1, angle=90, fontsize=4 cm, markwidth=\paperwidth, fontseries=b, scale=0.8, xcoord=0, ucoord=0]{xwatermark}
```

Використовуючи стильовий пакет `draftwatermark` для створення водяного знаку у  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  документі, необхідно у преамбулі документа створити такий код:

```
\usepackage{draftwatermark}
```

```
\setwatermarklightness{0.4}
```

```
\setwatermarkangle{90}
```

```
\setwatermarkfontsize{4cm}
```

```
\setwatermarkscale{0.8}
```

```
\setwatermarktext{watermark1}
```

Використовуючи стильовий пакет `draftcopy`, у преамбулі документа необхідно записати:

```
\usepackage[english, all, portrait, draft]{draftcopy}
```

Щоб використати стильовий пакет TikZ, необхідно його завантажити у преамбулі документа. За допомогою стильового пакету TikZ можна створити водяний знак watermark1 у центрі сторінки L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X документа:

```
\begin{tikzpicture}[remember picture, overlay]
\node[rotate=0, scale=14, text opacity=0.2] at (current page.center) {watermark1}
\end{tikzpicture}
```

Щоб створити водяний знак watermark1 у боксі сторінки L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X документа за допомогою стильового пакету TikZ, треба записати такий код:

```
\begin{tikzpicture}[remember picture, overlay]
\node[xdiff=1cm, yshift=1cm] at (current page.north east)
[linewidth=6cm, fill=blue:20, rounded corners above right]
{
watermark1
}
\end{tikzpicture}
```

Для полегшення роботи з pdf-документом, згенерованим з tex-документа, зручно створювати посилання і гіперпосилання у тексті. Для цього необхідно використовувати стильовий пакет hyperref для реалізації гіперпосилань у pdf-документі і стильовий пакет xcolor для виділення цих гіперпосилань кольором. Підключивши ці стильові пакети у преамбулі документа, створюємо такий код:

```
\usepackage{hyperref}
\usepackage{xcolor}
\definecolor{linkcolor}{HTML}{FF00FF}% колір посилань
\definecolor{urlcolor}{HTML}{FF00FF}% колір гіперпосилань
\hypersetup{pdfstartview=Fit, linkcolor=linkcolor, urlcolor=urlcolor, colorlinks=true}
```

Параметр Fit показує всю сторінку, центровану, розмір якої підігнаний під розмір вікна. Параметри linkcolor і urlcolor визначають кольори посилань і гіперпосилань, параметр colorlinks=true задає відображення посилань кольором, а не рамкою.

У тілі документа створюємо такий код:

```
\begin{multline}\label{formula1}
\int \limits_{\mathbb{R}^n} \times \{\mathbb{R}^n\}
\{differential{d}\{x_2\}\{H_2\},\{F_2\}(t,\{x_1\},\{x_2\})\{F_1\}(t)\} =
\int \limits_{\mathbb{R}^n} \times \{\mathbb{R}^n\}
\{differential{d}\{x_2\}
\left\{\sum \limits_{i=1}^2 \frac{p_i^2}{2} + \Phi(q_1 - q_2)\right\}, \right\} \ll
\left. \{F_2\}(t,\{x_1\},\{x_2\})\{F_1\}(t)\}
\phantom{\sum \limits_{i=1}^2 \frac{p_i^2}{2}} \right\}.
\end{multline}
```

який генерує таку нумеровану формулу:

$$\int_{\mathbb{R}^v \times \mathbb{R}^v} dx_2 \{H_2, F_2(t, x_1, x_2 | F_1(t))\} = \int_{\mathbb{R}^v \times \mathbb{R}^v} dx_2 \left\{ \sum_{i=1}^2 \frac{p_i^2}{2} + \Phi(q_1 - q_2), F_2(t, x_1, x_2 | F_1(t)) \right\}. \quad (1)$$

Посилання на номер формули здійснюється такою командою:

```
\ref{formula1},
```

а посилання на формулу з написанням довільного тексту записується такою командою:

```
\hyperref[formula1]{перша формула}
```

Посилання на сайт здійснюється такою командою:

```
\href{http://www.wikipedia.org}{wikipedia}
```

**Висновки.** Таким чином, у цій статті наведено і проаналізовано деякі питання створення математичних формул, математичних тестів, вбудовування водяних знаків у документ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, створення посилань і гіперпосилань засобами L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, а також досліджено деякі можливості стильового пакету setspace, які є актуальними при створенні математичних текстів.

1. Балдин Е. М. Компьютерная типография L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X / Е. М. Балдин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
2. Беляков Н. С. T<sub>E</sub>X для всех / Н. С. Беляков, В. Е. Палощ, П. А. Садовский. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
3. Губаль Г. М. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X як видавничча система для створення математичних текстів і для програмування / Г. М. Губаль // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2013. – № 12.
4. Дубинич В. Н. Использование системы L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X для подготовки научных изданий / В. Н. Дубинич, М. В. Дубинич // Перспективы развития высшей школы: материалы V Международной науч.-метод. конф., Гродно: ГГАУ, 2012.
5. Жуков М. Ю. Оформление математических текстов при помощи пакета L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>ε</sub> / М. Ю. Жуков, Е. В. Ширяева. – Ростов н/Д: Изд-во ООО «ЦВВР», 2003.
6. Жуков М. Ю. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>ε</sub>: искусство набора и вёрстки текстов с формулами / М. Ю. Жуков, Е. В. Ширяева. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009.
7. Каров П. Шрифтовые технологии. Описание и инструментарий / П. Каров. Перевод с английского Карпинского О. С. и Куликова И. И. под редакцией, с предисловием и дополнением Ефимова В. В. – М.: Мир, 2001.
8. Кнут Д. Е. Всё про T<sub>E</sub>X / Д. Е. Кнут. Пер. с англ. М. В. Лисиной. – Протвино: АО RDT<sub>E</sub>X, 1993.
9. Котельников И. А. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X по-русски / И. А. Котельников, П. З. Чеботаев. – Новосибирск: Сибирский хронограф, 2004.
10. Львовский С. М. Набор и вёрстка в системе L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X / С. М. Львовский. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2003.
11. Ширяева Е. В. Введение в T<sub>E</sub>X–программирование / Е. В. Ширяева, И. В. Ширяева. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010.
12. Goossens M. The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X companion / M. Goossens, F. Mittelbach, A. Samarin. – Addison-Wesley, 1994. Русский перевод: Гуссенс М. Путеводитель по пакету L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X и его расширению L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>ε</sub> / М. Гуссенс, Ф. Миттельбах, А. Самарин. Перевод с английского Маховой О. А., Третьякова Н. В., Тюменцева Ю. В. и Чистякова В. В. под редакцией Маховой И. А. – М.: Мир, 1999.
13. Корка Н. Guide to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X / Н. Корка, Р. Daly. – Addison-Wesley, 2004.
14. Lamport L. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. A document preparation system, user's guide and reference manual / L. Lamport. – Addison-Wesley, 1994.
15. Spivak M. The joy of T<sub>E</sub>X. A gourmet guide to typesetting with the A<sub>M</sub>S-T<sub>E</sub>X macro package. – American mathematical society, Providence, RI, 1990. Русский перевод: Спивак М. Восхитительный T<sub>E</sub>X: руководство по комфортному изготовлению научных публикаций в пакете A<sub>M</sub>S-T<sub>E</sub>X / М. Спивак. – М.: Мир, 1993.