

Технічні науки

УДК 621.9.06

Пушовський Євген Степанович

доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Кучук Олександр Олександрович

студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Пушовський Євген Степанович

доктор технических наук, профессор

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

Кучук Александр Александрович

студент

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

Pukhovskyy Yevhen

doctor of technical science, professor

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Kuchuk Olexandr

student

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**МОДЕЛЮВАННЯ ВЕРСТАТНОГО ОБЛАДНАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ
ВИСОКОРІВНЕВИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ТЕХНІКО-
ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОУРОВНЕВЫХ ЯЗЫКОВ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА**

**THEORETICAL BASIS OF THE SOFTWARE FOR DESIGN GROUPING
USING OBJECT-ORIENTED METHODOLOGY**

Анотація: Описано принципи моделювання верстатного обладнання з використанням високорівневих мов програмування та об'єктно-орієнтованої методології, виконано моделювання токарно-гвинторізного верстату 16К20.

Ключові слова: машинобудування, програмування.

Аннотация: Описано принципы моделирования станочного оборудования с использованием высокоуровневых языков программирования и объектно-ориентированной методологии, выполнено моделирование токарно-винторезного станка 16К20.

Ключевые слова: машиностроение, программирование.

Summary: The principles of simulation of machine tools using high-level programming languages and object-oriented methodology are described, modeling of the 16K20 screw-cutting lathe.

Key words: mashinebuilding, programming.

На сьогодні рівень розвитку обчислювальної техніки дає можливість широко використовувати її досягнення у всіх областях науки та техніки. Сучасні програмні засоби дозволяють автоматизувати великий об'єм математичних обчислень та моделювати процеси та системи будь-якої складності. Саме моделювання роботи машинобудівного підприємства з використанням ЕОМ та сучасних програмних продуктів дає можливість проектувальникам аналізувати та оцінити доцільність та можливість втілення того чи іншого рішення, провести порівняння або дослідження роботи у критичних умовах. З економічної точки зору, моделювання з використанням ЕОМ відкриває можливість планування на великі терміни з урахуванням великого числа факторів мінімізуючи вплив

людського фактору.[1] Також, системи моделювання та проектування підприємств відкривають великий потенціал накопичення організаційно-проектних рішень та централізацію доступу до останніх.

Для наглядності та демонстрації переваг такого підходу до проектування реалізуємо моделювання верстату мовою програмування Python з використанням об'єктно-орієнтованої методології програмування[2]. Згідно з данною методологією кожен верстат має бути представлений екземпляром окремого класу котрий буде інкапсулювати у собі атрибути та методи, що відповідають його характеристикам, діям, котрі можна виконувати з ним та способам взаємодії з ним. Для оптимізації процесу моделювання має бути підготовлена спеціальна база даних(бібліотека), котра буде зберігати класи основних та найпоширеніших моделей верстатів, а також абстрактні класи для того щоб максимально швидко моделювати відсутні верстати використовуючи механізм, що у термінах об'єктно-орієнтованого програмування називається наслідування. Прикладом буде токарно-гвинторізний верстат 16K20.

Спочатку реалізується клас верстату та метод `__init__()`:

```
class Lathe16K20:
```

```
    def __init__(self, height, width, long, power, spindle_position):  
        self.height = height  
        self.width = width  
        self.long = long  
        self.power = power  
        self.spindle_position = spindle_position
```

Вище реалізовано клас верстату 16K20 з основними атрибутами(для наочності), тепер для ініціалізації екземпляру верстату потрібно вказати назву екземпляру, назву класу та усі аргументи функції `__init__()` у порядку вказаному у функції, так як це порядкові аргументи.

Ініціалізація екземпляру:

```
lathe1=Lathe16K20(1500, 800, 5000, 2.2, 'horizontal')
```

Також для спеціалізації та уточнення характеристик верстату є можливість додавання окремих атрибутів конкретному екземпляру без внесення змін у клас верстату на випадок якщо верстат має якісь локальні модифікації чи удосконалення:

```
lathe1.rotation_frequency = 8000
```

Для підвищення зручності моделювання та використання моделей атрибутам екземпляра можна присвоювати масиви даних або іменовані масиви, наприклад, для відображення позиції супорта верстата можна присвоїти атрибуту `clipper_position` іменованій масив з вертикальною та горизонтальною координатами:

```
lathe1.clipper_position = {'y_coordinate':200, 'z_coordinate':80}
```

Для моделювання методів, тобто дій які можна виконувати з верстатом потрібно реалізувати окрему функцію, наприклад переміщення супорта вздовж горизонтальної осі у відносних координатах:

```
class Lathe16K20:
```

```
...
```

```
def relative_displacement(direction, value):
```

```
    if direction == '+':
```

```
        self.clipper_position[y_coordinate]=+value
```

```
        return self
```

```
    if direction == '-':
```

```
        self.clipper_position[y_coordinate]=-value
```

```
        return self
```

Методу передаються два аргументи, напрям та значення переміщення і в залежності від цього метод `relative_displacement` змінює атрибут екземпляру.

Так виконується моделювання верстату. Звичайно, отримана модель не описує повністю реальний верстат, але саме це демонструє гнучкість такого підходу, можна наділити екземпляр лише тими властивостями які важливі та необхідні для конкретного розрахунку і не витратити час на моделювання властивостей які не є суттєвими.

Висновки:

Описано спосіб моделювання верстатів з використанням високорівневої мови програмування Python та об'єктно-орієнтованої методології, виконано ноче моделювання та описані переваги такого підходу.

Література:

1. Пуховський Е.С., Кукарин А.Б. Проектирование станочных систем многономенклатурного производства – Киев: Техника, 1997.- 5 с.
2. Mark Lutz, Learning Python, Fifth Edition. O'Really Media, 2013.-798 с.