

УДК 621.34 – 501.72

Мороз В.І.

ДУ “Львівська політехніка”, кафедра ЕАП

**ЗАСТОСУВАННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ
В МОДЕЛЮВАННІ КЕРОВАНИХ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ**

© Мороз В.І., 2000

У статті розглянуті переваги об'єктно-орієнтованого підходу до побудови моделей керованих електромеханічних систем.

Використання комп'ютерів дозволяє досліджувати все складніші й складніші моделі керованих електромеханічних систем (ЕМС). Зростання складності моделей спричиняє зростання як часу на підготовку, так і необхідність підвищення кваліфікації дослідника.

Типовою ситуацією є використання вже готових моделей (наприклад, як окремих частин досліджуваної системи), а також їх доробка з метою точнішого відтворення необхідних властивостей і поведінки об'єкта. За такого підходу виникає необхідність детального вивчення і розуміння розроблених моделей, без чого неможливі їх повноцінне використання та подальше вдосконалення і що відчутно подовжує час розробки власної комп'ютерної моделі.

Поява об'єктно-орієнтованого (ОО) підходу до проектування дала змогу скоротити термін розробки програмних систем, спростити і прискорити їх налагодження, зменшити кількість учасників проекту. Практична реалізація такого підходу стала можлива завдяки досить великій кількості програмних продуктів, у яких задекларовано ОО підхід до створення розробок (наприклад, MATLAB версії 5,0 і вище, ОО мови програмування Object Pascal і C++)^{*}.

Поява ОО мов програмування дозволила повною мірою реалізувати об'єктно-орієнтований підхід також до моделювання керованих ЕМС, що дає можливість компоювання моделей з окремих об'єктів, а також зміни поведінки і властивостей об'єкта-моделі без переписування тексту програми, що можливе завдяки трьом принципам ОО підходу до програмування:

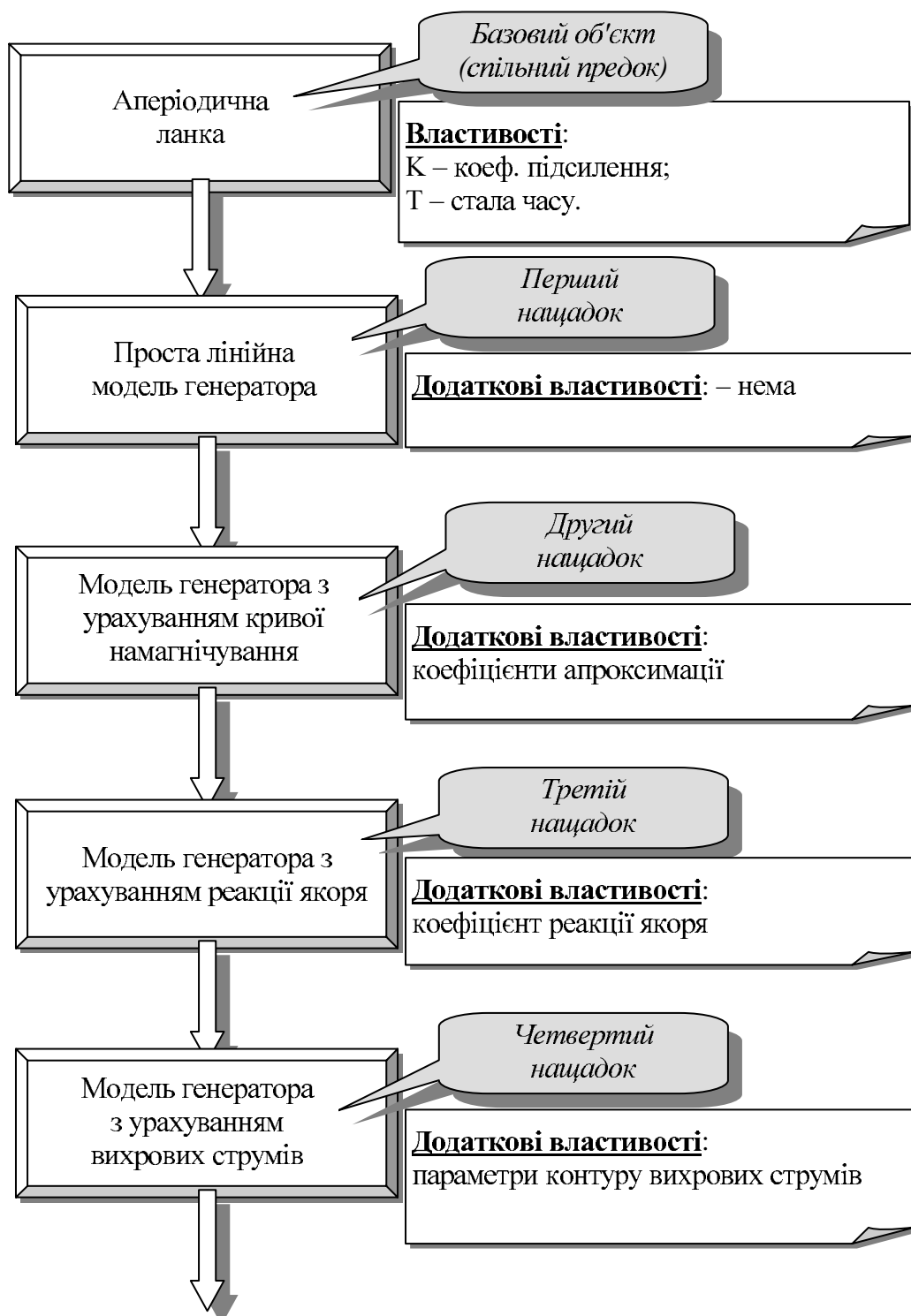
інкапсуляції – об'єднанню в одне ціле даних (*властивостей об'єкта*) та алгоритмів їх обробки – "методів" (*поведінки об'єкта*), що дає змогу максимально ізолювати об'єкт-модель від зовнішнього оточення, зробити його незалежним;

наслідування (або ієрархія) – властивість об'єктів цього класу породжувати своїх нащадків, які автоматично набувають властивостей і поведінки батьків, дає можливість доповнювати наступні за ієрархією об'єкти новими властивостями і методами;

поліморфізм – та сама дія різними об'єктами в ієрархії виконується по-різному.

^{*} Буч Г. *Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++*. 2-е изд. / Пер. с англ. М., СПб., 1998.

Найкраще показати принципи ОО підходу можна на прикладі побудови моделі генератора постійного струму. За основу (тобто, спільного предка) береться найпростіша ланка, з якої шляхом подальшого розвитку створюються за допомогою наслідування все нові й нові досконаліші моделі (рисунок). Аперіодична ланка має дві властивості (стала часу і коефіцієнт підсилення) і відповідну поведінку (наприклад, статичну і перехідну характеристики). Від неї без особливих труднощів утворюється проста лінійна модель генератора, що набуває властивостей і поведінки свого предка.



Побудова ієрархічного дерева моделей генератора постійного струму.

Наступним кроком є утворення нового типу об'єкта – моделі генератора з урахуванням кривої намагнічування. У цьому типі об'єкта додаються нові властивості (параметри апроксимації, характеристики намагнічування) і змінюється поведінка (статична характеристика); все інше наслідуються без змін від предків – це означає, що в код програми потрібно додати тільки опис кривої намагнічування, яка визначає статичну характеристику цього типу об'єкта і його властивості (коефіцієнт підсилення і сталу часу).

Подальшим кроком є утворення нового типу об'єкта-моделі – моделі генератора з врахуванням дії реакції якоря. Тепер додається ще одна властивість – коефіцієнт реакції якоря, а також змінюється поведінка об'єкта: цього досягається заміною в цьому типі об'єкта існуючого методу предків новим (звичною мовою це означає – для вказаного методу пишеться свій алгоритм).

Далі наслідуванням утворюється наступний об'єкт-модель – з урахуванням дії вихрових струмів. Для цього до властивостей предка додаються властивості контуру вихрових струмів і, відповідно, змінюється поведінка (перехідна характеристика, що теж визначається відповідним алгоритмом).

Як видно, відбувається поступове еволюційне ускладнення об'єкта моделі, при цьому попередні наробки не відкидаються, а використовується з них все позитивне.

ОО підхід дає такі переваги:

По-перше, модельований об'єкт простіше описується як структура об'єктів нижчого рівня, які, своєю чергою, також можна описувати структурами об'єктів ще нижчого рівня.

По-друге, природно ми можемо описати засобами алгоритмічної мови властивості та поведінку об'єкта. Людині простіше оперувати саме поняттями "*властивості*", "*поведінка*", ніж такими поняттями з програмування як "*змінна*" чи "*процедура*".

По-третє, спрощується розробка моделей об'єктів і використання вже існуючих наробок. ОО підхід базується на побудові ієрархії об'єктів від простого до складнішого шляхом поступового наповнення нових нащадків додатковими властивостями і методами. У цьому є дві позитивні риси:

1) для використання об'єкта нема потреби розбиратися в його внутрішній будові, зокрема, в текстах програми; якщо розроблений кимось об'єкт задовольняє вимоги, його просто використовують;

2) якщо розроблений об'єкт-модель чимось не влаштовує за деякими показниками, то від нього утворюють нащадка, якому додають лише необхідних властивостей та коректують поведінку без переробки вихідного тексту програми використаного об'єкта-моделі.

Зміна поведінки утворених об'єктів-нащадків стосовно поведінки базових об'єктів досить просто реалізується через механізм поліморфізму засобами ОО середовища (мови програмування). Інша річ – структура модельованої системи. Поки що в літературі не зустрічаються розробки ОО підходу в застосуванні до структур складних моделей, зокрема, реалізації механізмів наслідування та поліморфізму стосовно структур об'єкта. Для реалізації наслідування та поліморфізму стосовно структури моделі пропонується:

оформити структуру моделі як об'єкт окремого типу;

обмежити складність структури кожного рівня формуванням з підструктур окремих об'єктів; своєю чергою підструктури можуть складатися з підструктур ще нижчого рівня тощо;

описувати структуру найдоцільніше за допомогою графів.